

**PERBANDINGAN ALGORITMA A-STAR DAN DIJKSTRA PADA  
PENCARIAN JALUR EVAKUASI TSUNAMI TERPENDEK MENUJU  
*SHELTER* DI KABUPATEN BANTUL BERBASIS APLIKASI ANDROID**



**SKRIPSI**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
pada Departemen Ilmu Komputer/ Informatika**

**Disusun oleh :**

**DWIYAN YOGASWARA**

**24010312130100**

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER/INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**2018**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dwiyan Yogaswara

NIM : 24010312130100

Judul : Perbandingan Algoritma A-Star dan Dijkstra pada Pencarian Jalur Evakuasi Tsunami Terpendek menuju *Shelter* di Kabupaten Bantul Berbasis Aplikasi Android

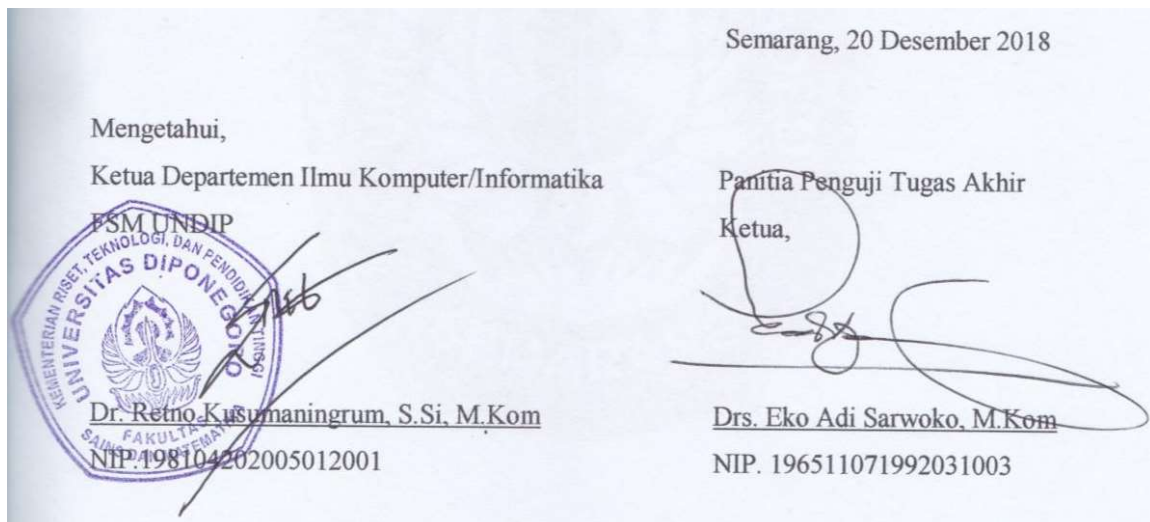
Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Dwiyan Yogaswara  
NIM : 24010312130100  
Judul : Perbandingan Algoritma A-Star dan Dijkstra pada Pencarian Jalur Evakuasi  
Tsunami Terpendek menuju *Shelter* di Kabupaten Bantul Berbasis Aplikasi  
Android

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 20 Desember 2018 dan dinyatakan  
lulus pada tanggal 20 Desember 2018.



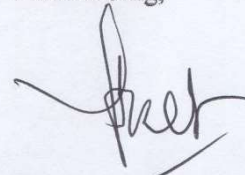
## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Dwiyan Yogaswara  
NIM : 24010312130100  
Judul : Perbandingan Algoritma A-Star dan Dijkstra pada Pencarian Jalur Evakuasi  
Tsunami Terpendek menuju *Shelter* di Kabupaten Bantul Berbasis Aplikasi  
Android

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 20 Desember 2018.

