

PEMETAAN JALUR EVAKUASI TSUNAMI DENGAN METODE *NETWORK* ANALISIS

(Studi Kasus : Kota Maumere)

Gaudensia^{a,*}, Dedy, K^a, Feny, A.^a

^aTeknik Geodesi, Fakultas Teknik sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional
Malang

Gaudensia428@gmail.com

ABSTRACT :

Maumere City is one of the cities on Flores Island which is also an archipelago in the south of the Pacific Ocean. Maumere City area has a high level of tsunami risk because this area is adjacent to the Australian and Eurasian tectonic plate subduction zones and also by active faults along Flores Island.

This research was conducted to create a Tsunami Evacuation Path Map which would later become an object for the City of Maumere in the tsunami disaster mitigation effort. In making the Tsunami Evacuation Path Map at this time, researchers use information system technology which is one tool that can be used to compile information models that can be used as a first step in implementing a disaster mitigation program using the Network Analysis method. Network Analysis has the advantage of grouping evacuation pathways by determining the price in the fastest time estimate using ArcGIS 10.3. Characteristics of the Maumere Tsunami Evacuation Pathway Map as a result of this Network Analysis is an existing road network pattern or pattern. Submitted and analyzed at the shelter recommended by the Maumere City Regional Disaster Management Agency in 2017 consisting of 9 Shelter. Interesting shelter The Regional Disaster Management Agency does not cover the areas in the Tsunami Hazard zone. From the results of the interpretation of the image, demographic data and also the duration of the Shelter, there are still points that are in the area or touch of the tsunami in vulnerable areas. To overcome this, it is necessary to add a Shelter consisting of 16 additional shelters to the Blank Area based on altitudes of more than 15 meters above sea level in order to avoid the tsunami disaster. The addition of shelters was carried out in order to characterize tsunami-prone areas.

Kata Kunci: Tsunami Evacuation Pathway, Mitigation, Geographic Information System Network Analysis (GIS), Shelter.

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bencana tsunami merupakan bencana yang bersifat destruktif dan menimbulkan banyak kerugian. Misalnya tsunami Flores 12 Desember 1992 telah menyebabkan kerugian materi hingga milyaran rupiah dan korban jiwa sekitar 2100 orang. Oleh karena itu, penting sekali dilakukan suatu upaya mitigasi bencana tsunami, yaitu proses mengupayakan berbagai tindakan preventif untuk meminimalkan dampak negatif bencana tsunami yang diperkirakan akan terjadi. Salah satu langkah mitigasi adalah dengan membuat peta jalur evakuasi tsunami. Jalur evakuasi ini akan memudahkan masyarakat untuk menghindari bencana yang akan terjadi di Kota Maumere. Masyarakat memerlukan jalur ini agar pada saat terjadi tsunami masyarakat dapat pergi ke tempat evakuasi dengan cepat serta melewati jalan yang benar sesuai dengan jalur evakuasi sehingga mengurangi resiko ancaman tsunami dan hal tersebut dapat mengurangi resiko jatuhnya korban jiwa jika bencana tsunami terjadi. (Soegiharto, 2006)

Jalur evakuasi ini memiliki fungsi yang sangat penting pada tiap daerah, sehingga menjadi alasan untuk membuat jalur evakuasi tsunami pada Kota Maumere. Dalam membuat peta jalur evakuasi tsunami pada penelitian ini, peneliti menggunakan teknologi sistem informasi geografis yang merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk menyusun model informasi yang nantinya dapat digunakan sebagai langkah awal dalam melaksanakan program mitigasi bencana dengan metode *Network Analisis*. *Network Analisis* memiliki keunggulan dalam pemetaan jalur evakuasi yaitu dengan menentukan jalur evakuasi dalam estimasi waktu yang paling cepat sehingga peneliti ingin melakukan penelitian yang berjudul “Pemetaan Jalur Evakuasi Tsunami Dengan Metode *Network Analisis*”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan pada bagian latar belakang diatas dan pembatasan masalah,

maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana karakteristik jalur evakuasi berdasarkan rute jaringan jalan Kota Maumere menggunakan metode *network analysis*?
- b. Apakah shelter/tempat evakuasi yang ditetapkan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Maumere telah mencakup semua daerah yang rawan bencana tsunami ?

1.3. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

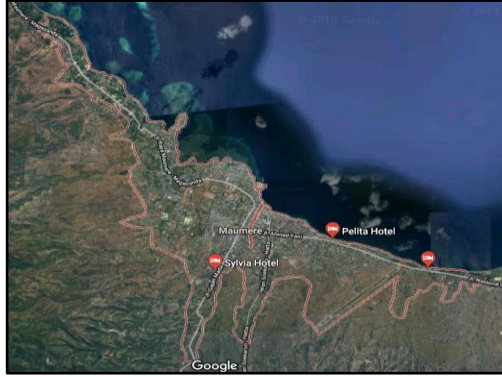
Penelitian ini bertujuan untuk pembuatan Peta Jalur Evakuasi Tsunami Dengan Metode *Network Analisis*.

