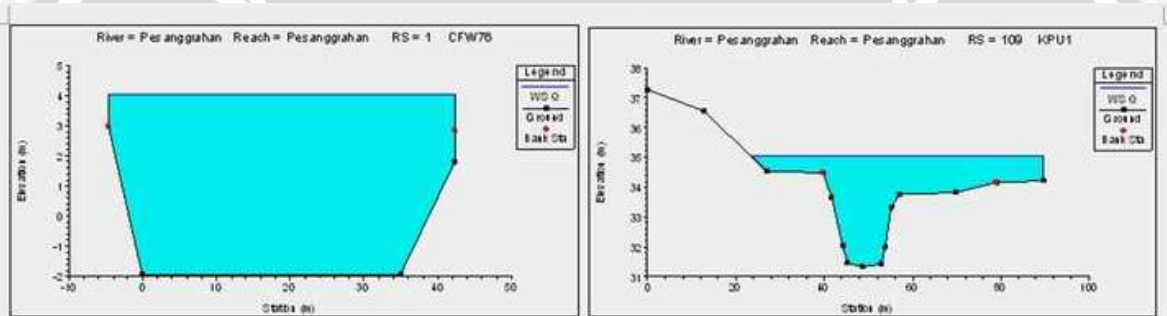


BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Kali Pesanggrahan

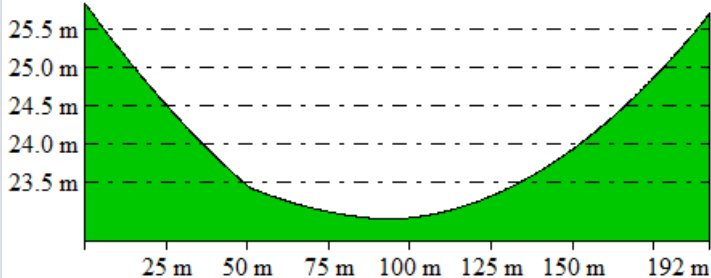
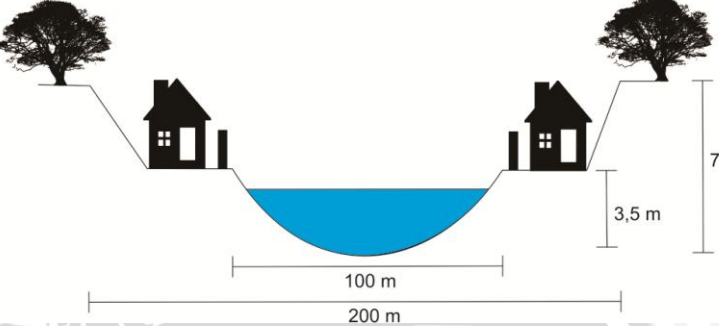
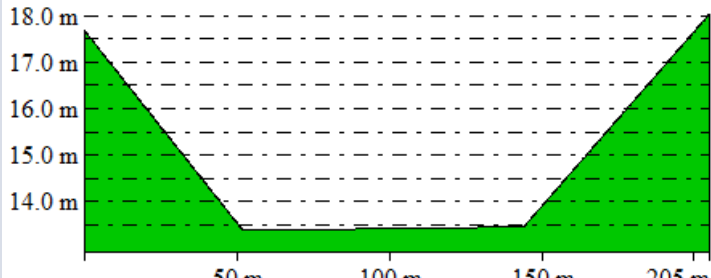
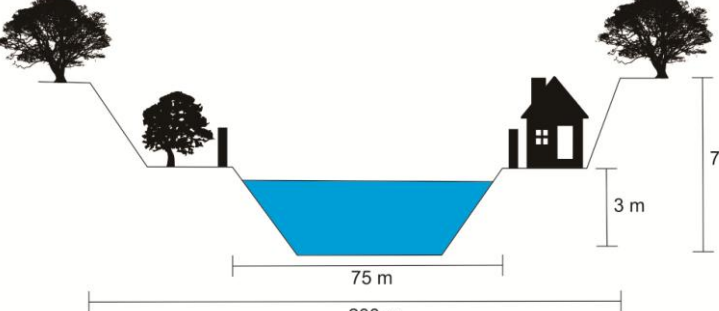
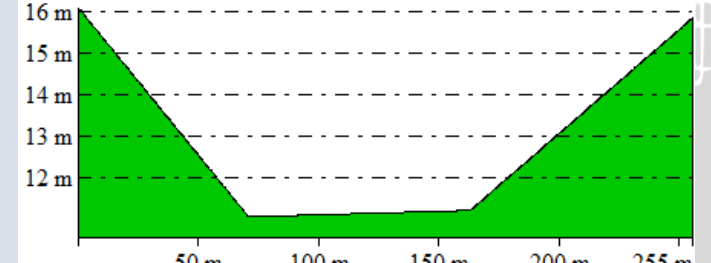
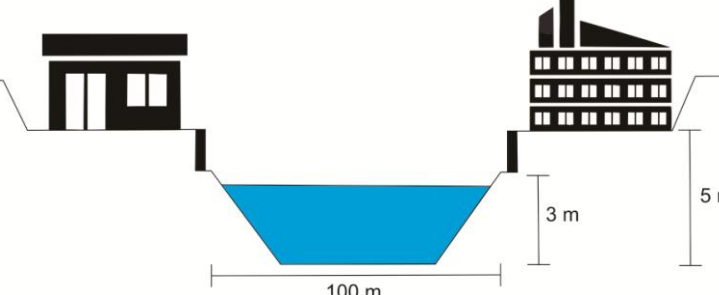
Kali pesanggrahan merupakan sungai yang mengalir dari Kabupaten Bogor melewati Kota Depok, Jakarta Selatan, Jakarta Barat dan Jakarta Utara sampai akhirnya ke Kota Tangerang dengan panjang sungai utama mencapai 66,7km. Adapun Kecamatan yang dilalui oleh Sungai Pesanggrahan yaitu Kecamatan Tanah Sereal, Kecamatan Bojong Gede, Kecamatan Sawangan, Kecamatan Limo, Kecamatan Kebayoran Lama, Kecamatan Pesanggrahan, Kecamatan Kembangan, Kecamatan Kebun Jeruk, hingga akhirnya ke Cengkareng.

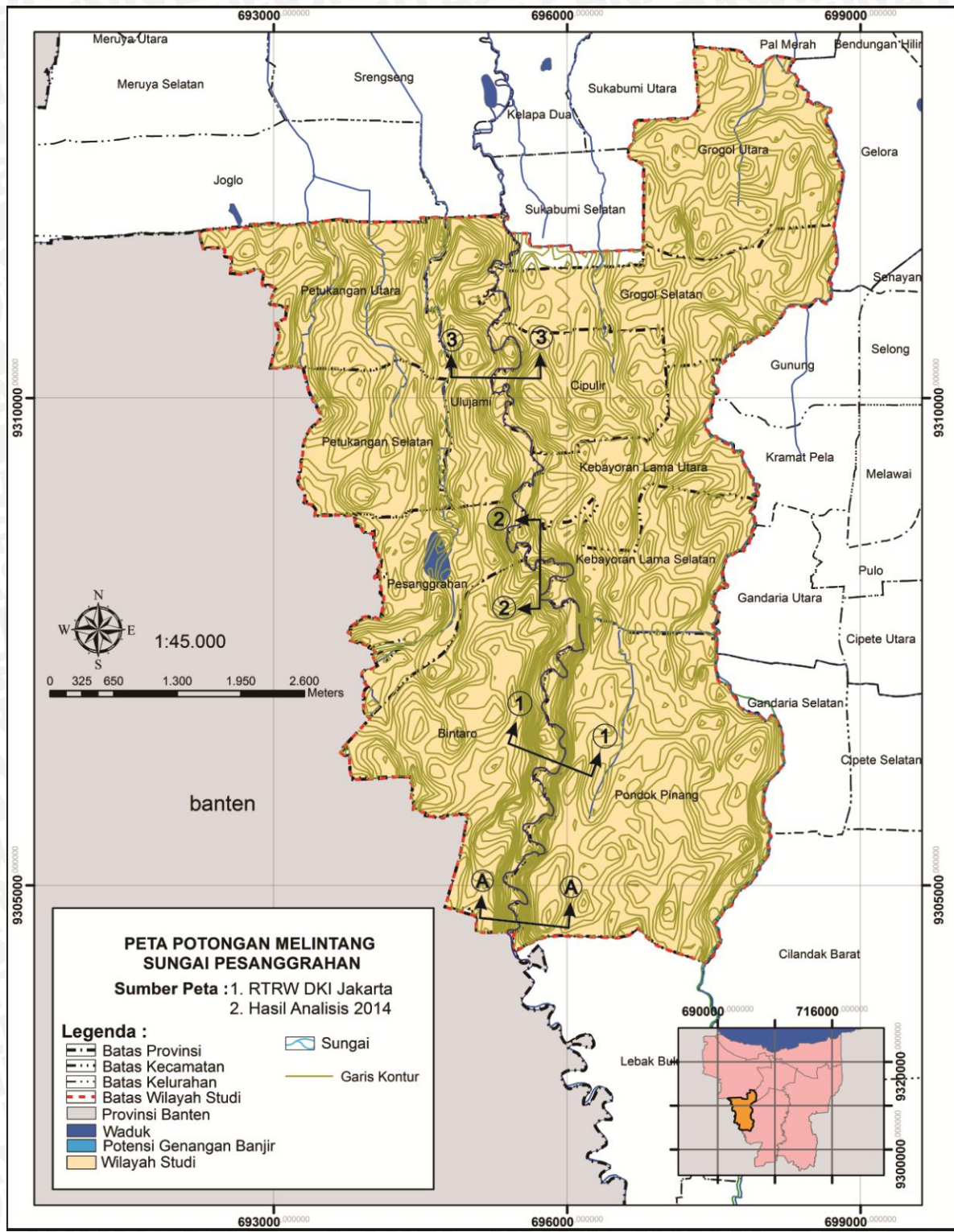


Gambar 4.1 Penampang melintang Sungai Pesanggrahan (Potongan A-A)
Sumber: Master plan pengendalian banjir dan drainase (2009)

Gambar 4.1 merupakan penampang melintang Sungai Pesanggrahan berdasarkan Masterplan Pengendalian Banjir dan Drainase (2009). Dari **Gambar 4.1** dapat diketahui bahwa kedalaman Sungai Pesanggrahan berkisar antara 3,5 m sampai dengan 6 m pada hilir sungai. Dengan mengetahui kedalaman sungai, maka dapat diperkirakan seberapa tinggi kenaikan muka air dari dasar sungai untuk membuat peta ancaman bencana banjir. Untuk mengetahui lebih detail terkait kedalaman Sungai Pesanggrahan, maka dapat digunakan aplikasi Global Mapper dalam mengolah data penampang melintang Sungai Pesanggrahan yaitu menggunakan *3D path profile/Line of sight tool*, sehingga dapat terlihat potongan kontur dari sungai (**Tabel 4.1**). Penampang yang terbentuk berdasarkan data dari Global Mapper juga menunjukkan bahwa ketinggian sungai berada antara 3-5 meter. Hal tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk menaikkan ketinggian Sungai Pesanggrahan.

Tabel 4. 1 Gambar potongan penampang melintang sungai berdasarkan potongan *3d path profile* pada aplikasi Global Mapper.

No	3D path profile/line of sight tool	Penampang
1	<p data-bbox="268 315 974 337">From Pos: 106.7683996469, To Pos: 106.7699848815, -6.2746882251</p> 	
Potongan 1-1		
2	<p data-bbox="268 688 974 711">From Pos: 106.7696163840, To Pos: 106.7696163840, -6.2555506897</p> 	
Potongan 2-2		
3	<p data-bbox="268 1055 974 1078">From Pos: 106.7651944139, To Pos: 106.7675027379, -6.2351755590</p> 	
Potongan 3-3		

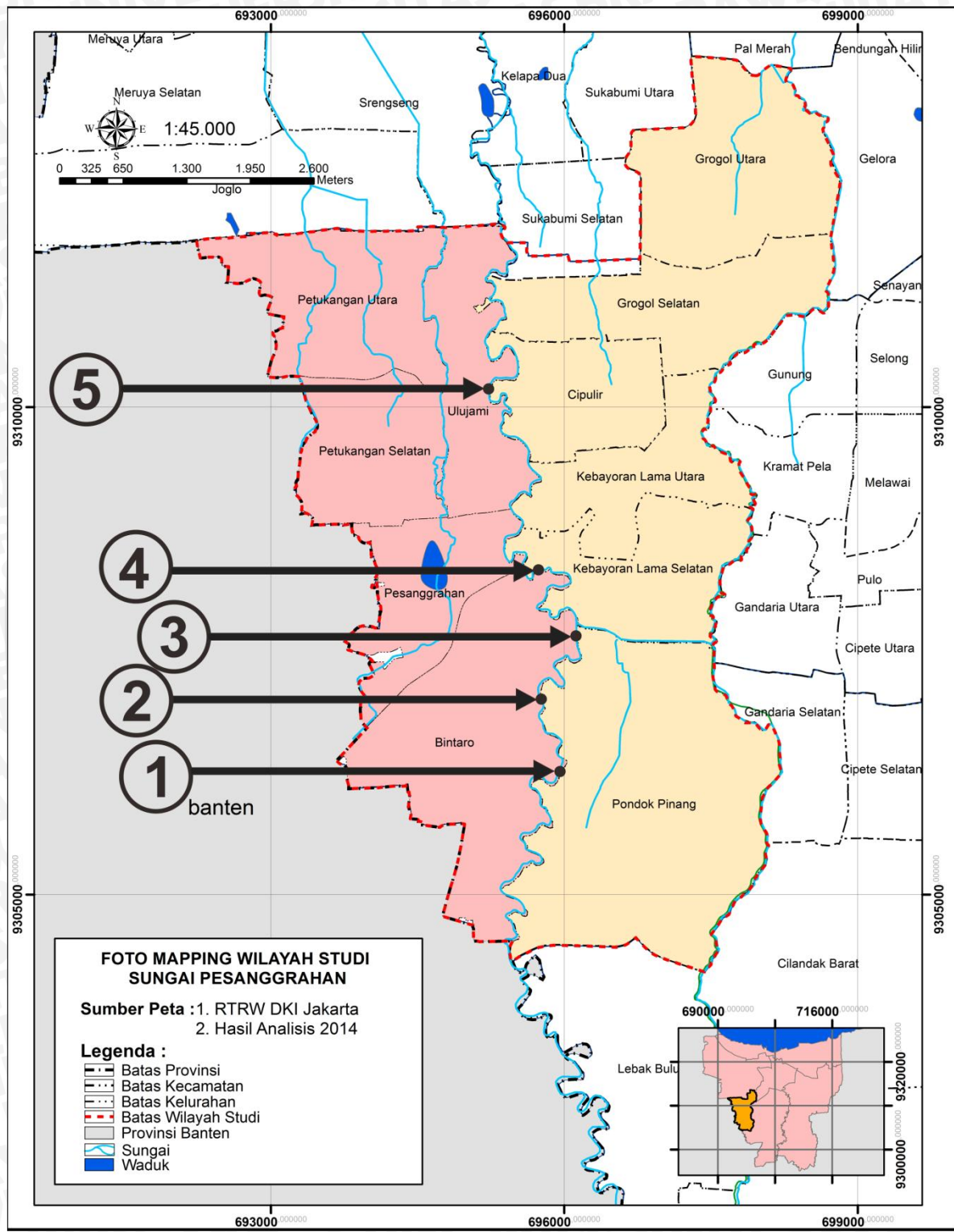


Gambar 4. 2 Peta potongan melintang Sungai Pesanggrahan

Gambar 4.2 merupakan peta potongan melintang Sungai Pesanggrahan yang dibagi menjadi 3 potongan yaitu potongan 1-1, 2-2, dan potongan 3-3. Potongan 1-1 berada diantara Kelurahan Bintaro dan Kelurahan Pondok Pinang, Potongan 2-2 berada diantara Kelurahan Kebayoran Lama Selatan dan Kelurahan Bintaro, sedangkan potongan 3-3 berada diantara Kelurahan Ulujami dan Kelurahan Cipulir dimana ketiga potongan tersebut berada pada wilayah rawan bencana banjir.

Tabel 4.1 memperlihatkan bahwa penampang yang dibuat berdasarkan *3D path profile* Sungai Pesanggrahan memiliki kondisi yang hampir sama yaitu adanya bangunan pada sisi sungai dan pada sempadan sungai. Hal tersebut dapat membahayakan apabila terjadi luapan pada Sungai Pesanggrahan baik itu korban jiwa ataupun kerugian materi. Selain itu bangunan pada sisi sungai juga dapat menyebabkan penyempitan badan sungai dan sedimentasi pada Sungai Pesanggrahan. Berdasarkan potongan penampang melintang pada **Gambar 4.1** dan **Tabel 4.1** dapat ditarik kesimpulan bahwa kedalaman Sungai Pesanggrahan berkisar antara 3-5 meter dari dasar sungai. Hal tersebut dapat menjadi dasar dalam melakukan permodelan yaitu dengan menaikkan ketinggian air dari dasar sungai untuk membuat ancaman bencana banjir Sungai Pesanggrahan.

