

**PERENCANAAN TEMPAT EVAKUASI BENCANA BANJIR BERBASIS  
TEKNOLOGI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)  
( Studi Kasus Kota Pekanbaru Kecamatan Rumbai )**

**Rangga Fernando<sup>1)</sup>, Bambang Sujatmoko<sup>2)</sup>, Andy Hendri<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, <sup>2)3)</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Riau, Pekanbaru 28293  
E-mail : rangga.fernando@student.unri.ac.id

**ABSTRACT**

*Floods that occurred in City of Pekanbaru hit the region along the river Siak one of which subdistrict Rumbai. Impacts of the flooding detrimental to society from materials or people's life. One of the solutions to minimize impact is to make plan evacuation route and flood shelter mapping of with Geographic Information Systems (GIS).*

*The determination of the place of evacuation based on the location of the flood shelter must be located outside of the area of flooding by doing a field survey. The place of evacuation have two criteria, namely in the form of permanent buildings such as public facilities, and building a non permanent tent of the evacuation. Some locations that can be used as evacuation place, namely Al-Jihad Mosque, Al-Ikhlâs Mosque, MDA Aula Rumbai, Mosque Nurul Haq, M Nurul Mosque, Empty Land and parking areas of the stadium. Plan evacuation route of mapping based analysis of the data by method of algorithm Dijkstra for result pathways of efficient and effective evacuation. Algorithm Dijkstra analysis resulting one evacuation routes in the Palas Village and six evacuation routes in the Sri Meranti Village. Evacuation routes in the Palas Village can go to the evacuation place of Al-Jihad Mosque, being in the Sri Meranti Village can go to the evacuation place Al-Ikhlâs Mosque, MDA Aula Rumbai, Nurul Haq Mosque, M Nurul Mosque, vacant land and Stadium Parking Area.*

**Keywords :** *Evacuation route, Algorithm Dijkstra, SIG, Floodshelter.*

## **I. PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Curah Hujan yang tinggi pada daerah hulu DAS Siak dan kota Pekanbaru mengakibatkan beberapa wilayah terkena banjir di kota Pekanbaru.

Menurut Suprayogi (2015) wilayah bantaran Sungai Siak dilalui beberapa kecamatan yang sangat rentan banjir diantaranya kecamatan Rumbai, Rumbai Pesisir, Payung Sekaki, Senapelan, Limapuluh Kota dan Tenayan Raya, sedangkan bagian Selatan dalam

Kecamatan Tampan, Marpoyan Damai dan Bukit Raya yang sangat rentan banjir.

Banjir berdampak menimbulkan dampak buruk berupa kerusakan fisik seperti Mampu merusak berbagai jenis struktur, termasuk jembatan, mobil, bangunan, sistem selokan bawah tanah, jalan raya, dan kanal. Akibat yang didapat dari bencana yang melanda ini dapat berupa kerugian jiwa atau materi. Kurang tanggapnya masyarakat dalam menghadapi bencana banjir yang dapat mengakibatkan kerugian sehingga banyak

dari masyarakat tersebut tidak tahu harus pindah atau mengungsi ke bangunan tempat evakuasi di daerah yang aman dan akhirnya banyak masyarakat yang mengambil resiko untuk tetap menetap di rumah yang tergenang banjir. Ketidaktahuan masyarakat akan tempat pengungsian ini juga diakibatkan tidak adanya rute jalur evakuasi bencana banjir. Dalam upaya untuk mengantisipasi permasalahan tersebut perlu ada sebuah rancangan atau perencanaan sebelum terjadinya bencana banjir dalam meminimalisir kerugian yang dapat terjadi. Usaha meminimalisir tersebut dilakukan dapat berupa kajian mengenai daerah yang sering terkena banjir seperti ketinggian banjir, berapa lama durasi banjir dan berapa luas daerah yang terkena banjir sehingga dapat menyusun perencanaan jalur evakuasi dan tempat evakuasi yang sesuai, efektif dan efisien. Penyusunan peta jalur evakuasi pada daerah tergenang banjir di kecamatan rumbai dengan menggunakan penerapan SIG perlu dilakukan pemerintah agar dapat mengambil kebijakan yang tepat dalam upaya penanganan saat banjir terjadi guna untuk mengurangi kerugian yang dialami.

