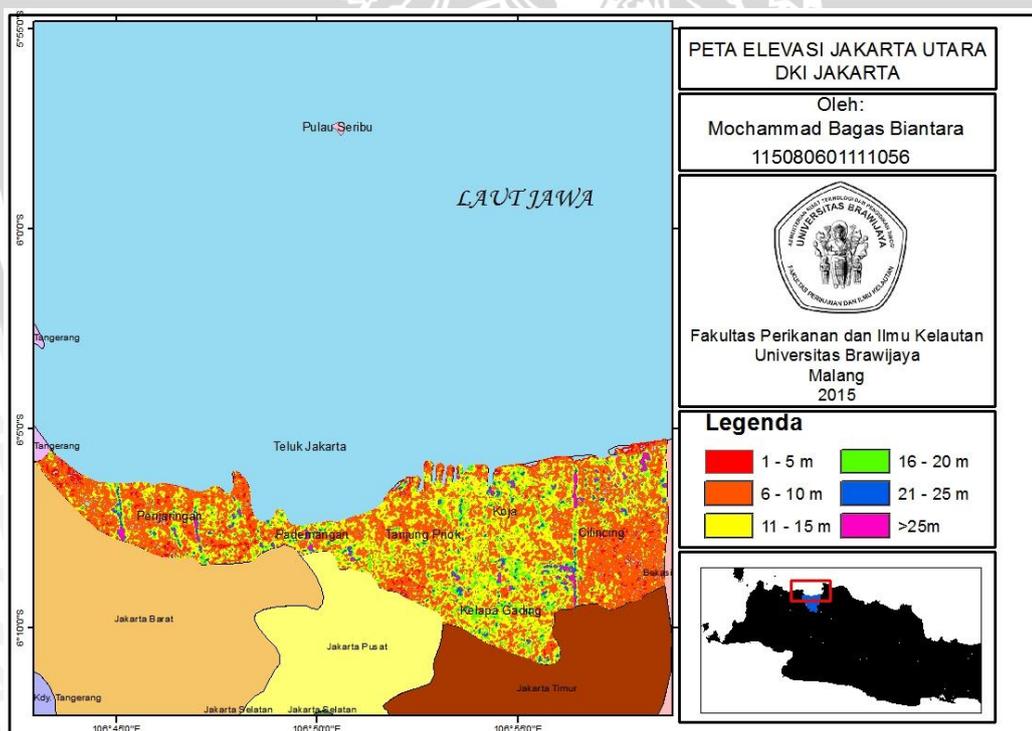


4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Penelitian

4.1.1 Peta Elevasi Jakarta Utara

Elevasi / ketinggian daratan Jakarta berdasarkan data DEM yang didapat dari ASTER direpresentasikan ke dalam sebuah peta. Peta yang tersaji pada gambar di bawah ini menunjukkan ketinggian daratan di pesisir utara Jakarta. Warna biru muda merupakan wilayah perairan. Warna merah menunjukkan daratan dengan ketinggian 1 – 5 meter. Warna oranye menunjukkan daratan dengan ketinggian 6 – 10 meter. Warna kuning menunjukkan daratan ketinggian 11 – 15 meter. Warna hijau menunjukkan daratan dengan ketinggian 16 – 20 meter. Warna biru menunjukkan daratan dengan ketinggian 21 – 25 meter dan warna ungu menunjukkan daratan dengan ketinggian lebih dari 25 meter.



Gambar 1 Peta Elevasi Daratan Jakarta Utara

Pada gambar 7 diatas, terdapat 211 Ha daerah yang tergolong ke dalam kategori ketinggian daratan 1 – 5 meter. Kemudian, terdapat 3.400 Ha daerah