Semarang, 20 Desember 2018

Pembimbing,



Drs. Suhartono, M.Kom

NIP.195504071983031003

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwiyan Yogaswara  
NIM : 24010312130100  
Program Studi : Informatika  
Departemen : Ilmu Komputer/Informatika  
Fakultas : Sains dan Matematika  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** kepada Universitas Diponegoro atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Perbandingan Algoritma A-Star dan Dijkstra pada Pencarian Jalur Evakuasi Tsunami Terpendek menuju *Shelter* di Kabupaten Bantul Berbasis Aplikasi Android

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini, Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalih media/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



## ABSTRAK

Gempa merupakan penyebab utama tsunami di Indonesia. Salah satu daerah yang merupakan daerah rawan gempa bumi dan tsunami adalah Kabupaten Bantul karena berada di zona subduksi lempeng Australia dan Eurasia. Maka manajemen mitigasi pra bencana tsunami sangat diperlukan. Akan tetapi jalur evakuasi sering dilupakan sehingga justru dapat menambah korban. Salah satu sarana penyampaian informasi adalah internet. Dari data Asosiasi Penyedia Jasa Internet Indonesia (APJII) 2017, pengguna internet di Indonesia semakin tinggi, mencapai angka 143,26 juta. Metode pencairan rute yang digunakan untuk membuat aplikasi rute *shelter* tsunami Bantul adalah algoritma A-Star dan Dijkstra. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu aplikasi android yang dapat memberikan informasi prosedur evakuasi tsunami, informasi *shelter*, dan jalur evakuasi tsunami rute terdekat menuju *shelter* dan menganalisis hasil perbandingan algoritma A-Star dan Dijkstra. Data *shelter* diperoleh dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Bantul. Penelitian ini berhasil mengembangkan Perbandingan Algoritma A-Star dan Dijkstra pada Pencarian Jalur Evakuasi Tsunami Terpendek menuju *Shelter* di Kabupaten Bantul berbasis Aplikasi Android. Aplikasi berhasil dikembangkan dengan model Waterfall. Aplikasi dapat menampilkan rute dari posisi pengguna menuju *shelter* terdekat dengan algoritma A-Star dan Dijkstra. Algoritma A-Star menghasilkan rata-rata lama eksekusi 0.14 detik lebih cepat dan rata-rata jumlah *node* yang dicek 224 lebih sedikit dibandingkan Algoritma Dijkstra.

Kata kunci: aplikasi, evakuasi, tsunami, *shelter*, Bantul, android, Algoritma A-Star, Algoritma Dijkstra.

## ABSTRACT

Earthquake is the main cause of tsunami in Indonesia. One of the areas that are prone to earthquakes and tsunamis is Bantul Regency because it is located in the Australian and Eurasian plate subduction zones. Therefore, tsunami disaster mitigation pra management is very necessary. However, evacuation routes are often forgotten so that they may add to the casualties. One means of delivering information is the internet. From Indonesian Internet Service Provider *Association* (APJII) 2017 data, internet users in Indonesia are getting higher, reaching 143,26 million. The finding route method used to make the Bantul tsunami shelter route application is A-Star algorithm and Dijkstra algorithm. This study aims to produce an android application that can provide information on tsunami evacuation procedures, shelter information, and tsunami evacuation routes the closest route to the shelter and to analyse the comparasion result between A-Star and Dijkstra algorithms. Shelter data was obtained from the Bantul Regional Disaster Management Agency (BPBD). This research succeeded in developing a Comparison of A-Star and Dijkstra Algorithms on Searching for the Shortest Tsunami Evacuation Path to Shelter in Bantul Regency in Android Application-based. The application successfully developed with the Waterfall model. The application can display the route from the user's position to the nearest shelter with the A-Star and Dijkstra algorithms. The A-Star algorithm produces an average execution time 0.14 seconds quicker and the average number of nodes 224 is less than the Dijkstra Algorithm.

Keywords : application, evacuation, tsunami, shelter, Bantul, android, A-Star Algorithm, Dijkstra Algorithm.