Penerapan SIG sangat berguna bagi penelitian ini untuk membantu memecahkan permasalahan, menentukan pilihan atau membuat solusi keruangan melalui metode analisis data peta dengan memanfaatkan teknologi komputer. Sebagai salah satu jenis sistem informasi yang sangat bermanfaat di bidang pemetaan, maka SIG dapat digunakan dalam pemberian informasi jalur evakuasi bencana dan tempat evakuasi yang efektif dan efisien. Sehingga masyarakat yang bertempat tinggal di daerah yang terkena banjir dapat mengetahui dimana saja daerah-daerah aman untuk mengungsi disaat terjadi banjir.

### **Tujuan dan Manfaat**

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menentukan daerah ideal untuk

dijadikan tempat evakuasi banjir (*Flood Shelter*) dan jalur evakuasi.

2. Menyajikan metode SIG dalam membuat model jalur evakuasi banjir paling efektif dan efisien Kota Pekanbaru di Kecamatan Rumbai.

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai informasi pemilihan alternatif tempat evakuasi bagi penduduk yang rumahnya terkena banjir di Kecamatan Rumbai untuk mencapai *shelter* banjir sebagai upayaantisipasi maupun meminimalisir korban saat terjadi bencana.

### **Batasan Masalah**

Batasan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. SIG ini menyajikan informasi data spasial menggunakan Quantum GIS sebagai pengolah data citra digital.
2. Parameter analisis kerawanan berdasarkan tinggi genangan, durasi genangan dan frekuensi genangan.
3. Peta simulasi banjir berdasarkan analisis dari data Digital Elevation Model (DEM) berupa data *Light Detection and Ranging* (LIDAR) dengan resolusi spasial 20 m menggunakan metode iterasi.
4. Penentuan klasifikasi parameter indeks kerawanan berdasarkan klasifikasi BNPB dengan modifikasi hasil pengamatan di lapangan.
5. Daerah yang menjadi lokasi penelitian yaitu Kecamatan Rumbai yang berada di kota pekanbaru.
6. Lokasi tempat evakuasi ditentukan berdasarkan kedekatan antara titik kumpul evakuasi, ketinggian daerah bebas banjir, dan memiliki kapasitas yang cukup untuk korban bencana.
7. Penentuan jalur evakuasi menggunakan beberapa kombinasi dengan menggunakan metode algoritma djikstra.
8. Penentuan persebaran penduduk yang dianalisa hanya yang terkena simulasi.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

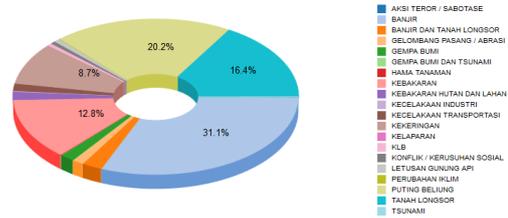
### Mitigasi bencana

Mitigasi (*mitigation*) adalah langkah-langkah struktural dan non struktural yang diambil untuk membatasi dampak merugikan yang ditimbulkan bahaya alam, kerusakan lingkungan dan bahaya teknologi. Mitigasi yang dilakukan secara struktural seperti pembangunan infrastruktur sabo, tanggul, alat pendeteksi atau peringatan dini, Sedangkan secara *non structural* dapat dilakukan seperti pelatihan dan peningkatan kapasitas di masyarakat (Triwidiyanto, Afrizal, 2013).

Mitigasi bencana merupakan usaha atau upaya yang dilakukan untuk mengurangi dampak dari bencana baik yang dilakukan sebelum terjadinya bencana, termasuk upaya kesiapsiagaan, dan tindakan jangka panjang untuk mengurangi risiko bencana pada daerah yang terkena bencana. Mitigasi meliputi beberapa kegiatan yang diantaranya membuat peta wilayah rawan bencana, memasang rambu-rambu peringatan bahaya di wilayah rawan bencana, menyiapkan tempat penampungan sementara di jalur-jalur evakuasi jika bencana terjadi dan memindahkan masyarakat yg tinggal di wilayah bencana ke tempat yg aman.

### Banjir

Bencana banjir yang terjadi di Indonesia menempati peringkat pertama dalam beberapa tahun belakang ini yang tercatat dalam jumlah kejadian bencana banjir yang terjadi di Indonesia 31,1% menurut data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dapat dilihat pada Gambar 1 Banjir yang terjadi di Indonesia umumnya melanda wilayah Indonesia bagian barat, sebab curah hujan yang turun di Indonesia bagian barat lebih besar dibandingkan dengan Indonesia bagian tengah dan bagian timur (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2016).