Gambar 4.3 merupakan foto mapping yang diambil pada lima titik di Sungai Pesanggrahan yaitu pada bagian wilayah Kelurahan Pondok Pinang, Bintaro, Kebayoran Lama Selatan, Cipulir dan Kelurahan Ulujami. Adapun gambar yang diambil pada lima titik di Sungai Pesanggrahan tersebut dapat dilihat pada **Tabel 4.2**.



Gambar 4. 3 Foto mapping wilayah studi

Tabel 4. 2 Kondisi sungai sesuai dengan Gambar 4.2

No	Foto wilayah studi		
1	 A wide, straight concrete-lined channel with muddy brown water. The left bank is a grassy embankment, and the right bank is a concrete wall. The sky is overcast.	 A view of the concrete-lined channel from the opposite side, showing the water's surface and the surrounding greenery on the right bank.	
Kondisi Sungai Pesanggrahan dilihat dari sisi utara		Kondisi Sungai Pesanggrahan dilihat dari sisi selatan	
2	 A view of the river channel with a stone-lined bank on the right and a concrete pipe on the left. The water is muddy brown.	 A view of the river channel with a stone-lined bank on the right and a concrete pipe on the left, showing the surrounding vegetation.	
Kondisi Sungai Pesanggrahan dilihat dari sisi utara		Kondisi Sungai Pesanggrahan dilihat dari sisi selatan	
3	 A view of the river channel with a blue metal structure in the foreground. The water is muddy brown, and there are buildings and trees in the background.	 A view of the river channel with a blue metal structure in the foreground, showing the surrounding vegetation and buildings.	
Kondisi Sungai Pesanggrahan dilihat dari sisi utara		Kondisi Sungai Pesanggrahan dilihat dari sisi selatan	



Kondisi Sungai Pesanggrahan dilihat dari sisi timur

Kondisi Sungai Pesanggrahan dilihat dari sisi barat

Kondisi Sungai Pesanggrahan dilihat dari sisi utara

Kondisi Sungai Pesanggrahan dilihat dari sempadan sungai

Sumber: Survey Primer, 2015

Tabel 4.2 merupakan kumpulan foto pada saat aliran sungai berada pada ketinggian normal dan dapat dilihat bahwa disekitar sisi sungai terdapat bangunan pada beberapa titik. Hal tersebut dapat meningkatkan resiko bencana banjir apabila Sungai Pesanggrahan meluap. Selain itu dapat dilihat bahwa ketinggian muka air sungai tidak jauh berbeda dengan ketinggian dataran pada bibir sungai, sehingga berpotensi terjadi luapan apabila curah hujan tinggi.

1.2 Gambaran Umum Wilayah Studi

Wilayah studi penelitian “Kajian Resiko Bencana Banjir Sempadan Sungai Pesanggrahan di Kecamatan Kebayoran Lama dan Pesanggrahan” meliputi dua Kecamatan yaitu Kecamatan Kebayoran Lama dan Kecamatan Pesanggrahan. wilayah studi meliputi enam kelurahan pada Kecamatan Kebayoran dan lima kelurahan pada Kecamatan Pesanggrahan.

1.2.1 Gambaran Umum Kecamatan Kebayoran Lama

Kecamatan Kebayoran Lama memiliki luas wilayah sebesar 19,31 km², terdiri dari 6 kelurahan, 77 RW, dan 858 RT yaitu:

Tabel 4.3 Luas wilayah Kecamatan Kebayoran Lama per kelurahan

Kelurahan	Luas Wilayah (km ²)
Pondok Pinang	6,84
Kebayoran Lama Selatan	2,57
Kebayoran Lama Utara	1,78
Cipulir	1,93
Grogol Selatan	2,86
Grogol Utara	3,32

Sumber: Kebayoran lama dalam angka (2014)

Tabel 4.3 menginformasikan bahwa kelurahan dengan luas wilayah terbesar adalah Kelurahan Pondok Pinang sedangkan kelurahan dengan luas terkecil adalah Kelurahan Kebayoran Lama Utara. Hal tersebut dapat menyebabkan Kelurahan Pondok Pinang menjadi salah satu wilayah yang berpotensi terkena dampak bencana banjir dengan luasan yang cukup besar. Adapun batas wilayah Kecamatan Kebayoran Lama (**Gambar 4.4**):

- Sebelah Utara : Kecamatan Grogol Petamburan (Jakarta Barat) dan Tanah Abang (Jakarta Pusat)
- Sebelah Timur : Kecamatan Tanah Abang (Jakarta Pusat)
- Sebelah Barat : Kecamatan Pesanggrahan dan Kecamatan Ciledug (Tangerang, Banten)
- Sebelah Selatan : Kecamatan Cilandak

Wilayah Kecamatan Kebayoran Lama memiliki karakteristik penggunaan tanah yang didominasi oleh perumahan dengan persentasi sebesar 81,5%, sehingga dapat meningkatkan tingkat kerentanan wilayah apabila terjadi bencana banjir. Kecamatan Kebayoran Lama berada di daerah ketinggian rendah dengan ketinggian yaitu 26,2 mdpl, artinya daerah tersebut berpotensi terjadi luapan sungai apabila curah hujan tinggi.

1.2.2 Gambaran Umum Kecamatan Pesanggrahan

Kecamatan Pesanggrahan memiliki luas wilayah sebesar 13,45 km², terdiri dari 5 kelurahan dan 51 RW yaitu:

Tabel 4. 4 Luas wilayah Kecamatan Pesanggrahan per kelurahan

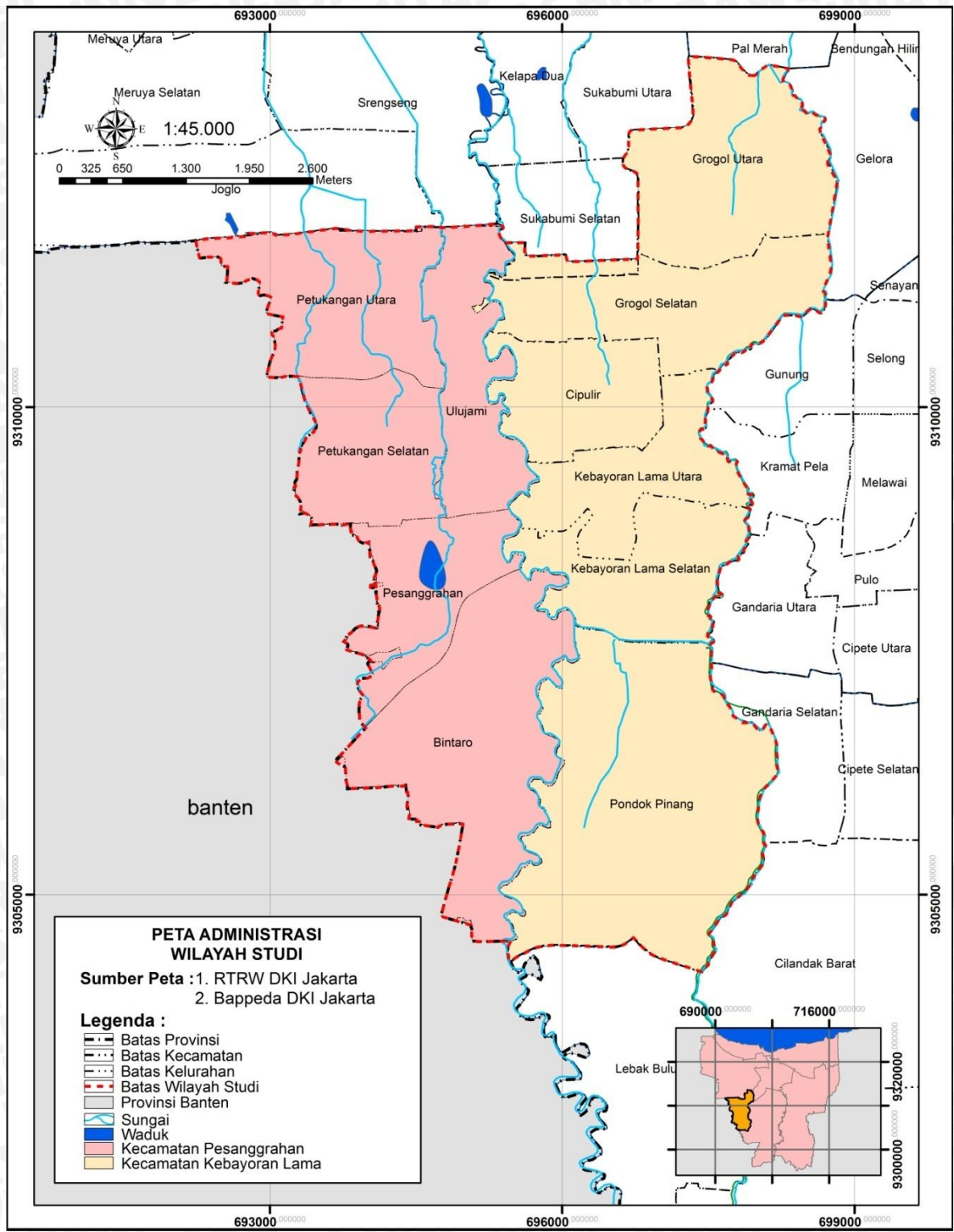
Kelurahan	Luas Wilayah (km ²)
Bintaro	4,55
Pesanggrahan	2,11
Ulujami	1,70
Petukangan Selatan	2,10
Petukangan Utara	2,99

Sumber: Pesanggrahan dalam angka, 2014

Tabel 4.4 menginformasikan bahwa kelurahan dengan luas terbesar adalah Kelurahan Bintaro sedangkan kelurahan dengan luas terkecil adalah Kelurahan Ulujami. Hal tersebut dapat menyebabkan Kelurahan Bintaro menjadi salah satu wilayah yang berpotensi terkena luasan dampak bencana banjir yang cukup besar. Adapun batas wilayah Kecamatan Pesanggrahan (**Gambar 4.4**):

- Sebelah Utara : Kecamatan Kembangan dan Kota Administrasi Jakarta Barat
- Sebelah timur : Kecamatan Kebayoran Lama dan Kota Administrasi Jakarta Selatan
- Sebelah barat : Kecamatan Ciledug dan Kecamatan Pondok Aren
- Sebelah Selatan : Kecamatan Ciputat Propinsi Banten

Wilayah Kecamatan Pesanggrahan memiliki karakteristik penggunaan tanah yang hampir sama dengan Kecamatan Kebayoran Lama yaitu didominasi oleh perumahan dengan persentase sebesar 76,4%. Kecamatan Pesanggrahan juga berada di daerah ketinggian rendah dengan ketinggian yaitu 26,2 mdpl. Dengan karakteristik perumahan pada Kecamatan Kebayoran Lama dan Pesanggrahan yang cukup padat tersebut, dapat menimbulkan potensi kerugian harta benda dan korban jiwa pada wilayah terdampak apabila terjadi bencana banjir. Berikut Gambar 4.4 merupakan peta administrasi Kecamatan Kebayoran Lama dan Pesanggrahan.



Gambar 4.4 Peta administrasi wilayah studi

1.3 Pengkajian Resiko Bencana

Resiko bencana diketahui dengan menggunakan peta ancaman bencana (*Hazard*), dan peta Kerentanan (*Vulnerability*) yang selanjutnya di lakukan overlay pada dua variabel tersebut. Output yang dihasilkan yaitu peta resiko bencana dan tingkat resiko bencana yang dibagi menjadi tiga tingkatan yaitu rendah, sedang dan tinggi.

1.3.1 Peta Rawan Bencana Banjir

Sebelum membuat peta ancaman bahaya banjir, sebelumnya dibuat peta rawan bencana banjir. Peta rawan banjir dibuat dengan menggunakan input DEM (*Digital Elevation Model*) dengan interval 1m. Data DEM tersebut dibuat menggunakan software Global Mapper dengan cara mengubah data SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) interval 90m menjadi kontur dengan interval 1m. Data kontur yang merupakan data vektor diubah menjadi elevation grid sehingga jadilah data DEM dengan interval 1m.

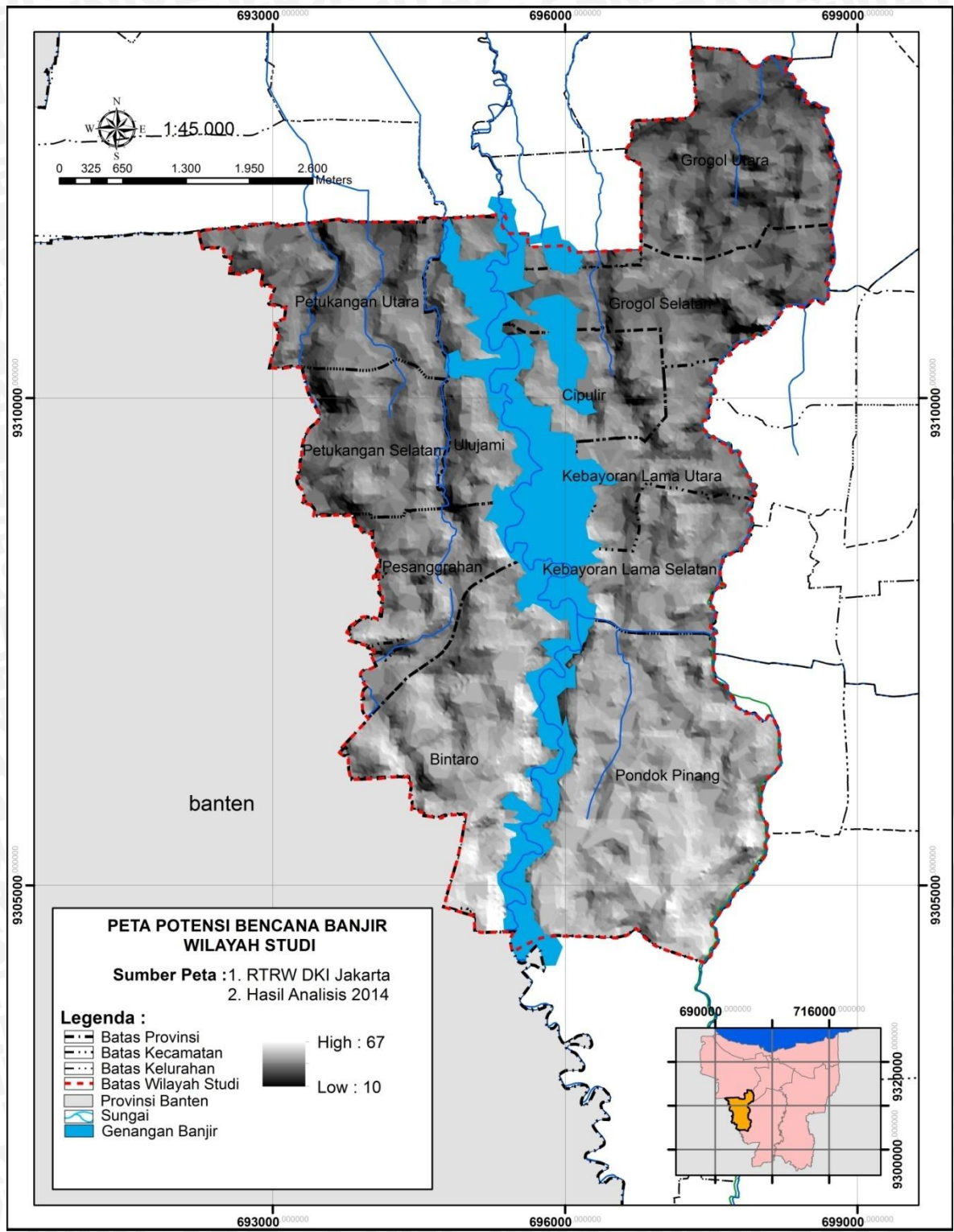
Dalam membuat area bahaya banjir dilakukan pemilihan sungai utama yang diperkirakan atau diduga akan mengalami banjir. Sungai yang dipilih adalah Kali Pesanggrahan yang membagi dua kecamatan. Pemilihan sungai tersebut juga berdasarkan ruas sungai yang memiliki kemiringan antara 2-10 derajat (Kementrian PU, 2012). Objek sungai yang telah dipilih tersebut kemudian diubah dari fitur 2D menjadi fitur 3D, menggunakan 3D *Analyst tools* yaitu interpolate shape pada software ArcGIS antara data DEM dengan sungai utama tersebut.

Data sungai yang telah diubah kedalam fitur 3D selanjutnya dibuat asumsi ketinggian banjir atau genangan air sungai yang mungkin terjadi. Dalam penelitian ini asumsi ketinggian banjir sebesar 5m dihitung dari dasar sungai (Kementrian PU, 2012). Selanjutnya sungai tersebut diubah menjadi format TIN (*Triangular Irregular Network*) sebelum diubah menjadi raster DEM. Tujuan akhir dari proses tersebut adalah untuk membuat area genangan banjir. Teknik yang digunakan adalah dengan membandingkan topografi yang dihasilkan oleh data sungai hasil offset dengan topografi sebenarnya. Proses ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak SIG yaitu fitur *cut and fill* pada 3D analyst tool.