Manfaat dari hasil penelitian pembuatan Peta Jalur Evakuasi Tsunami Dengan Metode *Network Analisis* adalah:

- a. Penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh pihak – pihak terkait yaitu dapat menjadi acuan dalam pengambilan keputusan terkait tentang mitigasi bencana yang ada di wilayah Kota Maumere khususnya tsunami.
- b. Pembuatan peta jalur evakuasi tsunami Kota Maumere, yang dapat dijadikan pedoman bagi pemerintah dan masyarakat yaitu mempermudah pada saat terjadi bencana agar dapat mengurangi resiko tsunami.

1.4. Deskripsi Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Kota Maumere, Kabupaten Sikka, Propinsi Nusa Tenggara Timur yang terletak antara 08°22'-08°50' Lintang Selatan dan 121°55'40"-122°41'30" Bujur Timur. Kota Maumere merupakan salah satu kota di Pulau Flores yang merupakan salah satu daerah kepulauan di selatan Samudera Pasifik yang merupakan konstelasi pulau-pulau besar dan kecil. Secara administratif luas daerah Kota Maumere secara keseluruhan mencapai 169,73 km².



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian (*Google Earth, 2016*)

NASKAH UTAMA

2.1 Bahan dan Peralatan Penelitian

Bahan dan peralatan penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini terdiri dari:

2.1.1 Bahan Penelitian

Data yang digunakan untuk penelitian pemetaan jalur evakuasi tsunami Kota Maumere ini yaitu:

- a. Data Spasial
 - 1) Peta administrasi Kota Maumere dari BAPPEDA dengan skala 1:250.000, tahun 2010.
 - 2) Peta jaringan jalan Kota Maumere dari BAPPEDA dengan skala 1:250.000, tahun 2010.
 - 3) Citra Spot 5 Kota Maumere dari BAPPEDA Kota Maumere
 - 4) Peta Rawan Bencana Tsunami Kota Maumere dari BAPPEDA dengan skala 1: 83.842, tahun 2015
 - 5) Peta Kontur Kota Maumere dari BAPPEDA dengan skala 1:250.000, tahun 2010.
- b. Data Non spasial
 - 1) Data Kependudukan Kota Maumere dari Dinas Kependudukan dan Pencatatan

Sipil Kabupaten Sikka, Nusa Tenggara Timur, 27 November 2017.

- 2) Data Shelter Evakuasi tsunami BPBD Kota Maumere tahun 2017 dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Sikka

2.1.2 Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan terdiri dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perangkat keras yang digunakan antara lain:

- a. Komputer laptop..... (1 unit)
 - b. Mouse..... (1 unit)
 - c. Printer..... (1 unit)
 - d. Alat tulis..... (1 unit)
- Sedangkan perangkat lunak (*software*) yang digunakan antara lain:
- a. *Microsoft office word* 2010
 - b. *Microsoft office excel* 2010
 - c. *Microsoft office visio* 2010
 - d. *Notepad*
 - e. *Arcgis* 10.1
 - f. *ArcMap* 10.1

3.1 Diagram Alir Penelitian

Untuk penelitian dengan judul Pemetaan Jalur Evakuasi Tsunami dengan Metode *Network Analysis*, dimana alur penelitian dapat dilihat pada diagram 3.1