## KATA PENGANTAR

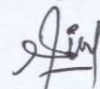
Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan Berkah, Rahmat, dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan dan penulisan skripsi yang berjudul “Perbandingan Algoritma A-Star dan Dijkstra pada Pencarian Jalur Evakuasi Tsunami Terpendek menuju Shelter di Kabupaten Bantul Berbasis Aplikasi Android”. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai derajat Sarjana Komputer pada Departemen Ilmu Komputer/ Informatika, Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.

Penyusunan dan penulisan skripsi ini banyak mendapatkan bimbingan, arahan, bantuan, doa dan sarana dari berbagai pihak, mulai dari tahap persiapan sampai dengan selesainya skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya, kepada:

1. Ibu Dr. Retno Kusumaningrum, S.Si, M.Kom, selaku Ketua Departemen Ilmu Komputer/Informatika yang berkenan memberikan izin dan dukungan hingga selesainya skripsi ini.
2. Bapak Panji Wisnu Wirawan, ST, MT, selaku Koordinator Tugas Akhir Departemen Ilmu Komputer/Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro, Semarang
3. Bapak Drs. Suhartono, M.Kom selaku pembimbing skripsi yang berkenan meluangkan waktu, tenaga dan pikiran beliau untuk memberikan bimbingan, petunjuk, saran, dukungan serta semangat hingga selesainya skripsi ini

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna, sehingga saran dan kritik senantiasa penulis harapkan. Semoga karya ini dapat bermanfaat dalam pengembangan Ilmu Komputer/ Informatika.

Semarang, 20 Desember 2018



Dwiyan Yogaswara  
24010312130100

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR KODE SUMBER.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat .....	3
1.4 Ruang Lingkup.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Teori Dasar Graf .....	5
2.2 Graf Berbobot.....	6
2.3 Lintasan Terpendek.....	6
2.4 Haversine Formula.....	6

2.5	Algoritma A-Star.....	8
2.6	Algoritma Dijkstra .....	16
2.7	Android .....	27
2.8	<i>Global Positioning System (GPS)</i> .....	28
2.9	<i>Unified Modelling Language (UML)</i> .....	28
2.9.1	<i>Things</i> .....	28
2.9.2	<i>Relationships</i> .....	29
2.9.3	<i>Diagrams</i> .....	32
2.10	Model Pengembangan Perangkat Lunak.....	35
BAB III ANALISIS KEBUTUHAN DAN PERANCANGAN SISTEM.....		37
3.1.	Gambaran Umum Perangkat Lunak.....	37
3.2.	Kebutuhan Fungsional .....	38
3.3.	Kebutuhan Non-Fungsional .....	38
3.4.	Pemodelan <i>Use Case</i> .....	39
3.4.1.	Daftar Aktor .....	39
3.4.2.	<i>Use Case Diagram</i> .....	40
3.4.3.	Detail <i>Use Case</i> .....	40
3.5.	Analisis.....	43
3.5.1.	<i>Analysis Classes</i> .....	43
3.5.2.	Realisasi <i>Use Case</i> Tahap Analisis .....	47
3.6.	<i>Design</i> .....	51
3.6.1.	<i>Design Classes</i> .....	51
3.6.2.	Realisasi <i>Use Case</i> Tahap <i>Design</i> .....	52
3.6.3.	<i>Database Design</i> .....	53
3.6.4.	<i>Interface Design</i> .....	54
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN .....		58
5.1.	Implementasi .....	58
5.1.1.	Implementasi <i>Class</i> .....	58
5.1.2.	Implementasi <i>Database</i> .....	59
5.1.3.	Implementasi <i>Interface</i> .....	59

5.1.4.	Implementasi Algoritma A-Star.....	63
5.1.5.	Implementasi Algoritma Dijkstra.....	72
5.1.6.	Perbandingan Algoritma A-Star dengan Dijkstra .....	97
5.2.	Pengujian.....	98
5.2.1.	Lingkungan Pengujian .....	98
5.2.2.	Rencana Pengujian.....	99
5.2.3.	Pelaksanaan Pengujian.....	99
5.2.3.1.	Evaluasi Pengujian.....	100
BAB V	PENUTUP .....	101
5.1.	Kesimpulan .....	101
5.2.	Saran.....	101
DAFTAR	PUSTAKA.....	102
LAMPIRAN -	LAMPIRAN .....	104