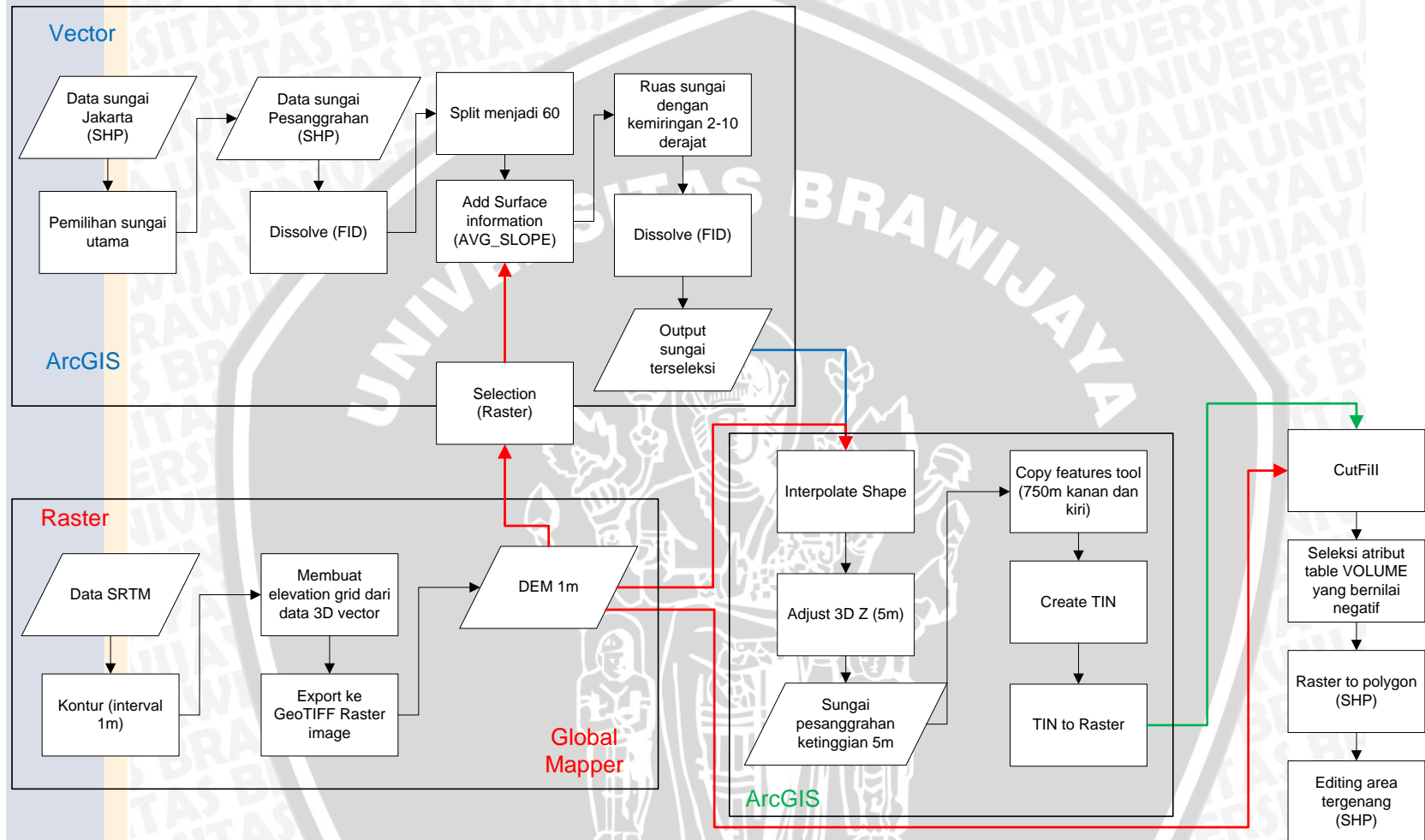
Fitur *cut and fill* pada ArcGIS pada dasarnya adalah menghitung perbedaan volume antara volume yang dibentuk oleh permukaan offset data sungai dengan volume yang

dimiliki topografi sebenarnya. Perbedaan volume ini akan memperlihatkan suatu perbedaan pada bidang horisontal. Hasil proses *cut and fill* masih berformat raster, sehingga hasil proses tersebut harus dikonversi menjadi data polygon berformat vektor (**Gambar 4.5**). **Gambar 4.5** memperlihatkan lokasi terbentuknya banjir hasil analisis SIG yang akan terjadi sebagai luapan. Berdasarkan luapan yang terbentuk tersebut, terdapat delapan kelurahan yang berpotensi terkena dampak ancaman bencana banjir Sungai Pesanggrahan yaitu Kelurahan Grogol Selatan, Cipulir, Kebayoran Lama Selatan, Kebayoran Lama Utara, Pondok Pinang, Ulujami Pesanggrahan, dan Kelurahan Bintaro. Adapun luas genangan yang terbentuk yaitu sebesar 2,07 Km². Dengan begitu dapat disimpulkan bahwa luas genangan yang terbentuk yaitu sekitar 12,91% dari luas keseluruhan wilayah studi.





Gambar 4.5 Peta potensi bencana banjir



Gambar 4. 6 Bagan alir pembuatan area terdampak bencana banjir

4.3.2 Analisis Ancaman Bahaya (Hazard)

Ancaman bahaya banjir pada wilayah studi diketahui berdasarkan dua komponen utama, yaitu kemungkinan terjadinya bencana banjir yang dapat diketahui dari peta rawan banjir, dan besaran dampak yang pernah tercatat yang diketahui melalui data kejadian bencana banjir pada wilayah studi. Menurut peta rawan bencana banjir yang dikeluarkan oleh Badan Informasi Geospasial tahun 2009, wilayah disepanjang Kali Pesanggrahan termasuk kedalam rawan bencana banjir di Kota Jakarta Selatan.

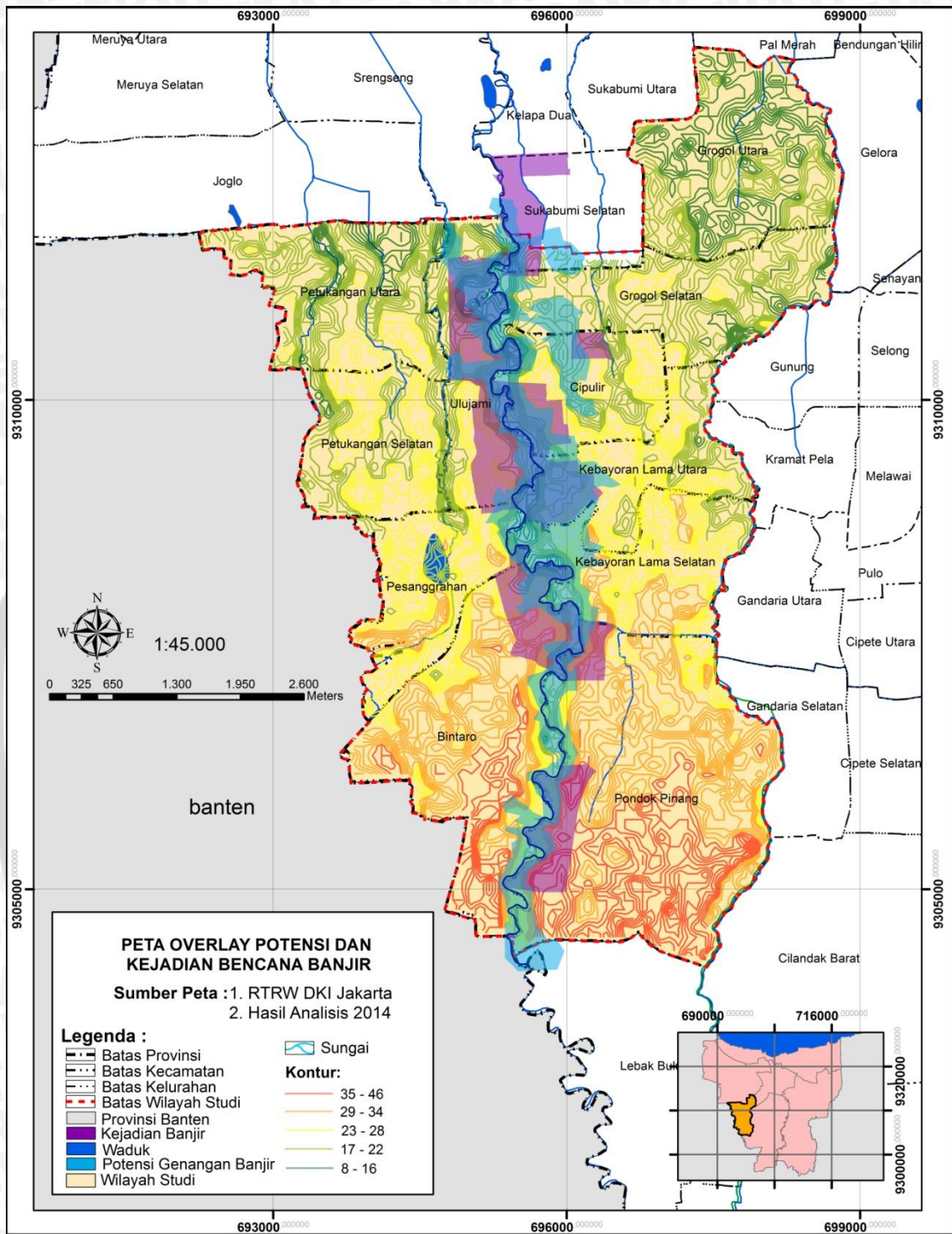
Adapun kelurahan yang termasuk kedalam rawan bencana banjir adalah Kelurahan Grogol Utara, Grogol Selatan, Ulujami, Cipulir, Kebayoran Lama Utara, Kebayoran Lama Selatan, Bintaro, Pesanggrahan, dan Pondok Pinang (**Gambar 4.7**). Daerah rawan bencana banjir akan di bandingkan dan di validasi dengan kejadian banjir yang pernah tercatat (**Gambar 4.7**).

Data yang digunakan sebagai acuan dalam menentukan ancaman bencana adalah ketinggian air yang menggenang pada saat kejadian banjir. Data ketinggian genangan tersebut nantinya akan dikategorikan kedalam tiga kelas ancaman yaitu rendah, sedang, dan tinggi menggunakan parameter yang ada pada Pedoman Umum Pengkajian Resiko Bencana. Agar peta potensi genangan valid maka dilakukan validasi dengan komponen yaitu sebaran titik genangan banjir, luas keseluruhan genangan banjir dan sebaran luas genangan banjir (**Tabel 4.5**).

Tabel 4.5 Validasi peta potensi genangan

Metode validasi	Peta Potensi Genangan	Kejadian yang tercatat	Nilai Validasi
Sebaran titik genangan	<ul style="list-style-type: none"> • Grogol Selatan • Cipulir • Kebayoran Lama Utara • Kebayoran Lama Selatan • Pondok Pinang • Ulujami • Pesanggrahan • Bintaro 	<ul style="list-style-type: none"> • Grogol Selatan • Cipulir • Kebayoran Lama Utara • Pondok Pinang • Ulujami • Petukangan Selatan • Bintaro 	66,67%
Luas Keseluruhan Genangan Banjir	12,91% dari luas wilayah studi	12,05% dari luas wilayah studi	93,33%
Sebaran genangan banjir	2,07 km ²	3,95 ²	52,4%
Total			70,8%

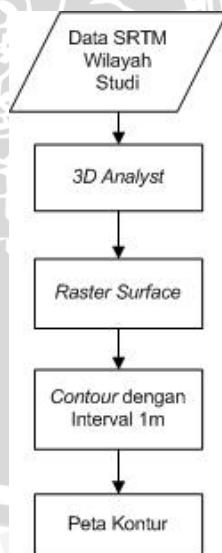
Sumber: Hasil Analisis 2014



Gambar 4.7 Peta genangan bencana banjir

Berdasarkan peta potensi bencana banjir, terdapat 8 kelurahan dari 11 kelurahan yang ada di wilayah studi yang terkena dampak genangan banjir, sedangkan pada kejadian yang tercatat pada 2013-2014 terdapat 7 kelurahan dari 11 kelurahan di wilayah studi yang terkena genangan banjir (**Gambar 4.7**). Luas keseluruhan genangan sebesar 12,91% dari luas wilayah studi pada peta potensi banjir sedangkan 12,05% dari luas wilayah studi pada kejadian yang tercatat sejak tahun 2013. Sebesar 2,07km² sebaran genangan banjir yang terjadi dari 3,95km² luas keseluruhan kejadian banjir yang tercatat. Dengan asumsi bahwa jika nilai validasi melebihi 50% maka proses dalam mendapatkan genangan banjir memenuhi persyaratan untuk membentuk peta ancaman banjir di Kecamatan Kebayoran Lama dan Kecamatan Pesanggrahan.

Gambar 4.7 merupakan peta genangan banjir per kelurahan di Kecamatan Kebayoran Lama dan Pesanggrahan yang di overlay dengan kontur. Genangan banjir yang terjadi berada pada garis kontur dengan warna hijau sampai dengan warna jingga yang berarti berada pada ketinggian 10-34 mdpl. Ketinggian tersebut merupakan acuan dalam menentukan tingkat ancaman bencana banjir. Berdasarkan **Gambar 4.6** besar kejadian banjir yang tercatat terjadi akibat luapan sungai. Kontur dibuat dengan menggunakan data SRTM yang diolah dengan menggunakan contour (*3d analyst*) pada software GIS. Data SRTM tersebut berupa raster yang di buat menjadi polyline dengan interval 1m.



Gambar 4. 8 Tahapan dalam membuat peta kontur

Gambar 4.8 juga memperlihatkan genangan banjir pada sisi Kali Pesanggrahan. Genangan banjir yang melanda memiliki ketinggian yang beragam dari mulai 10cm sampai 160cm. Kelurahan yang terkena dampak banjir paling parah adalah Kelurahan

Cipulir di Kecamatan Kebayoran Lama dengan tinggi genangan yang mencapai 160cm (Tabel 4.6).

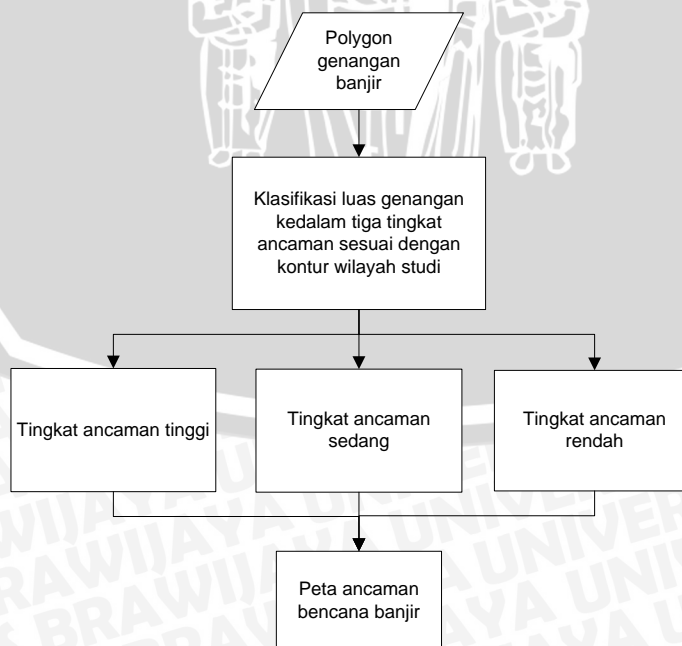
Tabel 4. 6 Kejadian bencana banjir

Kecamatan	Kelurahan	Ketinggian Air (cm)
Kebayoran Lama	Pondok Pinang	10 - 135
	Kebayoran Lama Selatan	30-60
	Kebayoran Lama Utara	20-100
	Cipulir	10 – 160
	Grogol Selatan	30-60
	Grogol Utara	0
Pesanggrahan	Bintaro	30 - 80
	Pesanggrahan	0
	Ulujami	40 – 120
	Petukangan Selatan	10-100
	Petukangan Utara	0