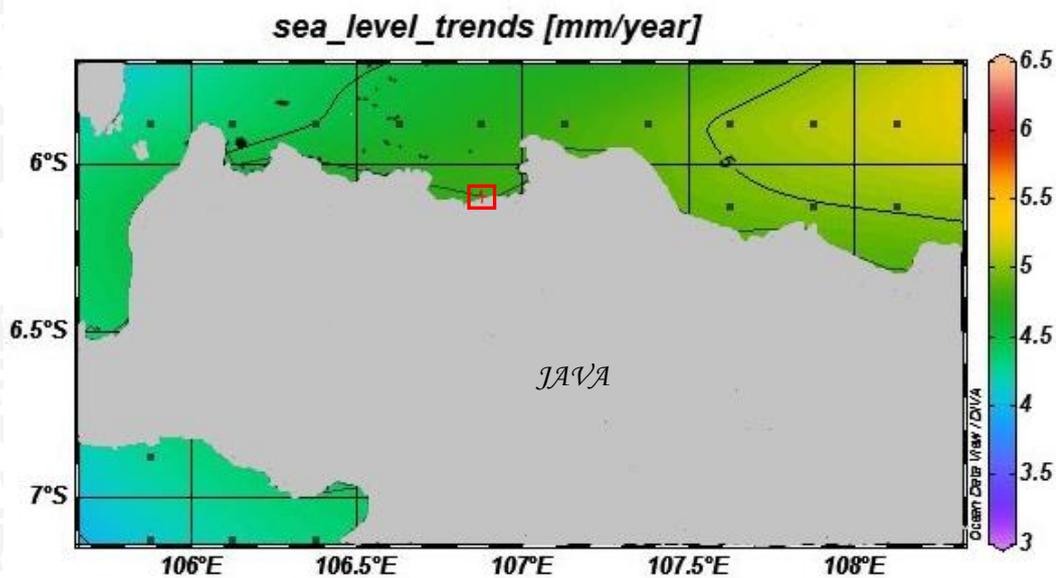
yang tergolong ke dalam kategori ketinggian daratan 6 – 10 meter, lalu terdapat 2.417 Ha daerah yang tergolong ke dalam kategori ketinggian daratan 11 – 15 meter. Selanjutnya terdapat 661 Ha daerah yang tergolong ke dalam kategori ketinggian daratan 16 – 20 meter, 173 Ha daerah yang tergolong ke dalam kategori ketinggian daratan 21 – 25 meter, serta terdapat 116 Ha daerah yang tergolong ke dalam kategori ketinggian daratan lebih dari 25 meter. Luasan daerah dengan ketinggiannya disajikan pada tabel 4 di bawah.

Tabel 1 Luasan Daerah

No.	Ketinggian	Luas
1	1 – 5 meter	211,59 Ha
2	6 – 10 meter	3400,02 Ha
3	11 – 15 meter	2417,31 Ha
4	16 – 20 meter	661,50 Ha
5	21 – 25 meter	173,70 Ha
6	>25 meter	116,91 Ha

4.1.2 Kenaikan Muka Air Laut Relatif

Laju kenaikan muka air laut dalam penelitian ini diperoleh berdasarkan analisis data yang didapat dari *Archiving, Validation and Interpretation of Satellite Oceanographic* (AVISO). AVISO merupakan sebuah website penyedia data satelit altimetri milik Badan Antariksa Perancis (CNES) dan Badan Antariksa Amerika (NASA). Data tersebut merupakan data pengamatan satelit multi mission, yaitu *Topex/Poseidon*, *Jason-1* dan *Jason-2* selama kurun waktu dari tahun 1993 – 2015. Laju kenaikan muka air laut di perairan Jakarta Utara adalah 4,7 mm/tahun. Data tersebut disajikan pada gambar 8 di bawah ini.



Gambar 2 Kenaikan Muka Air Laut Perairan Jakarta Utara

Selain itu, *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) melakukan *Assessment Report* (AR) yang membahas tentang skenario kenaikan muka air laut di masa yang akan datang. Tabel berikut ini adalah skenario yang dibuat oleh IPCC sebagai prediksi kejadian di masa yang akan datang.

Tabel 2 Skenario Kenaikan Muka Laut

<i>Contributing</i>	<i>Scenario</i>	2100
<i>Thermal expansion</i>	<i>Low</i>	0,07 to 0,31 m
<i>Glaciers</i>	<i>Low</i>	0,15 to 0,18 m
<i>Greenland ice sheet</i>	<i>Low</i>	0,05 m
<i>Antartic ice sheet</i>	<i>Low</i>	-0,01 m
Total	Low	0,26 to 0,53 m
<i>Thermal expansion</i>	<i>Medium</i>	0,09 to 0,39 m
<i>Glaciers</i>	<i>Medium</i>	0,15 to 0,19 m
<i>Greenland ice sheet</i>	<i>Medium</i>	0,02 to 0,09 m
<i>Antartic ice sheet</i>	<i>Medium</i>	-0,07 to -0,01 m
Total	Medium	0,19 to 0,66 m
<i>Thermal expansion</i>	<i>High</i>	0,08 to 0,55 m
<i>Glaciers</i>	<i>High</i>	0,17 to 0,19 m
<i>Greenland ice sheet</i>	<i>High</i>	0,02 to 0,09 m
<i>Antartic ice sheet</i>	<i>High</i>	-0,07 to -0 m
Total	High	0,21 to 0,83 m