Gambar 1 Jumlah Kejadian Bencana

### Pemodelan Simulasi Luapan Banjir Sungai Siak

Kedalaman simulasi banjir diperoleh berdasarkan aspek morfologi wilayah berupa data kontur dari data DEM resolusi spasial 20 m, dimana data kontur berupa garis khayal di lapangan yang menghubungkan titik dengan ketinggian yang sama atau garis kontur adalah garis kontinu di atas peta yang memperlihatkan titik-titik di atas peta dengan ketinggian yang sama.

Pemetaan persebaran genangan banjir di Kecamatan Rumbai dilakukan menggunakan proses iterasi menggunakan operasi ketetanggaan/tetangga terdekat (*nearest neighbourhood operation*). Iterasi merupakan salah satu tipe dari map calculations. Proses ini merupakan pengulangan operasi matematika secara berturut-turut dengan menggunakan satu hasil perhitungan sebagai input untuk perhitungan selanjutnya. Perhitungan dilakukan melalui piksel per piksel.

### Penentuan Tempat Evakuasi Banjir

Penentuan tempat Evakuasi merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk menjamin keselamatan masyarakat yang terkena bencana (Mei, 2013, dalam Sri Harsini 2014). Proses evakuasi berjalan lancar juga memerlukan dukungan banyak faktor dan keterlibatan masyarakat. Mei et al (2013) menyatakan bahwa proses evakuasi dapat berjalan rumit saat masyarakat yang terkena bencana tidak siap untuk

melakukan evakuasi. Pada perencanaan tempat evakuasi banjir (*flood shelter*) langkah awal yang dilakukan yaitu identifikasi lokasi berupa kondisi eksisting lapangan yang saat banjir tidak terganggu. Menurut penelitian (Sri Harsini, 2014) kriteria tempat evakuasi banjir (*flood shelter*) memiliki beberapa karakteristik berupa pertama lokasi tempat evakuasi harus berada di daerah bebas banjir, kedua jumlah fasilitas Mandi Cuci Kakus (MCK) harus memadai dengan jumlah pengungsi, ketiga ketinggian bangunan evakuasi semakin tinggi bangunan evakuasi semakin bagus untuk dijadikan tempat evakuasi, keempat memiliki luas bangunan yang cukup untuk menampung jumlah kapasitas pengungsi, dan aksesibilitas dari titik kumpul ke titik bangunan evakuasi haruslah memiliki akses yang bagus, efisien dan pendek jaraknya.

### Sistem Informasi Geografis (SIG)

Secara harfiah SIG dapat diartikan sebagai suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumber daya manusia yang diperlakukan untuk mengelola data dan menampilkannya dalam suatu sistem informasi. Pengertian mengelola disini didalamnya terdapat beberapa proses mengambil, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, memanipulasi, mengintegrasikan dan menganalisa.

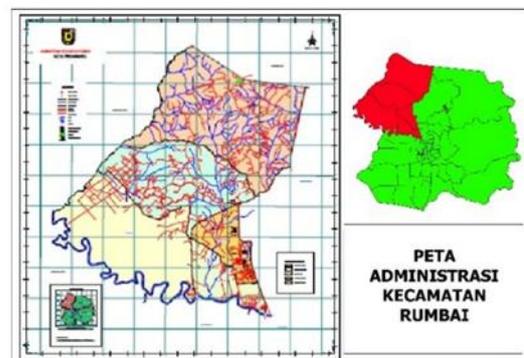
Kunci dari GIS adalah penanganan dan analisis data berdasarkan lokasi geografis. Secara umum, sistem kerja GIS berdasarkan integrasi 4 komponen, yaitu : *hardware*, *software*, manajemen data dan pengguna atau *user*. Ruang ruang lingkup proses yang dilakukan pada GIS, yaitu : Berdasarkan fungsi analisis spasial pada kemampuan SIG juga dapat dikenali dari fungsi-fungsi analisis yang dapat dilakukan. Kemampuan analisis spasial menggunakan SIG dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Prahasta, 2009):