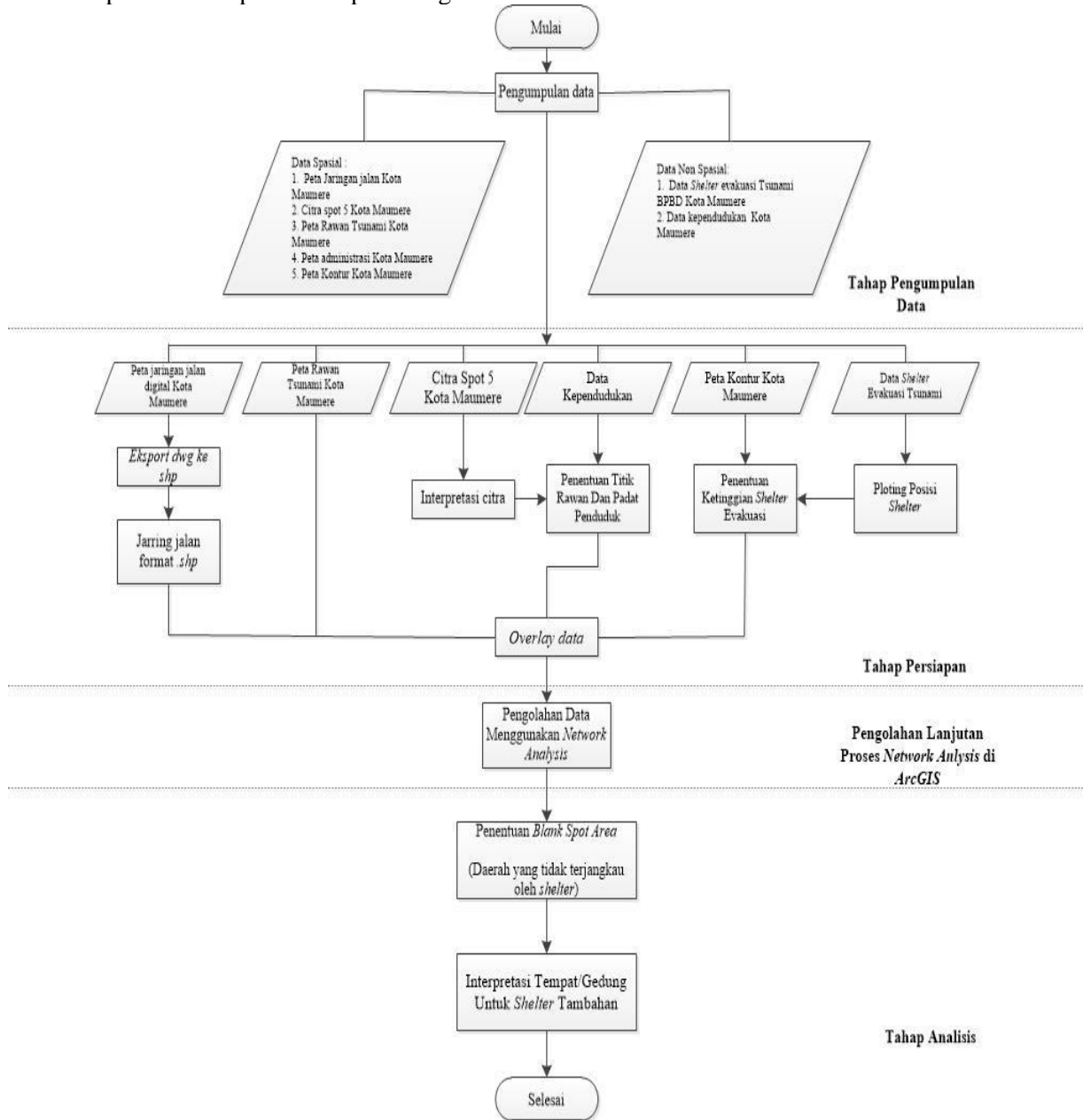


Diagram 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Penjelasan Diagram Alir

3.2.1 Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data merupakan proses pengumpulan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya :

a. Data spasial

Data spasial merupakan data yang dapat diamati dan diidentifikasi di lapangan yang berkaitan dengan masalah ruang diatas atau didalam permukaan bumi. Data spasial yang dibutuhkan dalam penelitian ini yakni Peta Jaringan jalan Digital Kota Maumere, Citra Spot 5 Kota Maumere, Peta Rawan Bencana Tsunami Kota Maumere, Peta Kontur Kota Maumere dan Peta Administrasi Kecamatan Kota Maumere .

b. Data Nonspasial

Data nonspasial disebut juga sebagai atribut, yaitu data yang melengkapi keterangan data spasialnya, baik secara statistik, numerik, maupun deskriptif. Data nonspasial yang dibutuhkan dalam penelitian ini yakni data *shelter* evakuasi tsunami BPBD Kota Maumere dan data kependudukan Kota Maumere.

3.2.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini, yaitu teknik penelitian lapangan dan metode kepustakaan.

a. Penelitian Lapangan

Merupakan teknik pengumpulan data dengan melakukan survey langsung ke lapangan yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti, yang terdiri dari :

1) Observasi

Yaitu mengumpulkan data dan informasi secara langsung di lapangan (daerah penelitian) yang selanjutnya digunakan sebagai pembandingan terhadap data dari hasil kepustakaan.

2) Metode Kepustakaan

Merupakan teknik pengumpulan data dengan mencari informasi secara teoritis melalui buku-buku, majalah, serta jurnal, yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

3.2.3 Tahap Persiapan

Persiapan penelitian, yaitu melakukan persiapan pelaksanaan pekerjaan yang dibutuhkan. Tahap persiapan yang dibahas dalam penelitian ini yakni :

- a. Mengeksport data jaringan jalan digital Kota Maumere dari format *.dwg* ke *.shp*. Proses konversi data peta digital dari format *.dwg* ke format *.shp* dilakukan dengan menggunakan program aplikasi Arcmap10.3.
- b. Melakukan interpretasi citra dan menentukan daerah rawan padat penduduk berdasarkan citra *Spot 5* dan data kependudukan Kota Maumere yang sudah diperoleh. Interpretasi citra ini akan menghasilkan titik yang akan berada pada zona bahaya tsunami dan berbanding lurus dengan tingkat kepadatan penduduk dan akan dijadikan titik sempel untuk menentukan rute jalur evakuasi tsunami di Kota Maumere.
- c. Penentuan Ketinggian *shelter* Evakuasi menggunakan Peta Kontur.
- d. Ploting Posisi shelter
Melakukan plotting posisi shelter berdasarkan data *shelter* evakuasi tsunami Kota Maumere. Yang nantinya akan dijadikan sebagai acuan dalam analisis untuk menentukan shelter evakuasai.
- e. *Overlay Data*