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Graf Tak-Berarah (Munir, Matematika Diskrit, 2012).....	5
Gambar 2. 2 Contoh Graf Berarah (Munir, Matematika Diskrit, 2012).....	6
Gambar 2. 5 Contoh kasus.....	9
Gambar 2. 6 Graf berdasarkan kasus.....	11
Gambar 2. 7 “Langkah 1” memasukkan <i>node start (node F)</i> ke <i>OPEN list</i> .....	11
Gambar 2. 8 “Langkah 2.1” menjadikan <i>node F</i> menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya.....	13
Gambar 2. 9 “Langkah 2.2” menjadikan <i>node G</i> menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya.....	13
Gambar 2. 10 “Langkah 2.3” menjadikan <i>node D</i> menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya.....	14
Gambar 2. 11 “Langkah 2.3” menjadikan <i>node H</i> menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya.....	15
Gambar 2. 13 Contoh kasus.....	17
Gambar 2. 14 Graf berdasarkan kasus.....	19
Gambar 2. 15 “Langkah 1” memasukkan <i>node start (node F)</i> ke <i>OPEN list</i> .....	19
Gambar 2.16 “Langkah 2.1” menjadikan <i>node F</i> menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya.....	21
Gambar 2.17 “Langkah 2.2” menjadikan <i>node G</i> menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya.....	21
Gambar 2.18 “Langkah 2.3” menjadikan <i>node C</i> menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya.....	22
Gambar 2.19 “Langkah 2.4” menjadikan <i>node D</i> menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya.....	23
Gambar 2.20 “Langkah 2.5” menjadikan <i>node H</i> menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya.....	24
Gambar 2.21 “Langkah 2.6” menjadikan <i>node A</i> menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya.....	25
Gambar 2.22 “Langkah 2.7” menjadikan <i>node B</i> menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya.....	26
Gambar 2.23 Contoh Penggunaan <i>Dependency</i> (Jacobson, Rumbaugh, & Booch, 2005)..	29