### Metode algoritma djikstra

Algoritma yang ditemukan oleh Dijkstra untuk mencari path terpendek merupakan algoritma yang lebih efisien dan implementasinya juga lebih sukar. Misalkan  $G$  adalah graf berarah berlabel dengan titik-titik  $V(G) = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$  dan path terpendek yang dicari adalah dari  $v_1$  ke  $v_n$ . Algoritma *Dijkstra* dimulai dari titik  $v_1$ . dalam iterasinya, algoritma akan mencari satu titik yang jumlah bobotnya dari titik 1 terkecil. Graf didefinisikan sebagai pasangan himpunan  $(V, E)$ , ditulis dengan notasi  $G = (V, E)$ , yang dalam hal ini  $V$  adalah himpunan tidak kosong dari simpul-simpul (*vertices* atau *node*) dan  $E$  adalah himpunan sisi (*edges* atau *arcs*) yang menghubungkan sepasang simpul.

### III. METODOLOGI PENELITIAN Umum

Kota pekanbaru merupakan wilayah pusat pemerintahan dari Provinsi Riau. Wilayah Kota Pekanbaru secara Administrasi terdiri dari 12 kecamatan dan 58 kelurahan. Pada penelitian ini dilakukan pada Kecamatan Rumbai yang memiliki luas wilayah  $160 \text{ Km}^2$ , terletak antara  $0,54^\circ$  sampai  $0,67^\circ$  lintang Selatan atau antara  $101,39^\circ$  sampai  $101,46^\circ$  Bujur Timur dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Peta Administrasi Kecamatan Rumbai

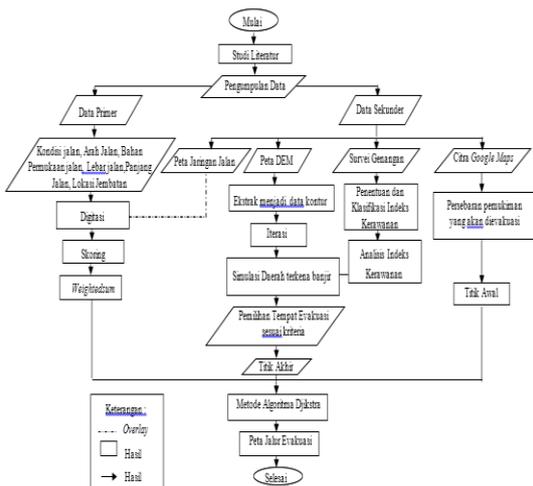
## Pengumpulan Data

Langkah awal yang dilakukan dalam melaksanakan penelitian ini adalah mengumpulkan data-data. Adapun pengumpulan data yang diperlukan untuk penelitian ini dilakukan dengan dua cara, yaitu :

1. Data Instansional
  - a. Data administrasi dan kependudukan Kota Pekanbaru yang diterbitkan Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Pekanbaru
  - b. Peta Administrasi dan peta pendukung lainnya diperoleh dari Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Pekanbaru Tahun 2014-2034.
  - c. Data DEM (Digital Elevation Model) yang diperoleh dari Bappeda Provinsi Riau.
  - d. Data Luas Bangunan Evakuasi didapatkan dari SIMAS (Sistem Informasi Masjid) yang bisa didapatkan di website <https://www.simas.kemenag.go.id>

## Metode Penelitian

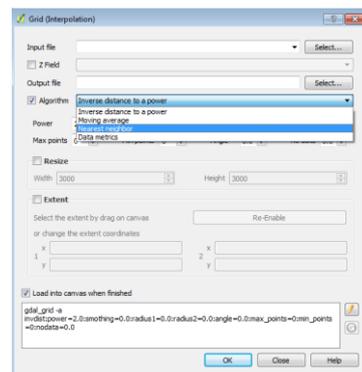
Tahap-tahap penelitian secara umum dituangkan ke dalam diagram alir penelitian, seperti pada Gambar 3 berikut ini.