Overlay merupakan proses penyatuan data dari lapisan layer yang berbeda. Secara sederhana *overlay* disebut sebagai operasi visual yang membutuhkan lebih dari satu layer untuk digabungkan secara fisik. Dalam hal ini data yang akan di *overlay* yaitu Data spasial yakni Peta Jaringan jalan Digital Kota Maumere, Citra *spot 5* Kota Maumere, Peta Rawan Bencana Tsunami Kota Maumere, Peta Kontur Kota Maumere dan Peta Administrasi Kecamatan Kota Maumere serta Data nonspasial yakni data *shelter* evakuasi tsunami BPBD Kota Maumere dan data kependudukan Kota Maumere.

3.2.4 Pengolahan Lanjutan Proses *Network Analysis* di ArcGIS

Proses *Network analysis* merupakan metode dalam proses penentuan jalur evakuasi

menuju *shelter* evakuasi yang telah di tentukan. Metode ini dilakukan untuk menemukan rute terbaik yang akan dijadikan jalur evakuasi terhadap lokasi *shelter* evakuasi. Dalam hal ini metode *Network analysis* yang di gunakan adalah *service area analysis* dan *Closest Facility analysis*.

3.2.5 Tahap Analisis

Pada tahap ini terdapat tahapan pekerjaan untuk menghasilkan jalur evakuasi bencana tsunami.:

a. Tentukan *Blank Spot Area* (Daerah Yang Tidak Terjangkau Oleh *shelter*)

Menentukan *blank spot area* yaitu menentukan daerah yang tidak terjangkau oleh *shelter*. Pada tahap ini juga dilakukan analisa yaitu jika dalam satu *shelter* diperoleh ketinggiannya kurang dari 15 meter diatas permukaan laut, maka dilakukan penambahan *shelter* di *blank shelter area* dan daerah yang ketinggian *shelternya* tidak berada pada ketinggian 15 meter diatas permukaan laut. Proses analisis ini menggunakan peta persebaran *shelter* evakuasi tsunami rekomendasi dari BPBD Kota Maumere.

b. Interpretasi Tempat/Gedung untuk *Shelter* Tambahan

Melakukan identifikasi pada gedung/tempat yang telah ditentukan sebagai *shelter* tambahan apabila dalam satu *shelter* diperoleh ketinggian kurang dari 15 meter diatas permukaan laut. Maka perlu dilakukan penambahan *shelter*.

c. Penentuan *Shelter* Untuk Masing-Masing Titik Beresiko Tinggi Serta Jalur Evakuasinya

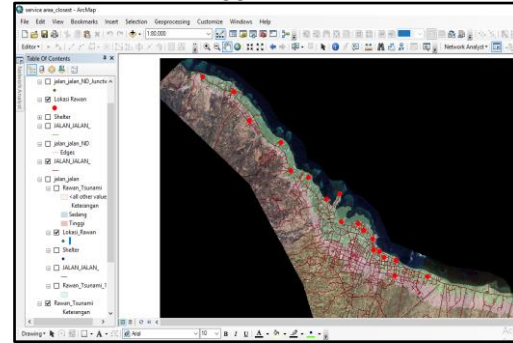
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengolahan Data

4.1.1 Hasil Interpretasi Citra

Proses interpretasi citra ini dilakukan untuk menentukan titik beresiko tinggi. Titik beresiko tinggi maksudnya adalah titik yang berada dalam zona bahaya tsunami dan berbanding lurus dengan tingkat kepadatan penduduk pada titik tersebut. Posisi titik ini diperoleh dari hasil interpretasi citra yang telah dilakukan sebelumnya dan merupakan titik sampel untuk menentukan rute evakuasi tsunami di Kota Maumere. Dari titik–titik ini

dibentuk jalur/rute evakuasi tsunami menuju satu *shelter* yang sudah ditentukan. Titik beresiko tinggi ini ditentukan berdasarkan ketinggian yang kurang dari 10 meter diatas permukaan laut (Nia Rahmadhani, 2012). Titik beresiko tinggi ini terdiri atas 18 titik.



Gambar 4.1 Peta Persebaran Titik Beresiko Tinggi

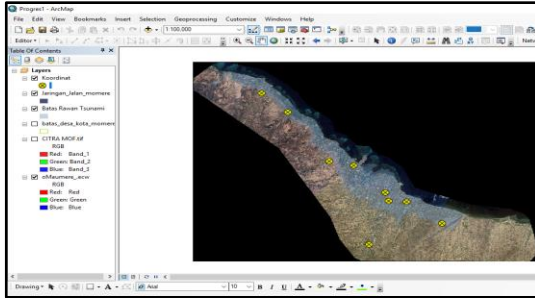
Berikut tampilan tabel persebaran titik beresiko tinggi hasil dari interpretasi :