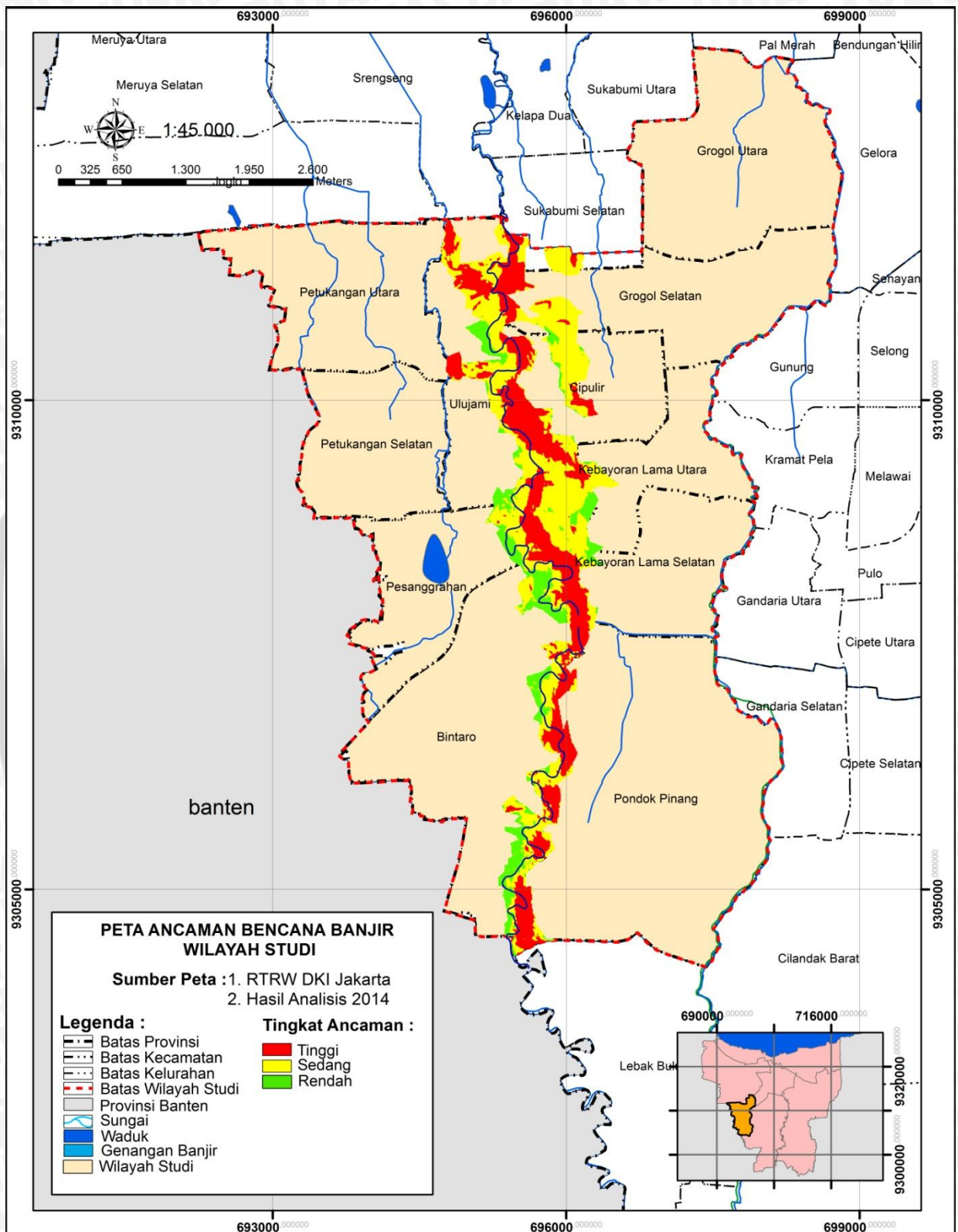
Sumber: BPBD, 2013-2014

Kondisi topografi Wilayah studi yang termasuk ke dalam klasifikasi dataran rendah menjadi salah satu faktor yang membuat banjir menggenangi sebagian besar wilayah yang ada di wilayah studi, karena berada di ketinggian <45mdpl tepatnya yaitu 26,2mdpl. Terdapat beberapa Kelurahan yang tidak tergenang banjir yaitu Kelurahan Grogol Utara, Pesanggrahan, dan Petukangan Utara (Tabel 4.6).

Sesuai dengan Gambar 4.5 maka dapat dibuat klasifikasi ancaman bencana sesuai dengan kontur pada Kecamatan Kebayoran Lama dan Pesanggrahan. Kontur dengan tingkat ancaman tinggi dibuat berdasarkan wilayah dengan kontur 10-34m, tingkat ancaman sedang berdasarkan kontur 35-45, dan tingkat ancaman rendah berdasarkan kontur 46-67 (Gambar 4.9).



Gambar 4. 9Tahapan dalam membuat peta ancaman bencana banjir



Gambar 4. 10 Peta ancaman bencana banjir



Gambar 4.10 menunjukkan ancaman bencana di wilayah studi didominasi oleh ancaman kelas sedang dengan luas area sebesar 2,79 km², dengan luas area untuk kelas ancaman tinggi sebesar 1,15 km² dan 0,3 km² untuk kelas ancaman rendah. Sehingga total luas keseluruhan sebesar 4,24 km² (**Tabel 4.7**).

Tabel 4.7 Luas area genangan banjir sesuai dengan kelas ancaman

Kelas Ancaman Bencana	Luas Area (km ²)
Tinggi	1,15
Sedang	2,79
Rendah	0,3
Total	4,24

Sumber: Hasil Analisis 2014

4.3.3 Analisis Kerentanan

Kerentanan dihitung melalui hasil produk dari kerentanan sosial, ekonomi, fisik dan kerentanan lingkungan.

A. Kerentanan sosial

Indikator yang digunakan untuk menghitung kerentanan sosial terdiri dari kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, dan rasio kelompok umur.

1) Kepadatan penduduk

Kepadatan penduduk adalah salah satu parameter dalam menghitung kerentanan sosial, karena semakin padat suatu wilayah maka akan semakin rentan dalam menerima ancaman bencana banjir karena peluang jatuhnya korban jiwa semakin besar. Selain itu tingginya kepadatan penduduk akan berpengaruh dalam sulitnya evakuasi bencana sehingga wilayah tersebut akan semakin besar peluang jatuhnya korban dan harta benda. Kepadatan penduduk dihitung dengan menggunakan dua aspek yaitu jumlah penduduk dalam jiwa dan luas wilayah dalam km² (**Tabel 4.8**).

Tabel 4.8 Data kepadatan penduduk

Kecamatan	Kelurahan	Jumlah Penduduk (jiwa)	Luas Wilayah (km ²)	Kepadatan penduduk (jiwa/km ²)
Kebayoran Lama	Pondok Pinang	59877	6,84	8753
	Kebayoran Lama Selatan	46476	2,57	18084
	Kebayoran Lama Utara	52218	1,78	29335
	Cipulir	45277	1,93	23459
	Grogol Selatan	48402	2,86	16923
	Grogol Utara	48968	3,32	14749
	Pesanggrahan	Bintaro	52364	4,55
Pesanggrahan		29049	2,11	13832
Ulujami		45299	1,7	26646
Petukangan Selatan		39329	2,1	18728
Petukangan Utara		57735	2,99	19310

Sumber: Kecamatan dalam angka

Kepadatan penduduk tertinggi dimiliki oleh Kelurahan Kebayoran Lama Utara sedangkan kepadatan penduduk terendah dimiliki oleh Kelurahan Pondok Pinang. Dari hasil kepadatan penduduk, dapat dibuat klasifikasi kelas kerentanan dengan menggunakan persamaan berikut.

Kepadatan penduduk tertinggi – Kepadatan penduduk terendah

Kelas interval kerentanan

$$\frac{29335 - 8753}{3} = 6861$$

Maka klasifikasi kelas kerentanan untuk kepadatan penduduk adalah sebagai berikut:

- Kerentanan rendah = 8753- 15614 jiwa/km²
- Kerentanan sedang = 15615-22476 jiwa/km²
- Kerentanan tinggi = ≥ 22477 jiwa/km²

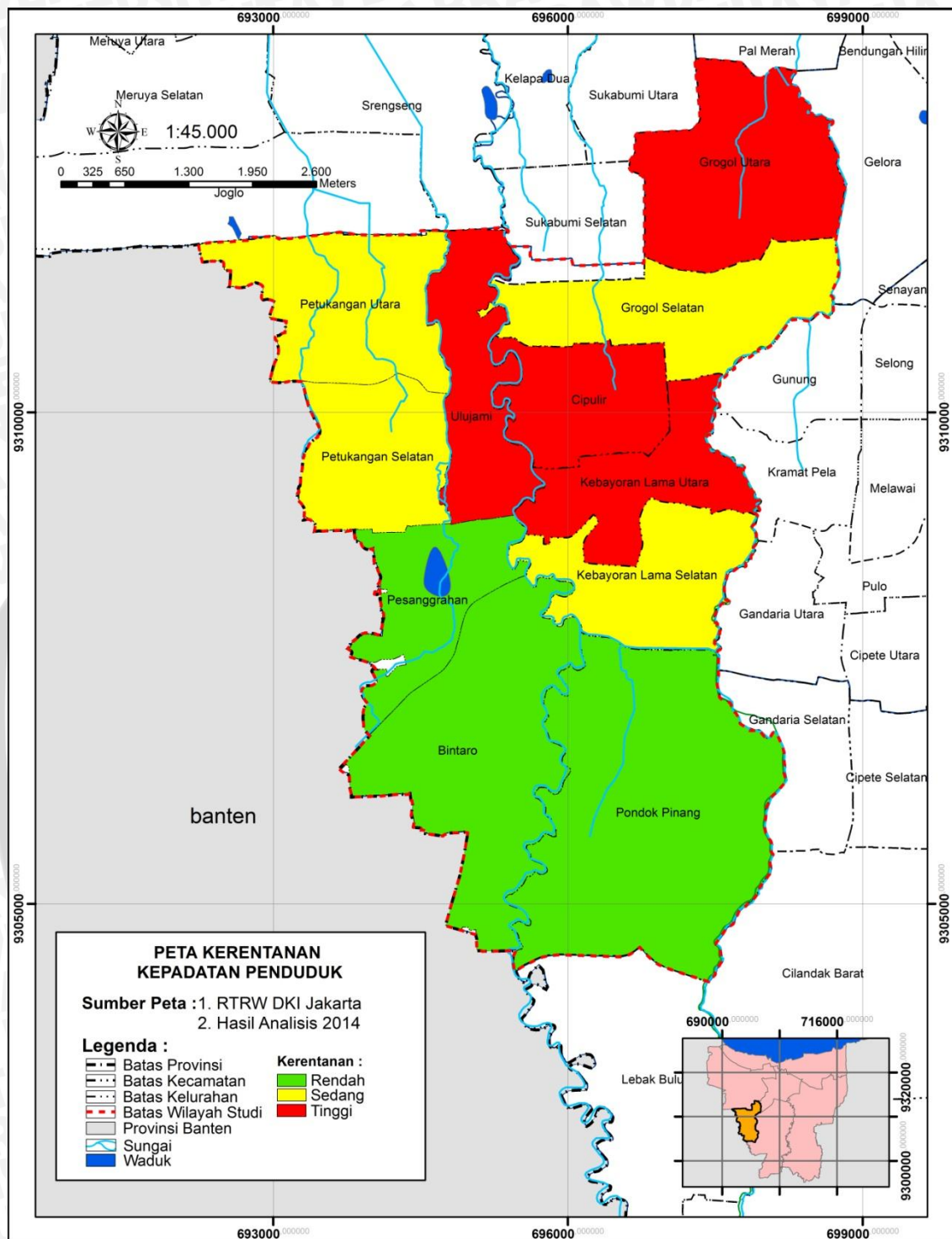
Berdasarkan kelas kerentanan untuk kepadatan penduduk tersebut maka kepadatan penduduk pada Kecamatan Kebayoran Lama dan Kecamatan Pesanggrahan dapat diklasifikasikan sesuai dengan kondisi kepadatan penduduk pada masing-masing kelurahan (**Tabel 4.9**).

Tabel 4.9 Skoring kepadatan penduduk

Kecamatan	Kelurahan	Kepadatan penduduk (jiwa/km ²)	Kelas
Kebayoran Lama	Pondok Pinang	8753	Rendah
	Kebayoran Lama Selatan	18084	Sedang
	Kebayoran Lama Utara	29335	Tinggi
	Cipulir	23459	Tinggi
	Grogol Selatan	16923	Sedang
	Grogol Utara	14749	Tinggi
	Pesanggrahan	Bintaro	11509
Pesanggrahan		13832	Rendah
Ulujami		26646	Tinggi
Petukangan Selatan		18728	Sedang
Petukangan Utara		19310	Sedang

Sumber: Hasil Analisis 2014

Gambar 4.11 menunjukkan kepadatan penduduk pada Kecamatan Kebayoran Lama dan Kecamatan Pesanggrahan terdapat 3 kelurahan yang berada pada kelas rendah, 4 kelurahan termasuk kedalam kelas sedang, dan 4 kelurahan termasuk kedalam kelas tinggi. Kelurahan yang termasuk kedalam kelas tinggi adalah Kelurahan Kebayoran Lama Utara, Cipulir, Grogol Utara, dan Kelurahan Ulujami.



Gambar 4. 11 Peta kepadatan penduduk

2) Rasio kelompok umur

Rasio kelompok umur digunakan untuk mengetahui persentase penduduk usia non produktif yaitu usia tua dan balita (**Tabel 4.9**). Usia produktif menurut BPS yaitu usia 15-64, selain itu adalah usia non produktif. Tingginya usia non produktif menggambarkan kemampuan yang relatif rendah dalam proses evakuasi bencana. Semakin tinggi rasio kelompok umur rentan maka semakin tinggi pula peluang jatuhnya korban jiwa akibat bencana banjir. Usia dengan umur lebih dari 65 tahun dianggap tidak produktif karena telah melewati masa pensiun, sedangkan untuk umur <15 Tahun dianggap belum produktif karena masih tergolong anak-anak atau belum dewasa.

Usia produktif dianggap memiliki tingkat kesiapsiagaan lebih baik dibanding usia non produktif dalam menghadapi bencana banjir. Selain itu usia produktif dianggap lebih cepat tanggap dalam menghadapi bencana banjir sehingga dalam proses evakuasi dapat dengan mudah penanganannya. Dalam menghitung tingkat ketergantungan kelompok umur non-produktif dan produktif maka digunakan persamaan rasio ketergantungan sebagai berikut:

$$RK = \frac{P(> 65Th) + P(< 15)}{P(15 - 64Th)} \times 100$$

Keterangan:

RK = Rasio ketergantungan

$P(>65Th)$ = Penduduk usia tua non produktif

$P(<15Th)$ = Penduduk usia muda non produktif

$P(15-64Th)$ = Penduduk usia produktif

Semakin tinggi rasio ketergantungan dalam proses evakuasi dan kesiapsiagaan menghadapi bencana banjir, maka semakin besar tingkat kerentanan sosial pada wilayah studi.

Tabel 4. 10 Data jumlah penduduk menurut kelompok umur Kecamatan Kebayoran Lama dan Kecamatan Pesanggrahan.

Kelompok Umur	Jumlah Penduduk Kecamatan Kebayoran Lama						Jumlah Penduduk Kecamatan Pesanggrahan				
	Pondok Pinang	Kebayoran Lama Selatan	Kebayoran Lama Utara	Cipulir	Grogol Selatan	Grogol Utara	Bintaro	Pesanggrahan	Ulujami	Petukanan Selatan	Petukanan Utara
0-4	4,841	3,618	3,831	3,570	4,268	4,259	5,258	2,548	3,908	3,352	5,279
5-9	4,919	3,244	3,331	3,254	3,791	4,020	4,212	2,374	3,632	3,177	4,783
10-14	4,731	2,908	2,919	2,837	3,524	3,626	3,792	2,085	4,089	2,885	4,326
15-19	6,114	3,208	3,477	3,189	4,454	4,357	4,428	2,270	4,383	3,410	4,661
20-24	6,820	4,477	4,165	4,013	5,086	5,309	5,205	2,559	4,326	3,722	5,907
25-29	7,217	4,949	4,939	4,881	5,545	5,944	5,607	3,040	4,921	4,496	6,896
30-34	6,510	4,537	4,499	4,457	4,888	5,314	5,128	2,906	4,695	3,894	6,218
35-39	5,815	3,963	3,733	3,800	4,369	4,651	4,692	2,482	3,824	3,318	5,044
40-44	5,160	3,175	3,082	3,151	3,800	4,240	3,973	2,094	3,042	2,879	4,040
45-49	4,117	2,415	2,501	2,386	3,148	3,269	2,994	1,695	2,510	2,338	3,108
50-54	3,356	2,056	2,037	1,940	2,267	2,411	2,432	1,491	2,011	1,996	2,741
55-59	2,476	1,517	1,573	1,248	1,617	1,646	1,715	1,291	1,518	1,578	2,080
60-64	1,689	1,132	1,012	887	1,081	1,071	1,226	1,012	1,082	1,015	1,195
65+	2,703	1,480	1,323	1,294	1,622	1,643	1,702	1,202	1,358	1,269	1,460
Jumlah	66,418	42,679	42,442	40,907	49,460	51,760	52,364	29,049	45,299	39,329	57,728