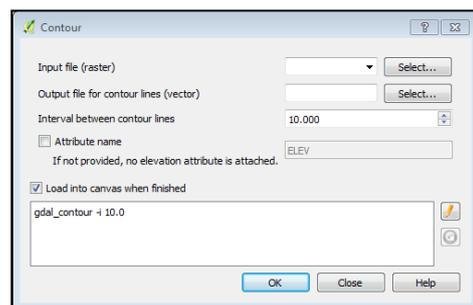
Gambar 3. Bagan Penelitian

## Pemodelan Simulasi Luapan Banjir Sungai Siak

Analisis pemodelan simulasi banjir ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi Quantum GIS 2.14.1 ESSEN dengan menggunakan metode iterasi dapat dilihat pada Gambar 4. Model simulasi pada penelitian ini diolah berdasarkan tinggi genangan banjir maksimum hasil dari indeks kerawanan dimana tinggi genangan yang terjadi disimulasi dengan ketinggian terendah suatu daerah pada peta DEM. Untuk mendapatkan ketinggian terendah terlebih dahulu mengekstrak data peta DEM menjadi kontur dengan *interval* kontur persatu meter guna untuk sebagai input dari proses iterasi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Tampilan model iterasi Software Quantum GIS 2.14.1 Essen

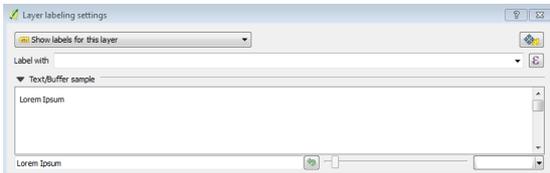


Gambar 5. Tampilan Ekstrak DEM Software Quantum GIS 2.14.1 Essen

## Penentuan Tempat Evakuasi Banjir

Kapasitas tempat evakuasi ditentukan berdasarkan ruang yang dibutuhkan seorang pengungsi yaitu 1 m<sup>2</sup> (BAPPENAS) Tempat evakuasi dipilih dengan melakukan survei lapangan

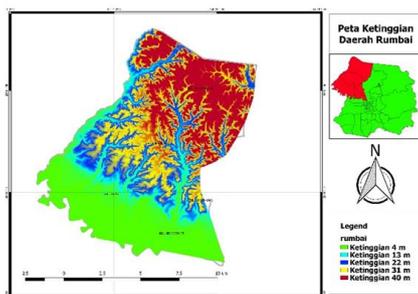
dengan meninjau secara langsung bangunan-bangunan yang dapat dijadikan tempat evakuasi yang berupa fasilitas publik. Pada *software quantum GIS* untuk memunculkan fasilitas publik menggunakan *layer labeling setting* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan *layer labeling setting* Software Quantum GIS 2.14.1 Essen

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN Pemodelan Simulasi Luapan Banjir Sungai Siak

Pembuatan model simulasi genangan banjir dengan menggunakan peta Digital Elevation Model berupa data kontur yang dapat dilakukan dengan cara melakukan interpolasi data tersebut kemudian di rubah ke dalam bentuk raster map, sehingga didapat nilai pixel dari data ketinggian tersebut dapat dilihat pada Gambar 7.



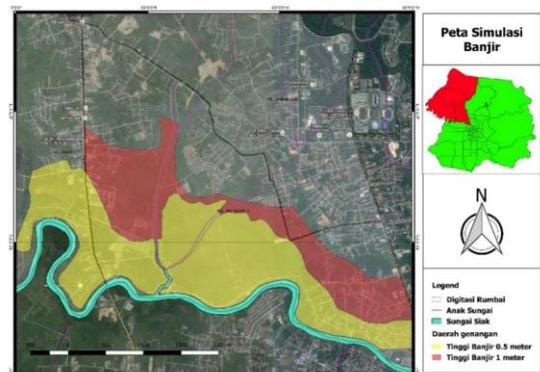
Gambar 7. Peta Raster DEM

Pemodelan luapan banjir ini diskenariokan pada elevasi genangan maksimum pada indeks kerawanan dengan skenario 0,5 meter sampai 1 meter. Adapun bahan pertimbangan skenario tersebut adalah bahwa kejadian banjir maksimal pada ketinggian 1 meter. Adanya pemodelan banjir di daerah penelitian diharapkan dapat membantu proses evakuasi apabila terjadi bencana.

Berdasarkan Tabel 1 dapat kita ketahui bahwa tinggi skenario genangan banjir lebih besar pada daerah yang memiliki elevasi rendah ini menandakan daerah sekitar sungai cukup datar. Dampak terbesar jelas terdapat pada skenario 1 m seluas 6777826,16 m<sup>2</sup>, sedangkan dampak terkecil terdapat pada skenario 0,5 m dengan luas dampak sebesar 4234691,31 m<sup>2</sup>. Secara detail mengenai hasil simulasi luapan banjir dengan berbagai macam skenario dapat dilihat pada Gambar 8.