Tabel 4.1 Persebaran Titik Beresiko Tinggi

NO	Kelurahan	X (m)	Y (m)
1	Kel. Wuring	406008,383	9054519,642
2	Kel. Wuring	407454,714	9053875,235
3	Kel. Wolomarang	412378,876	9049488,915
4	Kel. Wailiti	410942,241	9050194,334
5	Kel. Hewuli	409644,686	9051696,314
6	Kel. Wailiti	410120,227	9050496,103
7	Kel. Wolomarang	411758,170	9049255,880
8	Kel. Kota Uneng	412464,485	9048281,106
9	Kel. Kota Uneng	413258,839	9048201,983
10	Kel. Kota Uneng	413929,738	9047540,023
11	Kel. Waioti	416497,290	9045947,566
12	Kel. Kota Baru	414241,201	9047014,037
13	Kel. Wairotang	415003,716	9046632,458
14	Kel. Kabor	413968,793	9047080,055
15	Kel. Hewuli	408191,589	9052631,355
16	Kel. Kota Uneng	413496,551	9047938,677
17	Kel. Beru	414466,487	9046769,276
18	Kel. Nangameting	414974,311	9045991,044

4.1.2 Hasil *Ploting* Titik *Shelter*

Ploting titik *shelter* berdasarkan data *shelter* evakuasi tsunami Kota Maumere yang direkomendasikan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Maumere tahun 2017. Titik ini yang nantinya akan dijadikan sebagai acuan dalam analisis untuk menentukan *shelter* evakuasi. Proses *input* data dalam bentuk *excel* ini dilakukan di *ArcGIS* 10.3 yang kemudian diekspor kemudian dijadikan data dalam bentuk *SHP*.



Gambar 4.2 Peta Persebaran Shelter Evakuasi Tsunami BPBD Kota Maumere Tahun 2017

Berikut tampilan tabel persebaran data shelter dari tiap Kelurahan dan ketinggian tiap shelter hasil dari plotting titik shelter :

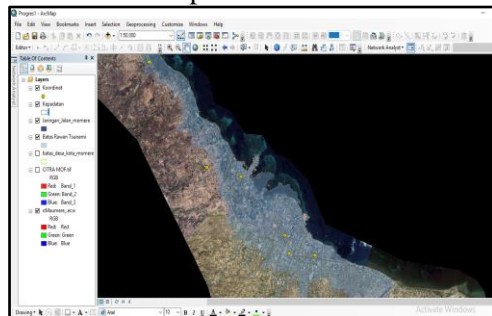
Tabel 4.2 Tabel Persebaran Shelter Evakuasi Tsunami dan Ketinggian Tiap Shelter Diatas Permukaan Laut BPBD Kota Maumere

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Tempat Evakuasi/Shelter	Ketinggian
1	Alok	Nangalimang	SDK Nangalimang	>50 mdpl
2	Alok Timur	Nangameting	Bandara	20 - 25 mdpl
3	Alok Timur	Wairotang	Larangan Kota Baru	5 - 10 mdpl
4	Alok	Madayat	Gelora Samador	10 - 15 mdpl
5	Alok	Kota Uneng	SMPK Frater Maumere	10 - 15 mdpl
6	Alok Barat	Wolomarang	Kantor Kel. Wolomarang	0 - 5 mdpl
7	Alok Barat	Wailiti	Kantor Kelurahan Wailiti	40 - 45 mdpl
8	Alok Barat	Heyuli	Kantor Kelurahan Heyuli	5 - 10 mdpl
9	Alok Barat	Wuring	Kantor Kelurahan Wuring	30 - 35 mdpl

2017

4.1.3 Hasil Overlay Data Spasial dan Data Non Spasial

Data yang dioverlay yaitu data spasial yakni Peta Jaringan jalan Digital Kota Maumere, Citra Kota Maumere, Peta Rawan Bencana Tsunami Kota Maumere, Peta Kontur Kota Maumere dan Peta Administrasi Kecamatan Kota Maumere serta data non spasial yakni data shelter evakuasi tsunami BPBD Kota Maumere dan data kependudukan Kota Maumere.



Gambar 4.3 Hasil Overlay Data

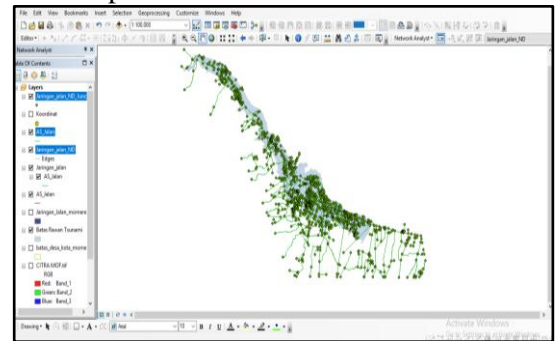
4.2 Hasil Proses Network Analysis di ArcGIS

4.2.1 Building Network DataSet

Sebelum melakukan pengolahan lanjutan Network Analysis dalam pembuatan Peta Jalur Evakuasi Tsunami ini, dilakukan pembuatan data berbentuk Network DataSet. Pembuatan

Network Dataset yang akan digunakan dalam analisa Network Analyst dilakukan pada aplikasi ArcCatalog. Network Dataset dapat dibuat dari data jaringan dengan format shapefile (*.shp). Syarat utama jaringan supaya dapat digunakan untuk membuat Network Dataset yaitu minimal ada satu field pada tabel atribut yang akan digunakan sebagai impedansi misalnya pada jaringan jalan atribut yang dapat digunakan yaitu panjang masing-masing ruas jalan.