Gambar 2.24 Contoh Penggunaan <i>Association Name</i> (Jacobson, Rumbaugh, & Booch, 2005).....	30
Gambar 2.25 Contoh Penggunaan <i>Association Role</i> (Jacobson, Rumbaugh, & Booch, 2005).....	30
Gambar 2.26 Contoh Penggunaan <i>Association Multiplicity</i> (Jacobson, Rumbaugh, & Booch, 2005) .....	31
Gambar 2.27 Contoh Penggunaan <i>Association Aggregation</i> (Jacobson, Rumbaugh, & Booch, 2005) .....	31
Gambar 2.28 Contoh Penggunaan <i>Association Generalization</i> (Jacobson, Rumbaugh, & Booch, 2005) .....	32
Gambar 2.29 Contoh Penggunaan <i>Use Case</i> (Fowler, 2003).....	33
Gambar 2.30 Contoh Penggunaan <i>Class Diagram</i> (Fowler, 2003).....	34
Gambar 2.31 Contoh Penggunaan <i>Sequence Diagram</i> (Arlow & Neustadt, 2005) .....	34
Gambar 2. 32 Tahapan Model Waterfall (Sommerville, 2011).....	35
Gambar 3. 1 Arsitektur Aplikasi Rute <i>Shelter</i> Tsunami.....	38
Gambar 3. 2 <i>Use Case Diagram</i> Aplikasi .....	40
Gambar 3. 3 <i>Analysis Classes</i> Menampilkan <i>Shelter</i> .....	44
Gambar 3. 4 <i>Analysis Classes</i> Memilih <i>Shelter</i> .....	44
Gambar 3. 5 <i>Analysis Classes</i> Menemukan <i>Shelter</i> Terdekat .....	45
Gambar 3. 6 <i>Analysis Classes</i> Menampilkan Rute <i>Shelter</i> dengan Algoritma A-Star .....	46
Gambar 3. 7 <i>Analysis Classes</i> Menampilkan Rute <i>Shelter</i> dengan Algoritma Dijkstra.....	46
Gambar 3. 8 <i>Sequence Diagram</i> Menampilkan Daftar <i>Shelter</i> .....	49
Gambar 3. 9 <i>Sequence Diagram</i> Memilih <i>Shelter</i> .....	49
Gambar 3. 10 <i>Sequence Diagram</i> Menemukan <i>Shelter</i> Terdekat.....	50
Gambar 3. 11 <i>Sequence Diagram</i> Menemukan Rute <i>Shelter</i> dengan Algoritma A-Star.....	50
Gambar 3. 12 <i>Sequence Diagram</i> Menemukan Rute <i>Shelter</i> dengan Algoritma Dijkstra ..	51
Gambar 3. 13 <i>Class Diagram</i> Aplikasi .....	52
Gambar 3. 14 <i>Data Mapping</i> .....	53
Gambar 3. 15 <i>Interface Design</i> Menampilkan Daftar <i>Shelter</i> .....	55
Gambar 3. 16 <i>Interface Design</i> Memilih <i>Shelter</i> .....	55
Gambar 3. 17 <i>Interface Design</i> Menemukan <i>Shelter</i> Terdekat.....	56
Gambar 3. 18 <i>Interface Design</i> Menampilkan Rute <i>Shelter</i> dengan Algoritma A-Star.....	56
Gambar 3. 19 <i>Interface Design</i> Menampilkan Rute <i>Shelter</i> dengan Algoritma Dijkstra....	57

Gambar 5. 1 Antarmuka Daftar <i>Shelter</i> .....	60
Gambar 5. 2 Antarmuka Detail <i>Shelter</i> .....	60
Gambar 5. 3 Antarmuka Detail <i>Shelter</i> Terdekat .....	61
Gambar 5. 4 Antarmuka Rute <i>Shelter</i> dengan A-Star (1).....	61
Gambar 5. 5 Antarmuka Rute <i>Shelter</i> dengan A-Star (2).....	62
Gambar 5. 6 Antarmuka Rute <i>Shelter</i> dengan Dijkstra (1) .....	62
Gambar 5. 7 Antarmuka Rute <i>Shelter</i> dengan Dijkstra (2) .....	63
Gambar 5. 8 Sampel Kasus A.....	63
Gambar 5. 9 “Langkah 2” <i>node</i> G menjadi <i>node</i> start.....	67
Gambar 5. 10 “Langkah 3” menjadikan <i>node</i> G menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya .....	67
Gambar 5. 11 “Langkah 4” menjadikan <i>node</i> F menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya .....	69
Gambar 5. 12 “Langkah 5” menjadikan <i>node</i> I menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya .....	70
Gambar 5. 13 Sampel Kasus B.....	73
Gambar 5. 14 “Langkah 2” <i>node</i> G menjadi <i>node</i> start.....	77
Gambar 5. 15 “Langkah 3” menjadikan <i>node</i> G menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya .....	77
Gambar 5. 16 “Langkah 4” menjadikan <i>node</i> J menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya .....	78
Gambar 5. 17 “Langkah 5” menjadikan <i>node</i> H menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya .....	80
Gambar 5. 18 “Langkah 6” menjadikan <i>node</i> F menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya .....	81
Gambar 5. 19 “Langkah 7” menjadikan <i>node</i> M menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya.....	82
Gambar 5. 20 “Langkah 8” menjadikan <i>node</i> B menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya .....	84
Gambar 5. 21 “Langkah 9” menjadikan <i>node</i> K menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya .....	86