Tabel 1 Luas dampak Banjir dari Model Simulasi

No	Skenario Genangan (m)	Luas Dampak (m <sup>2</sup> )	Prosentase (%)
1	0.5	4234691.31	38,45
2	1	6777826.16	61,54
<b>Jumlah</b>		<b>11012517.47</b>	<b>100%</b>



Gambar 8. Peta Simulasi Genangan

#### Analisis Tempat Evakuasi Banjir

Tujuan utama dalam upaya evakuasi yaitu memindahkan penduduk dari daerah berbahaya ke daerah yang aman. Untuk itu dalam penentuan tempat evakuasi harus dipilih lokasi yang aman dari banjir. Lokasi yang aman untuk tempat evakuasi harus mempunyai elevasi bebas dari banjir. Tempat evakuasi dalam penelitian ini memiliki dua kriteria yaitu berupa bangunan permanen dan non permanen. Tempat evakuasi dapat berupa bangunan permanen berupa bangunan yang fisiknya

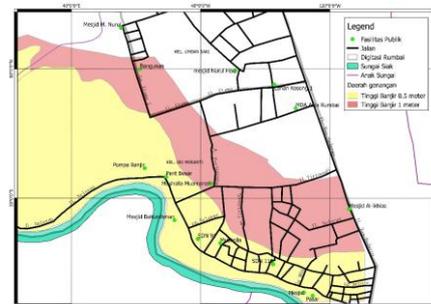
menetap berupa fasilitas publik yang ada pada kecamatan Rumbai seperti bangunan pemerintah, masjid, sekolah dan bangunan-bangunan publik lainnya, sedangkan untuk tempat evakuasi non permanen yaitu lahan kosong yang cukup luas untuk mendirikan bangunan tenda-tenda evakuasi. Tempat evakuasi dalam penelitian ini adalah fasilitas publik yang dianggap memenuhi kriteria dari segi aksesibilitas, ketersediaan jumlah MCK, kapasitas daya tampungnya, dan kedekatan dengan sumber pengungsi. Untuk mengetahui seberapa dekat lokasi potensial evakuasi dengan sumber pengungsi dan untuk mengetahui apakah lokasi potensial evakuasi berada di luar kawasan banjir berikut disajikan pula persebaran lokasi fasilitas publik dengan permukiman yang tergenang akibat banjir serta distribusi kawasan banjir dengan peta tempat potensial evakuasi seperti pada Gambar 9 sampai 10 dapat juga dilihat pada Lampiran III .Setelah mengidentifikasi bangunan-bangunan yang dapat dijadikan sebagai tempat evakuasi di daerah penelitian, maka penting untuk memperkirakan kapasitas penampungan dari gedung tersebut. Berikut adalah data karakteristik fasilitas publik di daerah penelitian pada Tabel 2.

Pemilihan tempat evakuasi dalam penelitian ini memprioritaskan tempat evakuasi yang jaraknya lebih dekat dengan wilayah pemukiman yang terkena bencana dimana setiap tempat evakuasi akan diurutkan prioritasnya sesuai jarak terdekat dan kapasitas tempat evakuasi berdasarkan luas bangunan yang dimana luas ruang yang dibutuhkan untuk seorang pengungsi yaitu 1 m<sup>2</sup> (BAPPENAS) dapat dilihat pada Tabel 3, Gambar 11 sampai 12 dan Lampiran III .

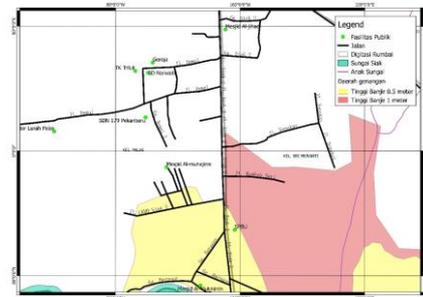
Persebaran titik kumpul pada Gambar 11 sampai 12 ditentukan titik kumpul dimana titik kumpul sebaiknya berada di sekitar lingkungan blok permukiman tertentu dengan asumsi titik kumpul tersebut dapat memfasilitasi masyarakat yang ada pada blok

permukiman (Adam Abraham Wiwaha1, 2016).