Sumber: Pesanggrahan dalam angka dan Sensus Penduduk 2010

Tabel 4. 11 Rasio kelompok umur

Kecamatan	Kelurahan	P(>65Th)	P(<15Th)	P(15-64Th)	Rasio Ketergantungan
Kebayoran	Pondok Pinang	2703	1449	49274	34,895
	Kebayoran	1480	9770	31429	37,608
	Lama Selatan				
	Kebayoran	1323	10081	31018	36,766
	Lama Utara				
	Cipulir	1294	9661	29952	36,575
	Grogol Selatan	1622	11583	36255	36,423
Pesanggrahan	Grogol Utara	1643	11905	38212	35,455
	Bintaro	1702	13262	37400	40,011
	Pesanggrahan	1202	7007	20840	39,391
	Ulujami	1358	11629	32312	40,192
	Petukangan	1269	9414	28646	37,293
	Selatan				
	Petukangan Utara	1460	14388	41890	37,832

Sumber: Hasil Analisis 2014

Berdasarkan **Tabel 4.11**, maka rasio kelompok umur dapat dikategorikan menjadi tiga interval kelas yaitu rendah, sedang dan tinggi dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kerentanan} = \frac{RK \text{ tertinggi} - RK \text{ terendah}}{\text{Kelas interval kerentanan}}$$

$$\text{Kerentanan} = \frac{40192 - 34895}{3} = 1766$$

Maka klasifikasi kelas kerentanan untuk rasio kelompok umur adalah sebagai berikut:

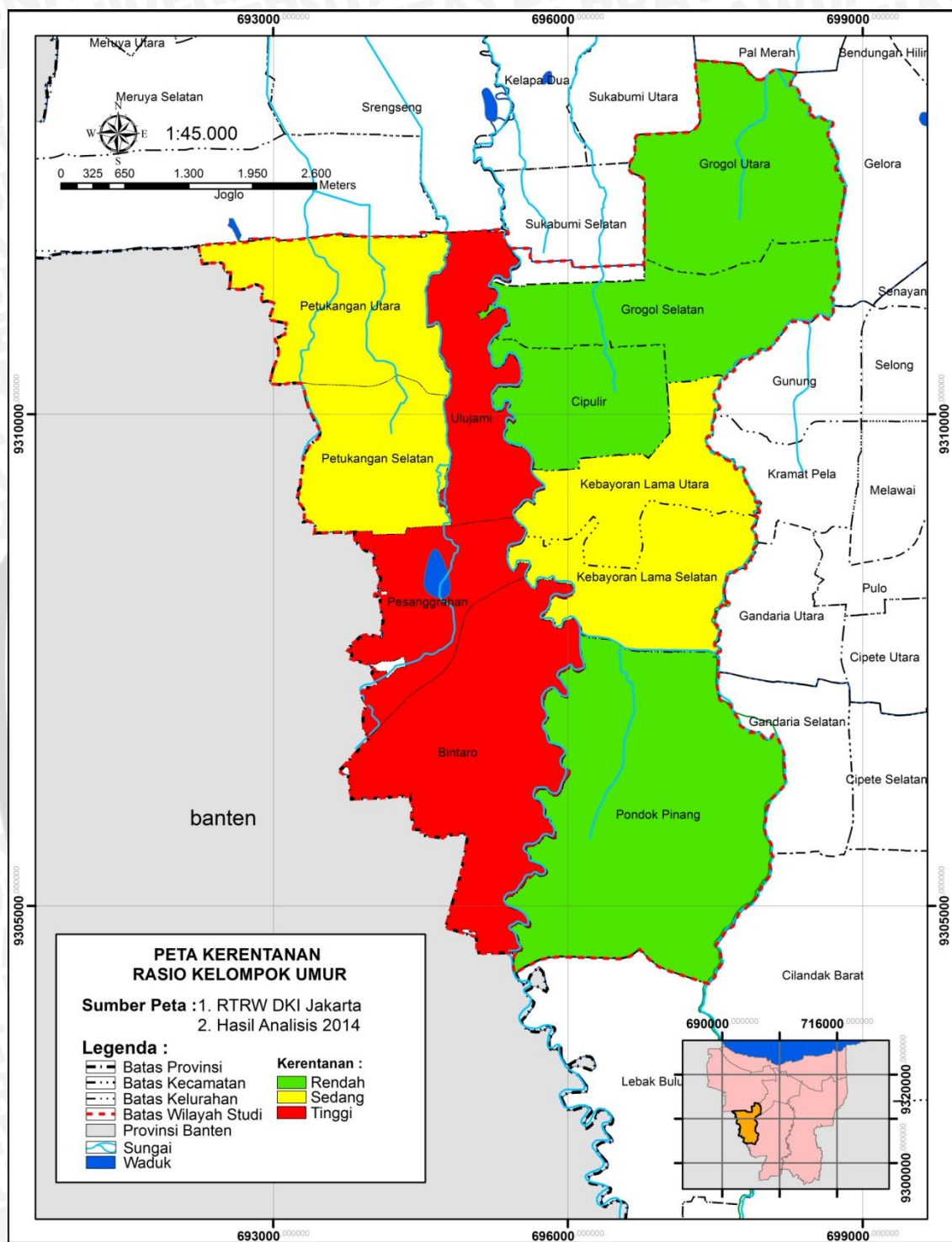
- Kerentanan rendah = 34,895- 36,661%
- Kerentanan sedang = 36,662-38,427 %
- Kerentanan tinggi = $\geq 38,428$ %

Tabel 4. 12 Skoring rasio kelompok umur

Kecamatan	Kelurahan	Rasio Ketergantungan	Kelas
Kebayoran	Pondok Pinang	34,895	Rendah
	Kebayoran Lama Selatan	37,608	Sedang
	Kebayoran Lama Utara	36,766	Sedang
	Cipulir	36,575	Rendah
	Grogol Selatan	36,423	Rendah
	Grogol Utara	35,455	Rendah
	Pesanggrahan	Bintaro	40,011
Pesanggrahan		39,391	Tinggi
Ulujami		40,192	Tinggi
Petukangan Selatan		37,293	Sedang
Petukangan Utara		37,832	Sedang

Sumber: Hasil Analisis 2014

Tabel 4.12 menunjukkan, terdapat 4 kelurahan yang termasuk kedalam kelas rendah, 4 kelurahan termasuk kedalam kelas sedang, dan 3 kelurahan termasuk kedalam kelas tinggi. Adapun kelurahan yang termasuk kedalam klasifikasi tinggi adalah Kelurahan Bintaro, Pesanggrahan, dan Kelurahan Ulujami (**Gambar 4.12**).



Gambar 4. 12 Peta rasio kelompok umur

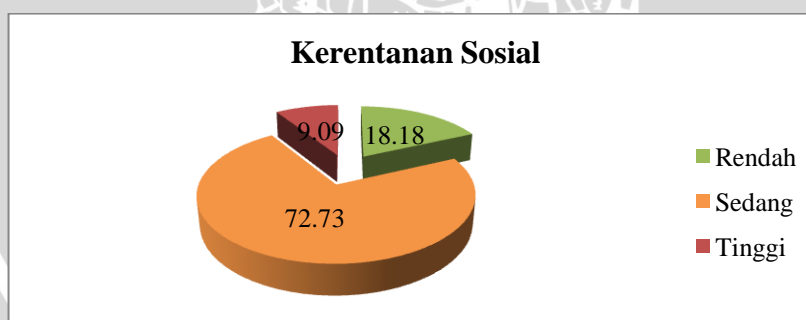
Setelah semua skor tiap parameter pada kerentanan sosial diketahui, maka dilakukan teknik overlay antara kepadatan penduduk dan rasio kelompok umur untuk mendapatkan skor akhir kerentanan sosial pada Kecamatan Kebayoran Lama dan Kecamatan Pesanggrahan (**Tabel 4.13**).

Tabel 4. 13 Skor kerentanan sosial

Kecamatan	Kelurahan	Kepadatan Penduduk	Rasio Kelompok Umur	Kelas Kerentanan Sosial
Kebayoran	Pondok Pinang	Rendah	Rendah	Rendah
	Kebayoran Lama Selatan	Sedang	Sedang	Sedang
	Kebayoran Lama Utara	Tinggi	Sedang	Sedang
	Cipulir	Tinggi	Rendah	Sedang
	Grogol Selatan	Sedang	Rendah	Rendah
	Grogol Utara	Tinggi	Rendah	Sedang
	Pesanggrahan	Bintaro	Rendah	Tinggi
Pesanggrahan		Rendah	Tinggi	Sedang
Ulujami		Tinggi	Tinggi	Tinggi
Petukangan Selatan		Sedang	Sedang	Sedang
Petukangan Utara		Sedang	Sedang	Sedang

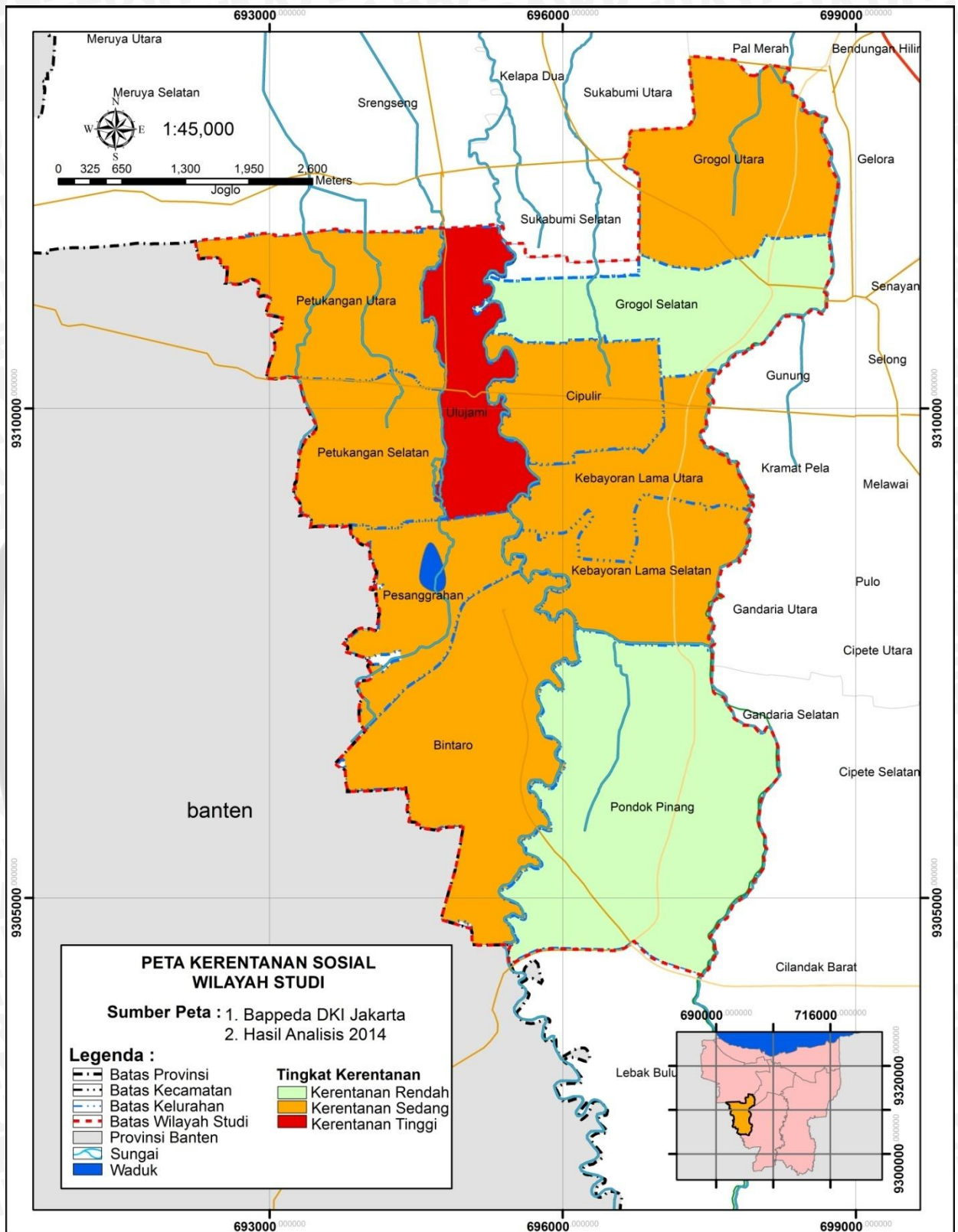
Sumber: Hasil Analisis 2014

Terdapat sekitar 18,18% atau sebanyak 2 kelurahan yang berada pada kelas kerentanan sosial rendah, 72,73% atau sebanyak 8 kelurahan yang termasuk pada kelas kerentanan sosial sedang, dan sekitar 9,09% atau sebanyak 1 kelurahan yang berada pada kelas kerentanan sosial tinggi pada Kecamatan Kebayoran Lama dan Kecamatan Pesanggrahan (**Gambar 4.13**).



Gambar 4. 13 Persentase kerentanan sosial pada Kecamatan Kebayoran Lama dan Pesanggrahan

Kelurahan yang termasuk kedalam kategori kerentanan sosial tinggi adalah Kelurahan Ulujami (**Gambar 4.14**). Artinya pada Kelurahan Ulujami kepadatan penduduk dan jumlah penduduk yang tidak produktif adalah yang paling tinggi diantara kelurahan lainnya. Semakin tinggi kerentanan sosial pada suatu wilayah maka peluang jatuhnya korban jika terjadi bencana akan semakin besar karena hal tersebut berkaitan dengan sulitnya evakuasi dan korban yang terkena jika bencana banjir melanda.



Gambar 4. 14 Peta kerentanan sosial

B. Kerentanan Ekonomi

Parameter yang digunakan dalam menghitung kerentanan ekonomi yaitu tingkat kemiskinan. Tingkat kemiskinan dianggap dapat mewakili kerentanan ekonomi pada Kecamatan Kebayoran Lama dan Kecamatan Pesanggrahan. Penduduk yang tergolong miskin akan berpengaruh terhadap kesiapsiagaan terhadap bencana banjir, baik pada saat bencana terjadi maupun pasca bencana. Semakin banyak penduduk yang tergolong miskin maka kerentanan ekonomi pada wilayah tersebut akan tergolong tinggi. Selain itu semakin tinggi tingkat kemiskinan maka akan berpengaruh terhadap kemampuan bertahan penduduk pasca bencana banjir.

Tingkat kemiskinan adalah persentasi penduduk miskin yang ada di wilayah studi. Berikut (**Tabel 4.14**) adalah tingkat kemiskinan pada Kecamatan Kebayoran Lama dan Kecamatan Pesanggrahan:

Tabel 4.14 Tingkat kemiskinan

Kecamatan	Kelurahan	Jumlah KK	Jumlah RTS Menurut Kategori Kemiskinan	Tingkat kemiskinan (%)
Kebayoran Lama	Pondok Pinang	17660	114	0,646
	Kebayoran Lama Selatan	17953	104	0,579
	Kebayoran Lama Utara	13387	145	1,083
	Cipulir	13961	167	1,196
	Grogol Selatan	11398	190	1,667
	Grogol Utara	17924	175	0,976
Pesanggrahan	Bintaro	9135	151	1,653
	Pesanggrahan	8995	79	0,878
	Ulujami	22843	108	0,473
	Petukangan Selatan	12999	94	0,723
	Petukangan Utara	17265	132	0,765

Sumber : Hasil Analisis 2014

Untuk mengkatagorikan tingkat kerentanan ekonomi di Kecamatan Kebayoran Lama dan Kecamatan Pesanggrahan, digunakan persamaan berikut:

$$\text{Kerentanan} = \frac{\text{Tingkat kemiskinan tertinggi} - \text{Tingkat kemiskinan terendah}}{\text{Kelas interval kerentanan}}$$

$$\text{Kerentanan} = \frac{1,667 - 0,473}{3} = 0,398$$

Maka klasifikasi kelas kerentanan untuk kepadatan penduduk adalah sebagai berikut:

- Kerentanan rendah = $\leq 0,473-0,871\%$
- Kerentanan sedang = $0,872-1,270\%$
- Kerentanan tinggi = $\geq 1,271\%$

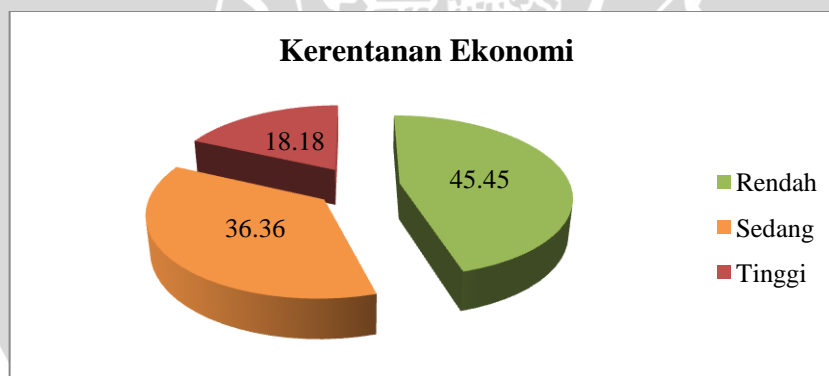
Berdasarkan kelas kerentanan tersebut maka tingkat kemiskinan pada Kecamatan Kebayoran Lama dan Kecamatan Pesanggrahan dapat diklasifikasikan sesuai dengan kondisi kemiskinan pada masing-masing kelurahan (**Tabel 4.15**).