Gambar 5. 22 “Langkah 10” menjadikan <i>node</i> E menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya.....	88
Gambar 5. 23 “Langkah 11” menjadikan <i>node</i> I menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya .....	90
Gambar 5. 24 “Langkah 12” menjadikan <i>node</i> A menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya.....	92
Gambar 5. 25 “Langkah 13” menjadikan <i>node</i> C menjadi <i>current node</i> dan mengidentifikasi <i>node</i> tetangganya.....	94

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel koordinat <i>node</i> .....	10
Tabel 2. 2 Tabel matriks ketetanggaan beserta bobot (g) antar <i>node</i> dalam km.....	10
Tabel 2. 3 Tabel nilai heuristik (h) antar <i>node</i> dalam km.....	10
Tabel 2. 4 Tabel koordinat <i>node</i> .....	18
Tabel 2. 5 Tabel matriks ketetanggaan beserta bobot (g) antar <i>node</i> dalam km.....	18
Tabel 3. 1. Kebutuhan Fungsional Aplikasi Rute <i>Shelter</i> Tsunami Bantul.....	38
Tabel 3. 2. Kebutuhan Non-Fungsional Aplikasi Rute <i>Shelter</i> Tsunami Bantul .....	39
Tabel 3. 3 <i>Use Case</i> Aplikasi Rute <i>Shelter</i> Tsunami Bantul.....	39
Tabel 3. 4 Daftar Aktor Aplikasi Rute <i>Shelter</i> Tsunami Bantul .....	40
Tabel 3. 5 <i>Use Case</i> Detail untuk <i>Use Case</i> Menampilkan Daftar <i>Shelter</i> .....	41
Tabel 3. 6 <i>Use Case</i> Detail untuk <i>Use Case</i> Memilih <i>Shelter</i> .....	41
Tabel 3. 7 <i>Use Case</i> Detail untuk <i>Use Case</i> Menemukan <i>Shelter</i> Terdekat .....	42
Tabel 3. 8 <i>Use Case</i> Detail untuk <i>Use Case</i> Menampilkan Rute Selter dengan Algoritma A-Star.....	42
Tabel 3. 9 <i>Use Case</i> Detail untuk <i>Use Case</i> Menampilkan Rute Selter dengan Algoritma Dijkstra .....	43
Tabel 3. 10 Hasil Identifikasi <i>Class</i> Tahap Analisis .....	47
Tabel 3. 11 Tanggungjawab <i>Class</i> .....	47
Tabel 3. 12 Daftar <i>Design Class</i> .....	51
Tabel 3. 13 Struktur Tabel <i>Shelter</i> .....	54
Tabel 3. 14 Struktur Tabel <i>Node</i> .....	54
Tabel 3. 15 Struktur Tabel Jalan.....	54
Tabel 5. 1 <i>Implementation Class</i> .....	58
Tabel 5. 2 Koordinat Tiap <i>Node</i> Kasus A .....	64
Tabel 5. 3 Matriks Ketetanggaan beserta Bobot (g) antar <i>Node</i> dalam km Kasus A.....	65
Tabel 5. 4 Nilai Heuristik (h) antar <i>Node</i> dalam km Kasus A.....	65
Tabel 5. 5 Koordinat Tiap <i>Node</i> Kasus B.....	73
Tabel 5. 6 Matriks Ketetanggaan beserta Bobot (g) antar <i>Node</i> dalam km Kasus B .....	75

Tabel 5. 7 Detail Percobaan Algoritma .....	97
Tabel 5. 8 Hasil Perbandingan Algoritma .....	97
Tabel 5. 9 Rencana Pengujian .....	99

## DAFTAR KODE SUMBER

Kode Sumber 2. 1 <i>Pseudocode</i> Algoritma A-Star (Aledà, 2018).....	9
Kode Sumber 2. 2 <i>Pseudocode</i> Algoritma Dijkstra (Goyal, Mogha, Luthra, & Sangwan, 2014) .....	17
Kode Sumber 5. 1 Kode Implementasi Pembuatan Tabel Shelter.....	59
Kode Sumber 5. 2 Kode Implementasi Pembuatan Tabel Node .....	59
Kode Sumber 5. 3 Kode Implementasi Pembuatan Tabel Shelter .....	59