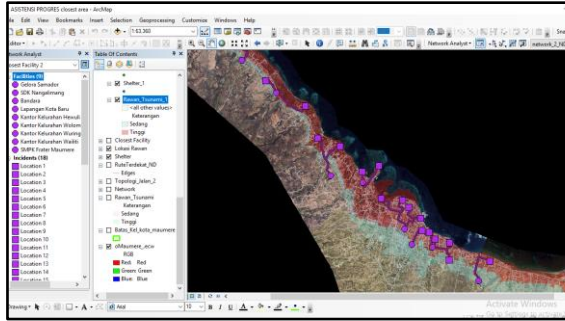
Dari hasil Network Dataset yang dibuat sebelumnya telah berhasil dan dapat digunakan untuk pengolahan selanjutnya yakni proses pembuatan Network Analysis. Berikut tampilan hasil dari pembuatan Network Dataset :



Gambar 4.4 Peta Jaringan Jalan Hasil Bilding Network DataSet

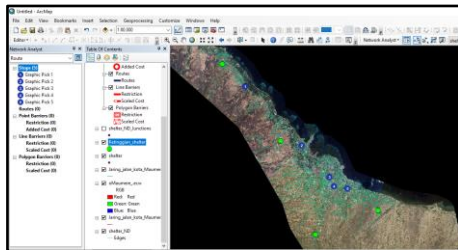
4.2.2 Closest Facility Analysis

Closest facility analysis merupakan ekstensi yang digunakan untuk menemukan fasilitas tempat evakuasi mana yang paling dekat. Setelah menemukan fasilitas terdekat, maka ekstensi ini juga dapat menampilkan rute yang terbaik menuju fasilitas tersebut. Proses analisis fasilitas terdekat ini dilakukan untuk menentukan rute terdekat dari titik rentan tsunami dan padat penduduk (18 titik) menuju shelter tsunami (9 titik). Analisis fasilitas terdekat ini menghasilkan rute-rute yang akan ditempuh oleh korban tsunami untuk melakukan evakuasi bencana tsunami. Hal yang sangat penting adalah apakah rute yang ditentukan tersebut sudah mencakup ke shelter yang ketinggiannya sudah mencapai 15 meter keatas dari permukaan laut.



Gambar 4.5 Peta Analisis Rute Terdekat Menuju Shelter Tsunami BPBD 2017

Dari hasil pencarian *shelter* terdekat ini diperoleh 5 *shelter* yang ketinggiannya masih kurang dari 15 meter dari permukaan laut. Titik *shelter* yang ketinggian kurang dari 15 meter diatas permukaan laut adalah Lapangan Kota Baru, Gelora Samador, SMPK Frateran Maumere, Kantor Kelurahan Wolomarang dan Kantor Kelurahan Hewuli.



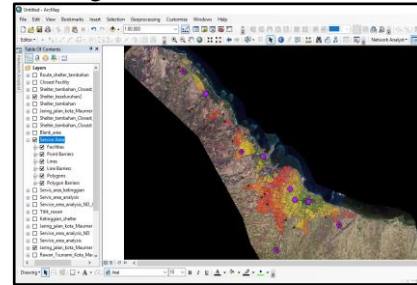
Gambar 4.6 Tampilan Titik yang ketinggiannya kurang dari 15 meter dari permukaan laut
Berikut tampilan tabel ketinggian *shelter* yang kurang dari 15 meter dari permukaan laut :
Tabel 4.3 Ketinggian yang kurang dari 15 meter diatas permukaan laut

Titik	Tempat Evakuasi/Shelter	Ketinggian
1	Kantor Kelurahan Hewuli	4 - 10 mdpl
2	Kantor Kelurahan Wolomarang	0 - 5 mdpl
3	SMPK Frateran Maumere	10 - 15 mdpl
4	Gelora Samador	10 - 15 mdpl
5	Lapangan Kota Baru	5 - 10 mdpl

4.2.3 Service Area Analysis

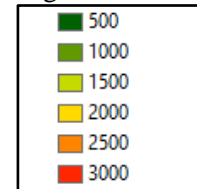
Service Area Analysis merupakan proses analisis luas jangkauan tiap *shelter* yang direkomendasikan Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Maumere. Dengan terbentuknya area servis pada tiap *shelter*, diperoleh hasil daerah jangkauan *shelter*, dari 500 m - 3000 m. Dianalisis pula bagian daerah mana yang termasuk *blank area*, yaitu daerah yang tidak terjangkau oleh *shelter*. Pada *blank area* ini ditentukan apakah tempat tersebut membutuhkan *shelter* tambahan atau tidak,

dengan mempertimbangan kepadatan penduduk di daerah tersebut dan kerawannya terhadap gelombang tsunami.