Tabel 4.15 Skoring kerentanan ekonomi

Kecamatan	Kelurahan	Tingkat kemiskinan (%)	Kelas	Skor
Kebayoran Lama	Pondok Pinang	0,646	Rendah	1
	Kebayoran Lama Selatan	0,579	Rendah	1
	Kebayoran Lama Utara	1,083	Sedang	2
	Cipulir	1,196	Sedang	2
	Grogol Selatan	1,667	Tinggi	3
	Grogol Utara	0,976	Sedang	2
Pesanggrahan	Bintaro	1,653	Tinggi	3
	Pesanggrahan	0,878	Sedang	2
	Ulujami	0,473	Rendah	1
	Petukangan Selatan	0,723	Rendah	1
	Petukangan Utara	0,765	Rendah	1

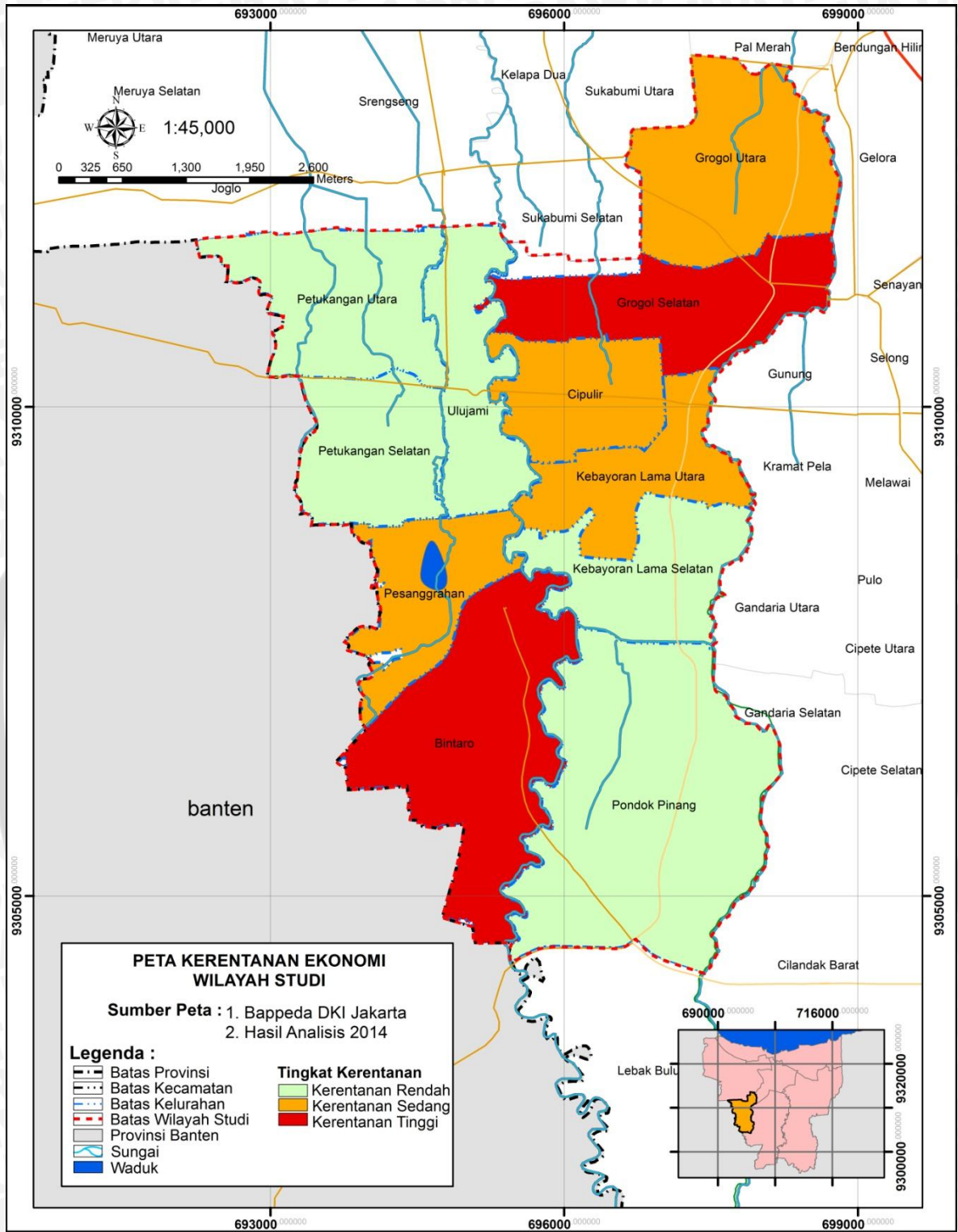
Sumber: Hasil Analisis 2014

Terdapat sekitar 45,45% atau sebanyak 5 kelurahan yang berada pada kelas kerentanan ekonomi rendah, 36,36% atau sebanyak 4 kelurahan yang termasuk pada kelas kerentanan ekonomi sedang, dan sekitar 18,18% atau sebanyak 2 kelurahan yang berada pada kelas kerentanan ekonomi tinggi pada Kecamatan Kebayoran Lama dan Kecamatan Pesanggrahan (**Gambar 4.15**).



Gambar 4.15 Persentase kerentanan ekonomi di Kecamatan Kebayoran Lama dan Pesanggrahan

Kelurahan yang termasuk kedalam kategori kerentanan ekonomi tinggi adalah Kelurahan Grogol Selatan dan Bintaro (**Gambar 4.16**). Artinya pada dua kelurahan tersebut memiliki tingkat kemiskinan yang tinggi atau memiliki paling banyak penduduk yang tergolong miskin diantara kelurahan-kelurahan lainnya. Hal tersebut dapat menyebabkan kelurahan tersebut rentan terhadap ancaman bencana banjir Sungai Pesanggrahan.



Gambar 4. 16 Peta kerentanan ekonomi

C. Kerentanan Fisik

Parameter yang digunakan dalam menghitung kerentanan fisik adalah rumah. Hal itu dikarenakan rumah adalah bangunan yang paling rentan apabila terjadi bencana banjir dengan jumlah kerugian paling besar. Selain itu apabila dilihat dari karakteristik penggunaan tanah wilayah studi yang didominasi oleh perumahan membuat parameter rumah sangat rentan apabila terjadi bencana banjir.

Parameter rumah yang dimaksud adalah kepadatan rumah yang ada di wilayah studi diperoleh dengan membagi luas area terbangun dengan luas wilayah (dalam Ha), kemudian dibuat interval kelas kerentanan untuk mengkatagorikan kelas kerentanan fisik rendah, sedang, dan tinggi. Kepadatan rumah tertinggi yaitu pada Kelurahan Cipulir dengan kepadatan rumah mencapai 93,24 Ha dan yang terendah adalah Kelurahan Kebayoran Lama Selatan yaitu 52,18 Ha (**Tabel 4.16**).

Tabel 4.16 Data kepadatan rumah wilayah studi

No	Kecamatan	Kelurahan	Luas Wilayah (km ²)	Penggunaan Tanah Perumahan (km ²)	Kepadatan Rumah (Ha)
1	Kebayoran lama	Pondok Pinang	6,84	4,97	72,63
2		Kebayoran Lama Selatan	2,57	1,34	52,18
3		Kebayoran Lama Utara	1,78	1,10	61,87
4		Cipulir	1,93	1,80	93,24
5		Grogol Selatan	2,86	2,64	92,48
6		Grogol Utara	3,32	2,90	87,36
7	Pesanggrahan	Bintaro	4,55	3,94	86,56
8		Pesanggrahan	2,11	1,61	76,2
9		Ulujami	1,7	1,36	80,23
19		Petukangan Selatan	2,1	1,56	74,28
11		Petukangan Utara	2,99	2,49	83,44

Sumber: Kecamatan dalam Angka

Untuk mengklasifikasikan kepadatan rumah menjadi tiga kategori maka digunakan persamaan berikut:

$$\text{Kerentanan} = \frac{\text{Kepadatan rumah tertinggi} - \text{Kepadatan rumah terendah}}{\text{Kelas interval kerentanan}}$$

$$\text{Kerentanan} = \frac{93,24 - 52,18}{3} = 13,69$$

Maka klasifikasi kelas kerentanan untuk kepadatan rumah adalah sebagai berikut:

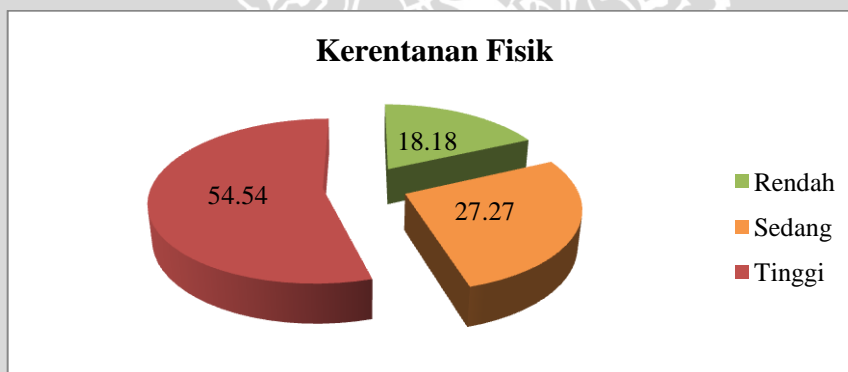
- Kerentanan rendah = 52,18-65,87Ha
- Kerentanan sedang = 65,88-79,57 Ha
- Kerentanan tinggi = $\geq 79,58$ Ha

Tabel 4. 17 Skoring kerentanan fisik

No	Kecamatan	Kelurahan	Kepadatan Rumah (Ha)	Kelas	Skor
1	Kebayoran lama	Pondok Pinang	72,63	Sedang	2
2		Kebayoran Lama Selatan	52,18	Rendah	1
3		Kebayoran Lama Utara	61,87	Rendah	1
4		Cipulir	93,24	Tinggi	3
5		Grogol Selatan	92,48	Tinggi	3
6		Grogol Utara	87,36	Tinggi	3
7	Pesanggrahan	Bintaro	86,56	Tinggi	3
8		Pesanggrahan	76,2	Sedang	2
9		Ulujami	80,23	Tinggi	3
19		Petukangan Selatan	74,28	Sedang	2
11		Petukangan Utara	83,44	Tinggi	3

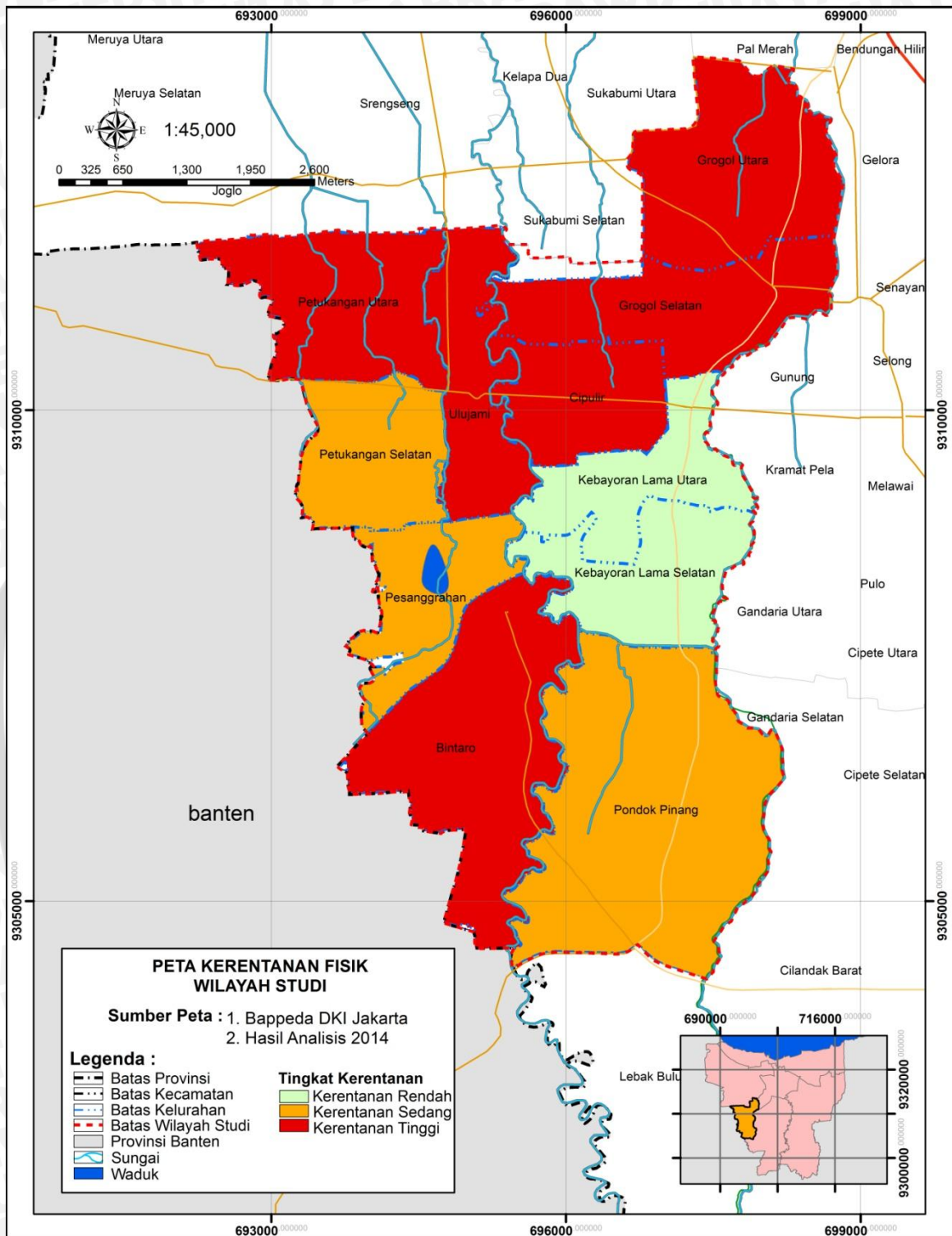
Sumber : Hasil Analisis 2014

Tabel 4.17 menginformasikan bahwaterdapat sekitar 18,18% atau sebanyak 2 kelurahan yang berada pada kelas kerentanan fisik rendah, 27,27% atau sebanyak 3 kelurahan yang termasuk pada kelas kerentanan fisik sedang, dan sekitar 54,54% atau sebanyak 6 kelurahan yang berada pada kelas kerentanan fisik tinggi pada Kecamatan Kebayoran Lama dan Kecamatan Pesanggrahan (**Gambar 4.17**).



Gambar 4. 17 Persentase kerentanan fisik di Kecamatan Kebayoran Lama dan Pesanggrahan

Kelurahan yang termasuk kedalam kategori kerentanan fisik tinggi adalah Kelurahan Cipulir, Grogol Selatan, Grogol Utara, Bintaro, Ulujami dan Kelurahan Petukangan Utara (**Gambar 4.18**). Artinya enam kelurahan tersebut memiliki kepadatan rumah yang tinggi sehingga menyebabkan kerentanan fisik pada wilayah tersebut menjadi tinggi. Semakin tinggi kerentanan fisik pada suatu wilayah maka peluang kerugian berupa harta benda akan semakin besar dirasakan karena rumah adalah bangunan yang paling rentan jika terkena bencana, selain itu semakin padat perumahan yang ada dapat menyebabkan kesulitan dalam proses evakuasi bencana.



Gambar 4. 18 Peta Kerentanan fisik

Setelah semua skor pada tiap-tiap aspek kerentanan didapatkan, maka untuk menjadikannya satu kesatuan dengan menjumlahkan seluruh skor kerentanan sehingga didapatkan skor akhir kerentanan ancaman banjir (**Tabel 4.18**).

Tabel 4. 18 Kerentanan ancaman banjir

Kecamatan	Kelurahan	Skor Kerentanan			Kerentanan Ancaman Banjir
		Sosial	Ekonomi	Fisik	
Kebayoran Lama	Pondok Pinang	1	1	2	4
	Kebayoran Lama Selatan	2	1	1	4
	Kebayoran Lama Utara	2	2	1	5
	Cipulir	2	2	3	7
	Grogol Selatan	1	3	3	7
	Grogol Utara	2	2	3	7
Pesanggrahan	Bintaro	2	3	3	8
	Pesanggrahan	2	2	2	6
	Ulujami	3	1	3	7
	Petukangan Selatan	2	1	2	5
	Petukangan Utara	2	1	3	6

Sumber: Hasil Analisis 2014

Untuk mengkatagorikan skor akhir dari kerentanan maka dapat digunakan persamaan berikut dalam menentukan interval kelas.

$$\text{Kerentanan ancaman banjir} = \frac{\text{Jumlah skor tertinggi} - \text{Jumlah skor terendah}}{\text{Kelas interval kerentanan}}$$

$$\text{Kerentanan} = \frac{8 - 4}{3} = 1,3$$

Maka klasifikasi kelas kerentanan untuk kepadatan rumah adalah sebagai berikut:

- Kerentanan rendah = 4-5
- Kerentanan sedang = 6-7
- Kerentanan tinggi = ≥ 8

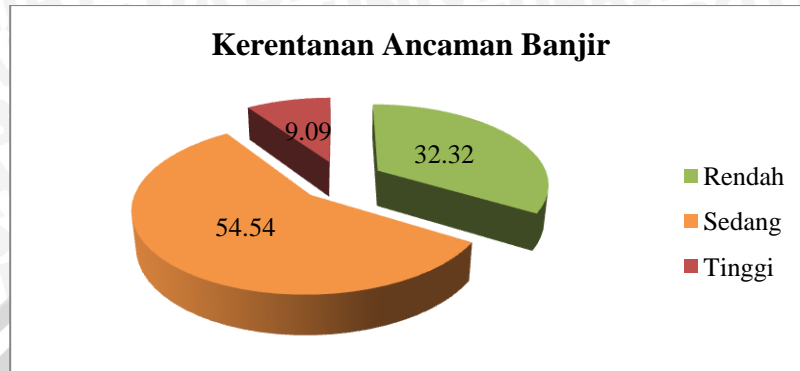
Klasifikasi kelas kerentanan tersebut adalah acuan dalam menentukan kelas kerentanan ancaman banjir di Kecamatan Kebayoran Lama dan Kecamatan Pesanggrahan (**Tabel 4.19**).