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Pengujian.....	105
Lampiran 2. Surat Keterangan Telah Selesai Penelitian.....	107

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup dan sistematika penulisan laporan tugas akhir Perbandingan Algoritma A-Star dan Dijkstra pada Pencarian Jalur Evakuasi Tsunami Terpendek menuju Shelter di Kabupaten Bantul Berbasis Aplikasi Android.

### **1.1 Latar Belakang**

Gempa merupakan penyebab utama tsunami di Indonesia (Puspito dan Triyoso, 1994). Salah satu daerah yang merupakan daerah rawan gempa bumi dan tsunami adalah Kabupaten Bantul, yakni salah satu kabupaten di Daerah Istimewa Yogyakarta. Kabupaten Bantul terletak di daerah pesisir pantai selatan Jawa yang berbatasan langsung dengan samudra. Samudra Hindia merupakan daerah yang di dalamnya terdapat zona subduksi atau zona pertemuan dua lempeng antara lempeng Australia dan Eurasia sehingga menjadikan Kabupaten Bantul termasuk daerah yang rawan terjadi gempa bumi yang menimbulkan tsunami (Grehenson, 2011).

Menanggapi risiko bencana seperti di atas, maka manajemen mitigasi pra bencana tsunami sangat diperlukan. Mitigasi bencana, menurut UU No 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, merupakan serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana, dalam hal ini ancaman tsunami, serta bertujuan mengurangi dan mencegah risiko kehilangan jiwa serta perlindungan terhadap harta benda dengan pendekatan struktural dan nonstruktural. Ada beberapa upaya untuk mitigasi pra bencana tsunami. Salah satu bentuk upayanya adalah memberikan pengetahuan kepada masyarakat tentang jalur evakuasi tsunami terpendek menuju shelter. Upaya tersebut penting agar masyarakat sudah mengetahui shelter mana yang akan mereka tuju dan jalur evakuasi mana yang akan mereka lewati jika sewaktu-waktu tsunami melanda daerah mereka.

Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Bantul menyosialisasikan prosedur penyelamatan dan informasi shelter dengan membuat papan informasi di beberapa lokasi. Akan tetapi jalur evakuasi masih sering dilupakan (Husein, 2009). Dari berbagai kejadian tsunami yang telah melanda

Indonesia dan memakan banyak korban diketahui ketika masyarakat mengetahui tsunami akan melanda daerah mereka, mereka mengungsi dengan tidak terarah sehingga menimbulkan kekacauan dan justru dapat menambah korban Hal tersebut disebabkan masih banyak masyarakat yang belum mengetahui prosedur penyelamatan dan informasi shelter yang berada di daerah mereka. Belajar dari hal tersebut, perlu adanya sarana untuk menyampaikan informasi yang praktis dan mudah diakses tentang jalur evakuasi terpendek menuju shelter agar masyarakat dapat segera menyelamatkan diri jika sewaktu-waktu bencana melanda daerah mereka.

Sarana penyampaian informasi yang praktis dan mudah diakses adalah dengan internet. Pengguna internet di Indonesia kini semakin tinggi, telah mencapai angka 143,26 juta berdasarkan hasil riset nasional yang dilakukan oleh Asosiasi Penyedia Jasa Internet Indonesia (APJII) pada tahun 2017. Sebagian besar pengguna internet menggunakan perangkat mobile. Dari berbagai platform perangkat mobile, pengguna androidlah yang paling besar pangsa pasarnya di Indonesia. Tercatat pangsa pasar pengguna android di Indonesia sebesar 94% dan Indonesia tercatat sebagai negara di Asia Tenggara yang warganya terbanyak menggunakan android (Saktiyanto, 2015).