Prioritas tempat evakuasi pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kapasitas atau daya tampung keseluruhan tempat evakuasi yaitu 1777 jiwa. Jumlah kapasitas tampungan bangunan tempat evakuasi lebih kecil daripada kapasitas penduduk yang menjadi korban bencana yaitu 4326 jiwa ini berarti ada 2549 jiwa pengungsi yang akan dialihkan ke tempat evakuasi lain, maka untuk menampung jumlah sisanya menggunakan bangunan non permanen berupa tenda-tenda dengan kapasitas tertentu. Berikut kapasitas-kapasitas tenda menurut BNPB pada Tabel 5.Sumber: Analisa GIS, 2016



Gambar 9 Peta Persebaran Lokasi Publik



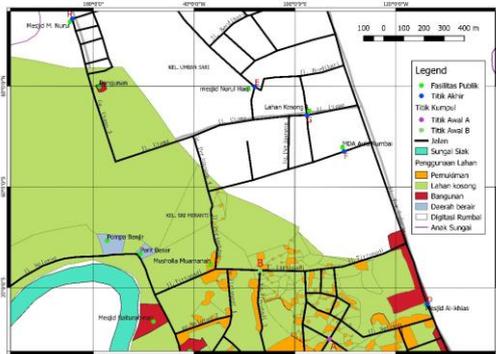
Gambar 10 Peta Persebaran Lokasi Publik

Tabel 2 Karakteristik Tempat Evakuasi

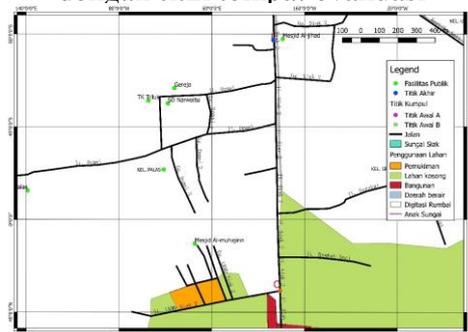
No	Nama Bangunan	Lokasi	Jumlah MCK	Luas Gedung	Luas Lahan	Jumlah Lantai	Aksesibilitas
1	Masjid Al-ikhlas	Kelurahan Sri Meranti	4	452 m <sup>2</sup>	240 m <sup>2</sup>	2	Bagus
2	MDA Aula	Kelurahan Sri Meranti	2	145 m <sup>2</sup>	400 m <sup>2</sup>	1	Bagus
3	Masjid Nurul Haq	Kelurahan Umban Sari	4	400 m <sup>2</sup>	600 m <sup>2</sup>	1	Bagus
4	Masjid M.Nurul Ukhwah	Kelurahan Umban Sari	4	400 m <sup>2</sup>	2100 m <sup>2</sup>	1	Kurang
5	Masjid Al-jihad	Kelurahan Palas	4	400 m <sup>2</sup>	500 m <sup>2</sup>	1	Bagus
6	Lahan Kosong 1	Kelurahan Umban Sari	-	-	650 m <sup>2</sup>	-	Bagus
7	Area Parkir Stadion Kaharudin Nasution	Kelurahan Palas	-	-	6000 m <sup>2</sup>	-	Bagus

Tabel 3 Prioritas Bangunan Fasilitas Publik Beserta Kapasitas

Prioritas	Nama Bangunan	Lokasi	Luas Gedung	Jumlah Lantai	Aksesibilitas	Kapasitas
1	Masjid Al-ikhlas	Kelurahan Sri Meranti	432 m <sup>2</sup>	2	Bagus	432
	Masjid Al-jihad	Kelurahan Palas	400 m <sup>2</sup>	1	Bagus	400
2	MDA Aula	Kelurahan Sri Meranti	145 m <sup>2</sup>	1	Bagus	145
3	Masjid Nurul Haq	Kelurahan Umban Sari	400 m <sup>2</sup>	1	Bagus	400
4	Masjid M Nurul	Kelurahan Umban Sari	400 m <sup>2</sup>	1	Kurang	500
Total						1777



Gambar 11 Persebaran titik kumpul dengan titik tempat evakuasi



Gambar 12 Persebaran titik kumpul dengan titik tempat evakuasi

Tabel 4 Karakteristik Bangunan non permanen

Jenis Tenda	Ukuran Tenda (m)			Kapasitas Tenda (jiwa)
	Lebar	Panjang	Tinggi	
Oval BNPB	6	12	3,75	48
Pleton BNPB	5	12	2,8	40

Tabel di atas menunjukkan kapasitas tenda dengan dua jenis tenda yang dimana untuk menampung sisa pengungsi. pengungsi yang akan dialihkan ke tenda-tenda pengungsi berjumlah 2549 jiwa, maka dari itu perlu untuk mengetahui berapa banyak atau unit tenda yang dibutuhkan. Unit

kebutuhan tenda pengungsi yang dibutuhkan dalam tabel berikut.