Tabel 4. 19 Skoring kerentanan ancaman banjir

Kecamatan	Kelurahan	Kerentanan Ancaman Banjir	Kelas
Kebayoran Lama	Pondok Pinang	4	Rendah
	Kebayoran Lama Selatan	4	Rendah
	Kebayoran Lama Utara	5	Rendah
	Cipulir	7	Sedang
	Grogol Selatan	7	Sedang
	Grogol Utara	7	Sedang
Pesanggrahan	Bintaro	8	Tinggi
	Pesanggrahan	6	Sedang
	Ulujami	7	Sedang
	Petukangan Selatan	5	Rendah
	Petukangan Utara	6	Sedang

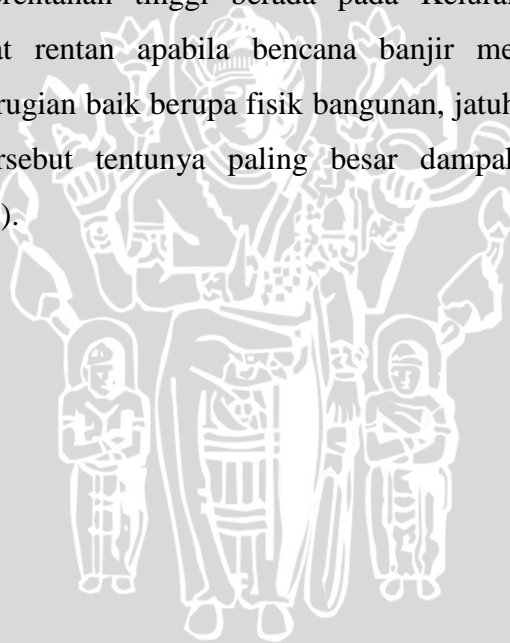
Sumber: Hasil Analisis 2014

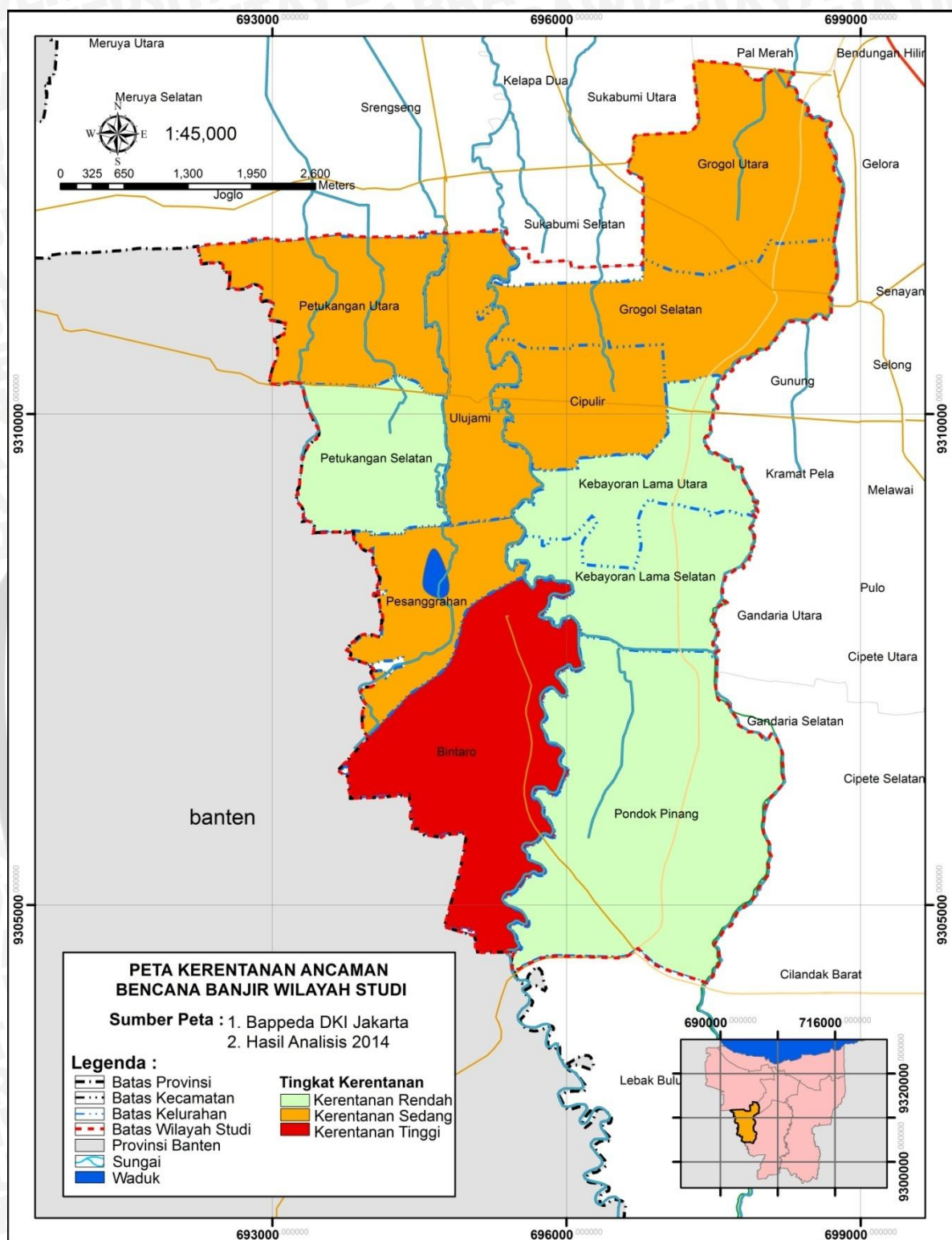
Skor akhir kerentanan menunjukkan bahwa sekitar 32,32% atau sebanyak 4 kelurahan dengan kategori kelas kerentanan rendah, 54,54% atau sebanyak 6 kelurahan dengan kategori kelas kerentanan sedang, dan sekitar 9,09% atau sebanyak satu kelurahan yang termasuk kategori kelas kerentanan tinggi (**Gambar 4.19**).



Gambar 4. 19 Persentase kerentanan ancaman banjir di Kecamatan Kebayoran Lama dan Pesanggrahan

Kategori kelas kerentanan tinggi berada pada Kelurahan Bintaro, artinya Kelurahan Bintaro sangat rentan apabila bencana banjir melanda, akan banyak menimbulkan kerugian-kerugian baik berupa fisik bangunan, jatuhnya korban jiwa, dan kerugian materi. Hal tersebut tentunya paling besar dampaknya dirasakan oleh masyarakat (**Gambar 4.20**).



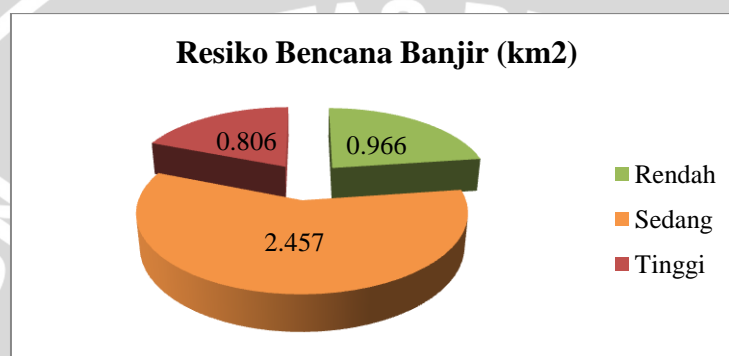


Gambar 4. 20 Peta kerentanan ancaman banjir

4.3.4 Resiko Bencana Banjir

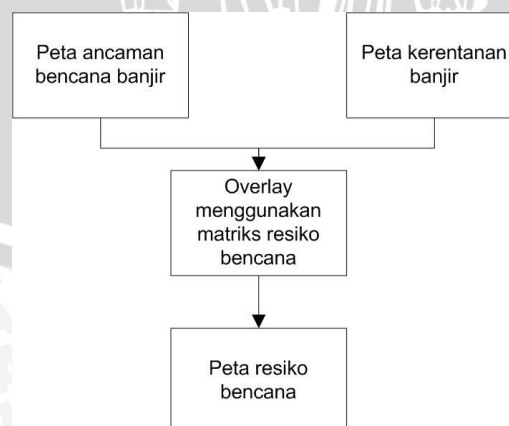
Untuk menghitung resiko bencana banjir, dilakukan teknik overlay antara peta ancaman bencana dan peta kerentanan bencana banjir, kemudian hasil tersebut di kategorikan kedalam tiga klasifikasi kelas yaitu rendah, sedang dan tinggi berdasarkan matriks resiko bencana banjir (**Tabel 3.3**)

Berdasarkan matriks tersebut maka dihasilkan peta resiko bencana yang memiliki luasan sebesar 0,806 km² untuk wilayah dengan resiko bencana tinggi, 2,457 km² untuk wilayah dengan tingkat resiko bencana sedang, dan 0,966 km² untuk wilayah dengan tingkat resiko bencana banjir rendah (**Gambar 4.21**).

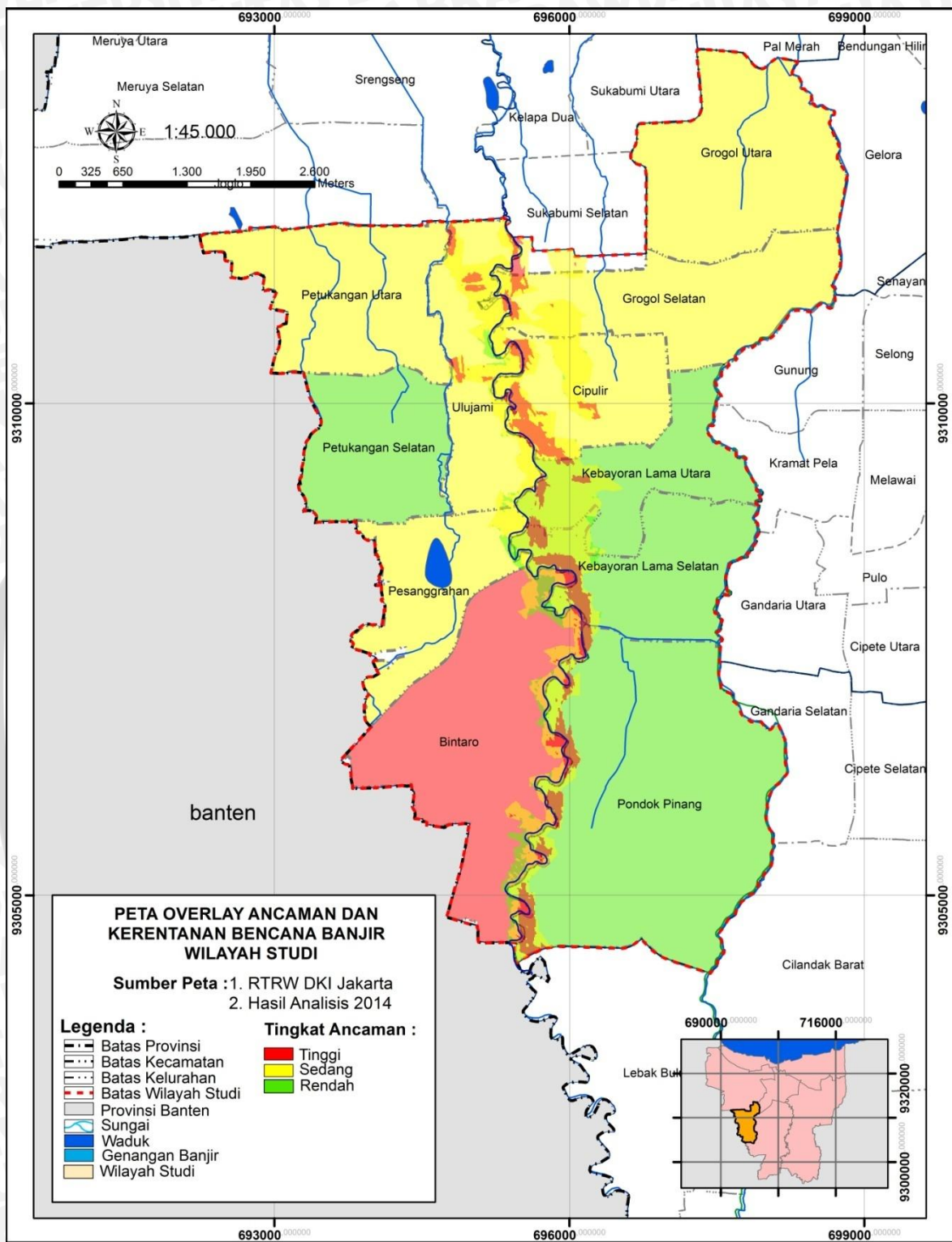


Gambar 4. 21 Persentase Resiko Bencana Banjir di Kecamatan Kebayoran Lama dan Pesanggrahan

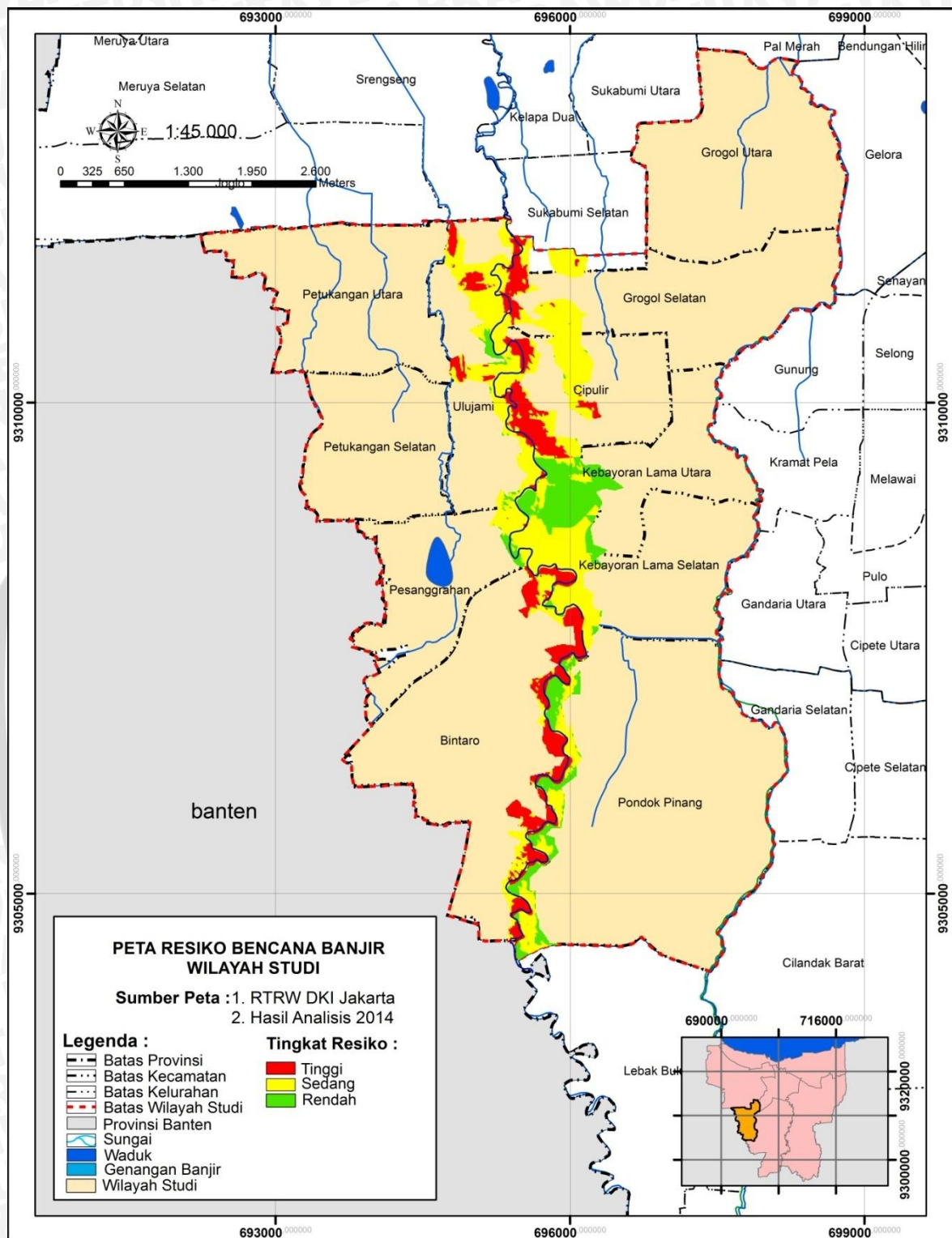
Semakin tinggi resiko bencana pada suatu wilayah maka potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu kawasan dan kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta, dan gangguan kegiatan masyarakat akan semakin tinggi. **Gambar 4.22** merupakan tahapan dalam membuat peta resiko bencana dengan menggunakan tekniik overlay antara peta ancaman bencana dan kerentanan bencana.