Pencarian jalur evakuasi tsunami terpendek menuju shelter dapat dicari menggunakan algoritma A-Star maupun Dijkstra. Beberapa penelitian tentang pencarian jalur terpendek menggunakan algoritma A-Star telah dilakukan sebelumnya. Salah satu penelitian terkait penggunaan algoritma A-Star antara lain pernah dikaji dalam pencarian jalur evakuasi tsunami terpendek di Kota Padang berbasis hybrid application (Zulfa, 2015). Penelitian terkait lainnya yang menggunakan algoritma A-Star adalah penelitian yang mengembangkan suatu aplikasi untuk menentukan rute terpendek menuju kantor pemerintah Kota Bontang berbasis web (Yuliani & Agus, 2013). Sementara itu, pencarian jalur terpendek juga dapat digunakan alternatif metode lain yakni algoritma Dijkstra antara lain dalam penentuan jalur terpendek untuk pemadam kebakaran (Wibowo, 2014). Untuk itu perlu diperbandingkan algoritma A-Star dan Dijkstra pada pencarian jalur evakuasi tsunami terpendek menuju shelter di Kabupaten Bantul berbasis aplikasi android.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan maka dapat disusun rumusan masalah yaitu bagaimana mengembangkan aplikasi android pencarian jalur evakuasi tsunami terpendek menuju shelter dengan algoritma A-Star maupun Dijkstra dan membandingkan algoritma A-Star dan Dijkstra pada pencarian jalur evakuasi tsunami terpendek menuju *shelter* di Kabupaten Bantul berbasis aplikasi android.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan suatu aplikasi android pencarian jalur evakuasi tsunami terpendek menuju shelter di Kabupaten Bantul dengan algoritma A-Star dan Dijkstra.
2. Menganalisa hasil perbandingan algoritma A-Star dan Dijkstra pada pencarian jalur evakuasi tsunami terpendek menuju *shelter* di Kabupaten Bantul berbasis aplikasi android.

Adapun manfaat yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memudahkan pengguna dalam mendapatkan informasi jalur evakuasi tsunami terpendek menuju shelter di Kabupaten Bantul
2. Hasil tugas akhir dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

## 1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam perbandingan algoritma A-Star dan Dijkstra pada pencarian jalur evakuasi tsunami terpendek menuju shelter di Kabupaten Bantul berbasis aplikasi android adalah sebagai berikut :

1. Implementasi peta aplikasi menggunakan GoogleMap.
2. Daerah yang menjadi objek tugas akhir adalah Kabupaten Bantul karena Kabupaten Bantul merupakan daerah rawan bencana tsunami.
3. Data spasial yang digunakan adalah lokasi *shelter*, serta data jalur-jalur evakuasi.
4. Garis lurus antara 2 node menggambarkan jarak jalan antara node satu terhadap node lain secara *real*.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini, ada beberapa sistematika penulisan dokumen yang diikuti supaya pembaca lebih mudah memahami hal yang disampaikan dalam dokumen tugas akhir ini. Sistematika penulisan yang digunakan dokumen tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan laporan.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang teori graf, haversine formula, algoritma A-Star, algoritma Dijkstra, UML, model pengembangan perangkat lunak, dan teori-teori lain yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir.

### BAB III ANALISIS KEBUTUHAN DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan tentang gambaran umum perangkat lunak, kebutuhan fungsional, kebutuhan non fungsional, pemodelan *use case* analisis, dan design dari perangkat lunak yang dibuat dari tugas akhir ini, sehingga nantinya dapat dilanjutkan pada proses implementasi yang menghasilkan suatu perangkat lunak utuh.

### BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini menjelaskan tentang implementasi class, implementasi database, implementasi interface, implementasi algoritma A-Star, implementasi algoritma Dijkstra, dan pengujian dari perangkat lunak yang dibuat.

### BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan kesimpulan dari pengerjaan tugas akhir, dan saran yang diajukan guna pengembangan perangkat lunak ini ke depannya.