Gambar 4.7 Peta Analisis Area Servis Shelter

Dari hasil analisis servis area menjelaskan bahwa luas jangkauan servis area dalam satuan meter adalah sebagai berikut:

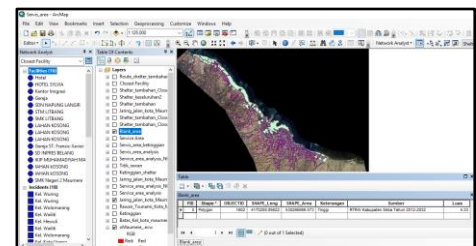


Gambar 4.8 Penjelasan Luasan Jangkauan Area Servis

4.3 Hasil Tahap Analisis

4.3.1 Penentuan Blank Spot Area

Daerah pada zona rawan tsunami di Kota Maumere adalah 4,33 Km² (zona ditentukan dari daerah yang ketinggiannya kurang dari 10 meter). Pada tahapan ini dilakukan perhitungan *blank area* yaitu dengan cara luas daerah zona rawan tsunami dikurangi luas area servis dengan batas 500-3000 m². Maka luasan *blank area* yang belum di jangkau oleh *shelter* adalah 6,5 km².



Gambar 4.9 Hasil Blank Area

4.3.2 Interpretasi Tempat/Gedung Untuk Shelter Tambahan

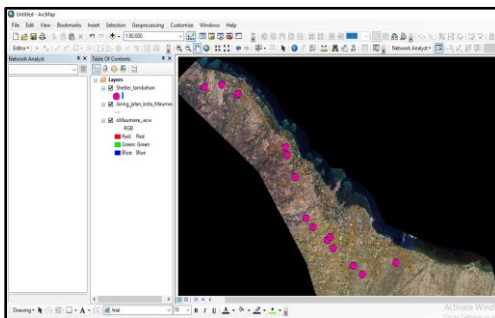
Dengan telah diperolehnya posisi *blank area* hasil dari kombinasi analisa titik, analisa area servis ataupun analisa rute terdekat, maka dapat ditentukan penambahan *shelter* untuk *blank area* tersebut. Dari hasil interpretasi dan

dilihat dari ketinggian *shelter* 15 meter diatas permukaan laut, maka dilakukan untuk penambahan *shelter* karena *shelter* yang direkomendasikan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Maumere belum mencakup semua *Blank area*. Selain itu ketinggiannya masih berada pada daerah yang sangat rawan untuk terjadinya bencana tsunami. Maka didapat 16 titik *shelter* yang dapat melingkupi *blank area* dengan ketinggian lebih dari 15 meter diatas permukaan laut untuk korban bencana tsunami. Penambahan *shelter* dilakukan agar bisa mencakupi daerah zona rawan tsunami. Berikut merupakan tampilan tabel 16 *shelter* tambahan untuk penelitian ini :

Tabel 4.4 *Shelter* Tambahan

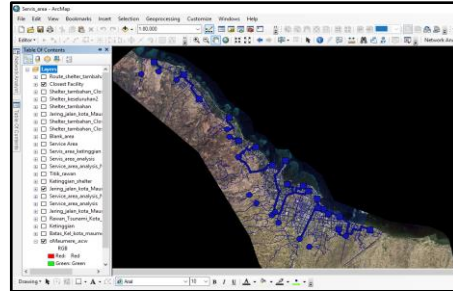
No	Fasilitas	Ketinggian	X (m)	Y (m)
1	Hotel	40 - 45 Mdtal	413554,909	9045090,264
2	Hotel Sylvia	35 - 40 Mdtal	413092,077	9045484,849
3	Kantor Imigrasi	20 - 25 Mdtal	415326,139	9045630,895
4	Gereja	40 - 45 Mdtal	412059,082	9046318,637
5	Sdn Narung Lampir	30 - 35 Mdtal	411747,136	9046689,017
6	Smk Liliwang	20 - 25 Mdtal	411906,769	9046834,231
7	Smk Liliwang	20 - 25 Mdtal	411906,769	9046834,231
8	Lahan Kosoong	>50 Mdtal	410997,783	9047306,674
9	Lahan Kosoong	>50 Mdtal	410645,703	9047738,149
10	Lahan Kosoong	25 - 30 Mdtal	410095,842	9049663,403
11	Gereja St. Francis-Xavier	25 - 30 Mdtal	409668,418	9050686,590
12	Sd Impres Belang	35 - 40 Mdtal	409571,888	9051070,786
13	Kip Muhammadiyah Maumere Waici	25 - 30 Mdtal	407115,603	9053582,164
14	Lahan Kosoong	25 - 30 Mdtal	407115,603	9053582,164
15	Lahan Kosoong	>50 Mdtal	405392,614	9053884,075
16	Smk Negeri 2 Maumere	20 - 25 Mdtal	406251,501	9054007,463