Gambar 4. 22 Tahapan dalam membuat peta resiko bencana



Gambar 4. 23 Peta overlay ancaman dan kerentanan bencana banjir



Gambar 4. 24 Peta resiko bencana banjir di Kecamatan Kebayoran Lama dan Pesanggrahan

Gambar 4.24 menunjukkan bahwa terdapat 6 kelurahan yang berada pada wilayah dengan tingkat resiko bencana tinggi, 9 kelurahan berada pada wilayah dengan tingkat resiko sedang dan 6 kelurahan berada pada wilayah dengan tingkat resiko rendah. Kelurahan yang berada pada wilayah dengan tingkat resiko tinggi antara lain Kelurahan Cipulir, Grogol Selatan, Bintaro Pesanggrahan, Ulujami, dan Kelurahan Petukangan Utara.

Tabel 4. 20 Luas area menurut tingkat resiko bencana per kelurahan

Kecamatan	Kelurahan	Luas area (km ²)		
		Resiko Tinggi	Resiko Sedang	Resiko Rendah
Kebayoran Lama	Pondok Pinang	-	0,128	0,647
	Kebayoran Lama Selatan	-	0,459	0,036
	Kebayoran Lama Utara	-	0,269	0,256
	Cipulir	0,071	0,433	0,005
	Grogol Selatan	0,235	0,411	-
Pesanggrahan	Grogol Utara	-	-	-
	Bintaro	0,303	0,007	-
	Pesanggrahan	0,002	0,093	0,022
	Ulujami	0,038	0,11	0,0002
	Petukangan Selatan	-	-	-
	Petukangan Utara	0,156	0,549	-
	Total	0,805	2,459	0,9662

Sumber: Hasil Analisis 2014

Kelurahan yang termasuk kedalam klasifikasi kelas resiko tinggi adalah Kelurahan Cipulir dan Grogol Selatan pada Kecamatan kebayoran Lama serta Kelurahan Bintaro, Pesanggrahan, Ulujami serta Petukangan Selatan pada Kecamatan Pesanggrahan dengan luas area terbesar yaitu Kelurahan Bintaro sebesar 0,303 km² (**Tabel 4.20**)

Berdasarkan **Gambar 4.23** dan **4.24** terlihat beberapa perubahan warna setelah dilakukan overlay peta, dari ancaman yang tinggi menjadi resiko sedang, sedang menjadi rendah dan tinggi, dan rendah menjadi sedang. Hal tersebut dipengaruhi oleh tingkat kerentanan pada wilayah tersebut yaitu tingkat kesiapsiagaan dan ketahanan wilayah tersebut dalam menangani ancaman bencana banjir Sungai Pesanggrahan.

Beberapa contoh kasus yang terlihat yaitu pada Kelurahan Bintaro yang sebelumnya didominasi oleh tingkat ancaman sedang, setelah dilakukan overlay maka resiko bencana pada kelurahan tersebut didominasi oleh tingkat resiko tinggi. Hal tersebut dikarenakan tingkat kerentanan pada kelurahan tersebut termasuk kedalam tingkat kerentanan tinggi. Apabila kita lihat variabel yang membentuk kerentanan pada Kelurahan tersebut maka dapat diketahui bahwa memang pada Kelurahan Bintaro memiliki kepadatan bangunan rumah yang tinggi dan tingkat kemiskinan yang tinggi

pula sehingga sangat rentan dan dapat menyebabkan kerugian yang besar apabila terjadi bencana banjir.

Selanjutnya berbeda pada Kelurahan Pondok Pinang yang awalnya didominasi oleh tingkat ancaman tinggi dan sedang tetapi setelah melalui overlay menjadi tingkat resiko sedang dan rendah karena tingkat kerentanannya adalah rendah. Artinya kesiapsiagaan dan ketahanan dalam menghadapi bencana banjir pada Kelurahan Pondok Pinang tinggi. Hal tersebut dapat terlihat dari variabel yang membentuk yaitu faktor sosial dan tingkat kemiskinan yang rendah, faktor sosial yang rendah berarti bahwa dalam proses evakuasi dapat berjalan dengan lancar dan memperkecil kemungkinan peluang jatuhnya korban.

4.3 Pengendalian resiko bencana banjir Sungai Pesanggrahan di Kecamatan Kebayoran Lama dan Pesanggrahan

Berdasarkan hasil analisis resiko bencana banjir Sungai Pesanggrahan di Kecamatan Kebayoran Lama dan Kecamatan Pesanggrahan, tingkat resiko bencana dibagi kedalam tiga kelas yaitu rendah, sedang dan tinggi. Untuk mengendalikan resiko bencana agar tidak menimbulkan kerugian dan jumlah korban terutama pada wilayah yang termasuk kedalam tingkat resiko tinggi maka diberikan beberapa rekomendasi. Rekomendasi yang diberikan merupakan upaya dalam rangka mengurangi tingkat resiko bencana banjir di Kecamatan Kebayoran Lama dan Pesanggrahan. Bentuk rekomendasi berupa arahan-arahan yang diberikan sesuai dengan tingkat resiko bencana banjir pada dua Kecamatan tersebut (**Gambar 4.24**).

Penentuan pemilihan metode pengurangan resiko bencana didalam rekomendasi yang diberikan didasarkan pada tingkat resiko bencana banjir yang ada. Sebagai contoh untuk tingkat resiko bencana tinggi yang berarti bahwa resiko yang akan diterima wilayah tersebut paling tinggi dibandingkan dengan wilayah lain, maka harus diberikan metode yang sesuai yaitu metode struktur seperti river improvement untuk meningkatkan volume sungai, pengadaan sistem peringatan dini untuk meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat, dan pengadaan sumur resapan pada pekarangan rumah untuk mengurangi genangan akibat luapan. Sedangkan untuk metode non-struktur digunakan untuk men-*cover* setiap tingkat resiko bencana (**Tabel 4.21**).

Tabel 4. 21 Rekomendasi menurut tingkat resiko bencana banjir

Tingkat Resiko	Kelurahan	Luas Wilayah Terdampak (Km ²)	Rekomendasi Pencegahan/Pengurangan resiko bencana banjir
Tinggi	Cipulir	0,071	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan survey dan pemetaan kawasan rawan bencana banjir secara lebih mendetail dan menyebarkannya atau mempublikasikan lewat media elektronik, sehingga dapat menjangkau masyarakat luas dan pemangku kebijakan • Normalisasi sungai/ <i>River improvement</i> termasuk membuat tanggul utama di sisi sungai untuk mengantisipasi luapan sungai • Mengembangkan sistem peringatan dini berupa pesan singkat dan sirine untuk memperingati masyarakat sekitar apabila ketinggian air naik pada tingkat yang membahayakan. • Mengintensifkan penanganan sampah dan sedimen saluran air • Membangun kesadaran masyarakat dengan penyuluhan dan sosialisasi agar dapat mempersiapkan diri akan terjadinya bencana banjir dan mengurangi resiko bencana. • Membuat sumur resapan pada rumah yang memiliki pekarangan untuk mengurangi limpasan air hujan • Revitalisasi sempadan sungai
	Grogol Selatan	0,235	
	Bintaro	0,303	
	Pesanggrahan	0,002	
	Ulujami	0,038	
	Petukangan Utara	0,156	
Sedang	Pondok Pinang	0,128	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan survey dan pemetaan kawasan rawan bencana banjir secara lebih mendetail dan menyebarkannya atau mempublikasikan lewat media elektronik, sehingga dapat menjangkau masyarakat luas dan pemangku kebijakan • Mengintensifkan penanganan sampah dan sedimen saluran air • Membangun kesadaran masyarakat dengan penyuluhan dan sosialisasi agar dapat mempersiapkan diri akan terjadinya bencana banjir dan mengurangi resiko bencana. • Revitalisasi sempadan sungai • Membuat sumur resapan pada rumah yang memiliki pekarangan untuk mengurangi limpasan air hujan
	Kebayoran Lama Selatan	0,459	
	Kebayoran Lama Utara	0,269	
	Cipulir	0,433	
	Grogol Selatan	0,411	
	Bintaro	0,007	
	Pesanggrahan	0,093	
	Ulujami	0,11	
	Petukangan Utara	0,549	
Rendah	Pondok Pinang	0,647	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan survey dan pemetaan kawasan rawan bencana banjir secara lebih mendetail dan menyebarkannya atau mempublikasikan lewat media elektronik, sehingga dapat menjangkau masyarakat luas dan pemangku kebijakan • Membangun kesadaran masyarakat dengan penyuluhan dan sosialisasi agar dapat mempersiapkan diri akan terjadinya bencana banjir dan mengurangi resiko bencana. • Mengintensifkan penanganan sampah dan sedimen saluran air • Revitalisasi sempadan sungai
	Kebayoran Lama Selatan	0,036	
	Kebayoran Lama Utara	0,256	
	Cipulir	0,005	
	Pesanggrahan	0,022	
	Ulujami	0,0002	

Sumber: Hasil Analisis 2014

Tabel 4.21 merupakan rekomendasi untuk mencegah dan mengurangi resiko bencana banjir di Kecamatan Kebayoran Lama dan Pesanggrahan sesuai dengan tingkat resiko bencana banjir pada tiap kelurahan (**Gambar 4.24**). Adapun beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam implementasi rekomendasi tersebut antara lain:

- A. Tiap rumah yang memiliki pekarangan pada wilayah dengan tingkat resiko tinggi dan sedang, harus memiliki sumur resapan ataupun sistem penampungan air terpusat minimal dengan kedalaman 1,5 m (**Tabel 2.11**). Hal tersebut berguna untuk menyimpan kelebihan air permukaan terutama pada musim hujan dengan efisiensi mencapai 75-100% sesuai perhitungan dalam SNI 06-2405-1991, sehingga dapat mengurangi resiko bencana terutama pada wilayah dengan tingkat resiko tinggi dan sedang. Selain itu sumur resapan dapat berguna untuk memperbaiki kualitas air tanah lokal, meningkatkan produksi air tanah, mengurangi biaya operasi pompa, dan mencegah terjadinya penurunan muka tanah.
- B. Diperlukan adanya survei dan pemetaan kawasan rawan bencana banjir yang lebih mendetail, lengkap dengan kedalaman genangan, luasan, pembagian tingkat ancaman dan dilakukan pengarsipan selama minimal 5 tahun terakhir. Hal tersebut sangat diperlukan sebagai bahan pengembangan metode analisis/penelitian dalam rangka pengurangan resiko bencana banjir selanjutnya. Peta rawan bencana tersebut harus dipublikasikan dan dapat diakses sehingga dapat menjangkau masyarakat secara luas dan pemangku kepentingan.
- C. Untuk mengantisipasi luapan sungai pesanggrahan terutama pada wilayah dengan tingkat resiko bencana banjir tinggi, diperlukan adanya *river improvement* yaitu memperbesar kapasitas aliran Sungai Pesanggrahan pada wilayah dengan tingkat resiko tinggi yang awalnya hanya selebar 10-15m menjadi 30-40m. Selain itu termasuk didalamnya pembuatan tanggul beton setinggi 2 meter. Hal tersebut dikarenakan debit Sungai Pesanggrahan yang mencapai $198,9\text{m}^3/\text{detik}$ sehingga tinggi jagaan 0,6m (**Tabel 2.10**), dengan tambahan elevasi tanggul untuk keamanan sebesar 1,4m karena kenaikan muka air sungai yang mencapai 1,5-1,7m. Tanggul tersebut selain dirancang untuk menampung genangan air berlebih, juga dapat menjadi pembatas sempadan sungai, sehingga masyarakat tidak ada lagi yang membangun didaerah sempadan sungai tersebut. Hal tersebut berguna untuk dapat mengurangi resiko bencana banjir berupa kerugian materi dan jatuhnya korban jiwa.

- D. Perlu adanya sistem peringatan dini yang dapat menjangkau sampai keseluruhan tingkat masyarakat untuk meningkatkan kesiapsiagaan bencana banjir pada wilayah studi. Sistem peringatan dini yang sebelumnya hanya menggunakan pesan singkat yang dikirim oleh BPBD kepada masyarakat, ditingkatkan dengan menggunakan sirine yang akan berbunyi apabila air naik sampai ketinggian yang membahayakan. Sirine ditempatkan pada wilayah dengan tingkat resiko bencana banjir tinggi, yaitu pada Kelurahan Bintaro.



Gambar 4. 25 Sistem peringatan dini di Ngawi, Jawa Timur
Sumber: Bappeda Jatim (2012)

Sistem peringatan dini tersebut sangat berguna dalam memperingati masyarakat apabila terdapat potensi bencana banjir akan melanda wilayah studi terutama pada kelurahan dengan tingkat resiko tinggi karena sirine tersebut mempunyai jarak jangkauan sampai dengan radius tiga kilometer (**Gambar 4.25**). Dengan adanya sirine tersebut dapat mengurangi tingkat resiko bencana banjir di Kecamatan Kebayoran Lama dan Pesanggrahan.

- E. Untuk meningkatkan kesadaran masyarakat, dilakukan sosialisasi, pelatihan, peningkatan keterampilan, dan pelajaran tentang pengurangan resiko bencana pada lembaga pendidikan formal, tidak hanya teori tetapi sampai pada praktik. Pelajaran dan pelatihan dapat diberikan sesuai dengan konsep strategi dalam Strategi Pengarusutamaan Pengurangan Risiko Bencana di Sekolah (2010). Peningkatan kesadaran masyarakat ini berguna agar masyarakat memiliki kesadaran untuk tidak membuang sampah dan mendirikan bangunan di sungai dan saluran. Selain itu penyuluhan harus meliputi:
- Penyuluhan bagaimana cara menghindari bahaya banjir, agar meminimalisir kerugian yang dilakukan oleh pihak berwenang

- Meningkatkan kesadaran masyarakat, bahwa kerusakan daerah aliran sungai dapat mengakibatkan banjir yang lebih parah
- Mengembangkan sikap masyarakat bahwa membuang sampah dan lain-lain tidak baik dan akan menimbulkan permasalahan banjir
- Meningkatkan kesadaran masyarakat bahwa aktivitas seperti tinggal di bantaran sungai dapat mengganggu dan menyebabkan permasalahan banjir
- Meningkatkan kesadaran masyarakat bahwa tinggal di daerah dataeran banjir perlu menaati peraturan-peraturan dan mematuhi larangan yang ada. Untuk menghindari kerugian banjir yang lebih besar

F. Perawatan saluran air dilakukan dengan pemeliharaan secara rutin dan berkala. Untuk perawatan rutin meliputi memperbaiki dinding saluran dan membersihkan sampah dan tumbuhan pengganggu yang berada di saluran dan pada tebing saluran. Untuk perawatan berkala dilakukan pembersihan endapan sedimen dengan periode pembersihan minimal satu tahun sekali. Pekerjaan ini dilakukan untuk mempertahankan penampang saluran, karena aliran airnya tidak mampu menggelontorkan endapan lumpur dan sampah yang cukup tinggi. Dengan adanya perawatan dan pemeliharaan saluran air tersebut diharapkan air hujan dan luapan sungai yang terjebak dapat mengalir dan dapat mengurangi tingkat resiko bencana banjir pada Kelurahan Kebayoran lama dan Pesanggrahan.

G. Revitalisasi sempadan sungai sebagai kawasan lindung dan tidak diperuntukkan sebagai kawasan budidaya termasuk pengelolaan DAS. Untuk sungai bertanggung garis sempadan sungai sejauh minimal 3 m dari tanggul, sedangkan untuk daerah sungai yang tidak bertanggung, garis sempadan sungai sejauh 10m dari palung sungai. Pengelolaan DAS meliputi: 1) Pemeliharaan vegetasi alam atau penanaman vegetasi tahan air yang tepat disepanjang tanggul drainase, saluran2 dan daerah lain untuk pengendalian aliran dan erosi tanah 2) Penanaman vegetasi untuk mengendalikan atau mengurangi kecepatan aliran permukaan dan erosi tanah. Hal tersebut berguna agar mengurangi resiko bencana akibat luapan Sungai Pesanggrahan sehingga menekan kerugian berupa harta benda dan jatuhnya korban jiwa.