Tabel 5 Kebutuhan Tenda Pengungsian

Jenis Tenda	Kebutuhan Tenda (unit)	Kapasitas (jiwa)	Luas Lahan yang dibutuhkan (m <sup>2</sup> )
Oval BNPB	35	1680	2520
Pleton BNPB	23	920	1380
Jumlah	58	2600	3900

Kebutuhan tenda pengungsian pada tabel di atas menunjukkan jumlah tenda yang dibutuhkan untuk pengungsian yaitu 58 unit dimana diantaranya 35 unit tenda jenis oval dan 23 unit tenda jenis pleton. Luas lahan yang dibutuhkan untuk membangun tenda pengungsian sebesar 3900 m<sup>2</sup> sedangkan luas lahan yang tersedia yang bisa dijadikan lokasi evakuasi yaitu 6650 m<sup>2</sup> yang terdiri dari lahan kosong dan area parkir stadion kaharudin nasution, maka luas lahan yang dibutuhkan untuk lokasi pembangunan tenda evakuasi terpenuhi.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Berdasarkan analisis tempat evakuasi jumlah penduduk yang akan dievakuasi berjumlah 4362 jiwa.
2. Berdasarkan analisa tempat potensial evakuasi (*shelter*) didapatkan 7 (tujuh) lokasi yang dapat dijadikan tempat evakuasi dengan 5 (lima) lokasi bangunan permanen dan 2 (dua) lokasi lahan yang dapat didirikannya tempat evakuasi bangunan non permanen.
3. Berdasarkan analisa jumlah kapasitas tempat evakuasi berupa bangunan permanen berjumlah 1777, sedangkan untuk bangunan non permanen yang berupa tenda evakuasi dengan jumlah 35 unit untuk tipe Oval dan 23 Unit untuk tipe Pleton .

### Saran

Simulasi banjir yang diterapkan hanya beracuan pada kondisi morfologi

wilayah dengan kontur dari peta DEM daerah penelitian agar hasil analisa yang didapat lebih akurat perlu dilakukan kajian lebih lanjut mengenai simulasi banjir dengan menggunakan profil dari sungai yang ada didaerah penelitan.

#### **Daftar Pustaka**

- Badan Pusat Statistik. (2003). Kondisi Umum Kota Pekanbaru. (19).
- Bappeda Provinsi Riau. (2012). *Luas Wilayah Kotapekanbaru Menurut Kecamatan*. Pekanbaru: Riswandi.
- Bnpb. (2008). *Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana*. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Bnpb. (2012). *Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana (Bnpb) No. 02 Tahun 2012*. Jakarta: Kantor Bnpb.
- Farida Ardiani. (2013). Penentuan Jarak Terpendek Dan Jarak Terpendek Alternatif Menggunakan Algoritma Dijkstra Serta Estimasi Waktu Tempuh. *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2013*, 6.
- Mei, Wulan Estuningtyas, Dkk. (2013). Lessons Learned From The 2010 Evacuations At Merapi Volcano. *Journal Of Volcanology And Geothermal Research, Volgeo-05104*, 18.
- Prahasta, Eddy. (2009). *Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi Dan Geomatika)*. Bandung: Informatika.
- Sri Harsini. (2014). Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Aplikasi Sistem Informasi Geografis*, 1-15.
- Suprayogi, N. D. (2015). *Pemetaan Kawasan Rentan Banjir Dalam Kota*, 257-262.
- Tata Ruang Kota Pekanbaru. (2004). *Revisi Rencana Umum*. Pekanbaru: Riswandi.
- Triwidiyanto, Afrizal. (2013). Pemintakatan Risiko Bencana Banjir Akibat Luapan Kali Kemuning Di Kabupaten Sampang. *Tugas Akhir Program Sarjana*.