Tampilan hasil interpretasi gedung/tempat evakuasi untuk *shelter* tambahan pada ArcGIS adalah sebagai berikut :



Gambar 4.10 Hasil Interpretasi Gedung Tambahan

Tampilan hasil *Closest Facility Analysis Shelter* tambahan untuk menemukan rute tercepat adalah sebagai berikut :



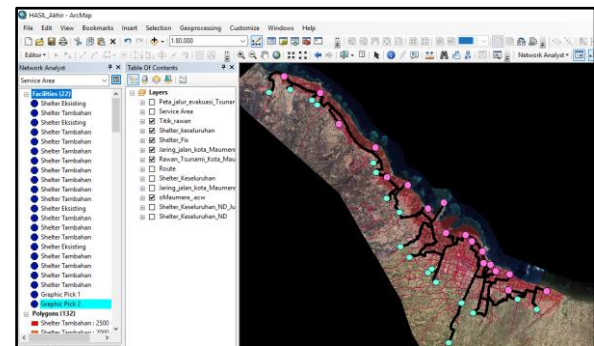
Gambar 4.11 Hasil *Closest Facility analysis Shelter* Tambahan

Berikut merupakan tampilan tabel hasil *join* data antara *shelter* eksisting dengan *shelter* tambahan yang kemudian dijadikan sebagai *shelter* Evakuasi Tsunami hasil dari Analisa yang sudah dilakukan sebelumnya :

Tabel 4.5 *Shelter* Keseluruhan

NO	Ketinggian	Kacamatan	Ketahanan	Shelter	X (m)	Y (m)	Ketahanan
1	>50 mdtal	Alok	Kel. Ngalimanoa	Skh Ngalimanoa	412268,716	9043928,843	Shelter Eksisting
2	40 - 45 mdtal	Alok Timur	Kel. Kota Baru	Honi	413554,909	9045090,264	Shelter Tambahan
3	20 - 25 mdtal	Alok Barat	Kel. Waiotu	Waiotung	416082,300	9043226,841	Shelter Eksisting
4	35 - 40 mdtal	Alok	Kel. Waibenu	Kantor Sylvania	413092,077	9045484,849	Shelter Tambahan
5	20 - 25 mdtal	Alok Barat	Kel. Waiotu	Kantor Imigrasi	415326,139	9045630,895	Shelter Tambahan
6	40 - 45 mdtal	Alok	Kel. Kota Lioang	Gereja	412059,082	9046318,637	Shelter Tambahan
7	30 - 35 mdtal	Alok Barat	Kel. Waloemena	Sdn Narung Lampir	411747,136	9046689,017	Shelter Tambahan
8	20 - 25 mdtal	Alok	Kel. Kota Lioang	Sdn Liliwang	411906,769	9046834,231	Shelter Tambahan
9	20 - 25 mdtal	Alok	Kel. Kota Lioang	Smk Liliwang	411906,769	9046834,231	Shelter Tambahan
10	>50 mdtal	Alok Barat	Kel. Waloemena	Lahan Kosoong	410997,783	9047306,674	Shelter Tambahan
11	>50 mdtal	Alok Barat	Kel. Waloemena	Lahan Kosoong	410645,703	9047738,149	Shelter Tambahan
12	40 - 45 mdtal	Alok Barat	Kel. Waiotu	Kantor Kelurahan	410095,842	9049114,331	Shelter Eksisting
13	25 - 30 mdtal	Alok Barat	Kel. Waiotu	Lahan Kosoong	410095,842	9049663,403	Shelter Tambahan
14	25 - 30 mdtal	Alok Barat	Kel. Waiotu	Gereja St. Francis-Xavier	409668,418	9050686,590	Shelter Tambahan
15	35 - 40 mdtal	Alok Barat	Kel. Waiotu	Sd Impres Belang	409571,888	9051070,786	Shelter Tambahan
16	30 - 35 mdtal	Alok Barat	Kel. Waiotu	Kantor Kelurahan	407212,04	9053783,321	Shelter Eksisting
17	25 - 30 mdtal	Alok Barat	Kel. Waiotu	Kip Muhammadiyah Maumere Waici	407115,603	9053582,164	Shelter Tambahan
18	25 - 30 mdtal	Alok Barat	Kel. Waiotu	Lahan Kosoong	407115,603	9053582,164	Shelter Tambahan
19	>50 mdtal	Alok Barat	Kel. Waiotu	Lahan Kosoong	405392,614	9053884,075	Shelter Tambahan
20	20 - 25 mdtal	Alok Barat	Kel. Waiotu	Smk Negeri 2 Maumere	406251,501	9054007,463	Shelter Tambahan

Tampilan hasil akhir proses *Network Analysis* pada ArcGIS dengan rute/jalur evakuasi menuju *shelter* secara keseluruhan yakni dari *shelter* eksisting dan *shelter* tambahan yang telah dibuat menghasilkan *Peta Jalur Evakuasi Tsunami Kota Maumere*.



Gambar 4.12 *Peta Hasil Network Analysis Evakuasi Tsunami Kota Maumere*.