Sumber: (IPCC, 2013)

4.1.3 Kejadian Banjir Pasang (Rob)

Bencana banjir pasang merupakan bencana yang umumnya melanda daerah pesisir dengan ketinggian daratan di bawah permukaan air laut. Jakarta Utara merupakan daerah yang sering terkena dampak bencana banjir pasang. Berikut ini adalah tabel data kejadian banjir pasang di wilayah Jakarta Utara.

Tabel 3 Data Kejadian Banjir Pasang

Bulan	Tahun	Pasut (cm)	Tempat Kejadian Rob
23 Agustus	2007	43,39	Muara Baru
25 November		51,91	Muara Baru
20 Desember		40,75	Muara Baru
2 Juni	2008	50,16	Penjaringan dan Muara Kamal
14 November		51,03	Muara Baru
1 Desember		55,05	Tanjung Priok dan Muara Baru
14 Desember		58,84	Tanjung Priok dan Muara Baru
11 Januari	2009	55,97	Penjaringan, Muara Baru dan Muara Kapuk
9 Februari		43,70	Ancol dan Marunda
12 Mei		53,25	Muara Kamal, Muara Kapuk dan Kapuk Raya
14 Oktober		23,81	Marunda
19 Oktober		31,85	Muara Baru
5 November		52,39	Marunda dan Kamal Raya
2 Desember		54,39	Tanjung Priok
1 Januari	2010	58,13	Tanjung Priok
29 Januari		50,54	Pademangan
13 Februari		39,96	Muara Baru
15 Juni		52,91	Tanjung Priok
24 Juni		50,67	Muara Baru
3 Januari	2011	53,43	Tanjung Priok
17 Januari		51,23	Muara Baru
31 Oktober		52,28	Tanjung Priok, Muara Baru dan Muara Angke
25 November		50,57	Pantai Mutiara, Pluit dan Penjaringan
23 Desember		51,39	Tanjung Priok dan Muara Baru

Sumber: (Arief, 2014)

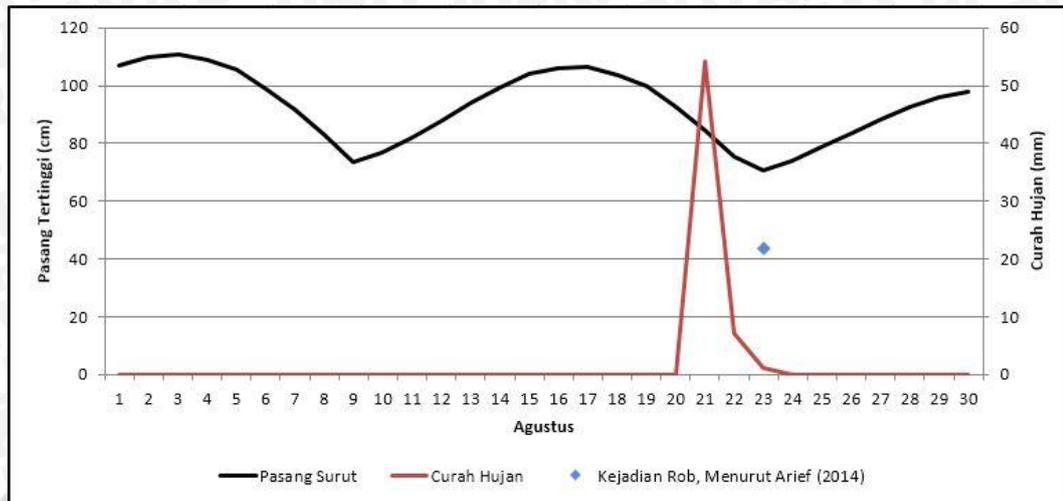
Tabel 6 diatas menunjukkan bahwa Jakarta merupakan daerah yang cukup sering terkena dampak bencana banjir pasang. Dalam kurun waktu 5 tahun dari tahun 2007 – 2011, Jakarta Utara mengalami 25 kali kejadian banjir pasang.

Kejadian banjir pasang menurut data diatas, terjadi di bulan Januari sebanyak 5 kali kejadian, Februari sebanyak 2 kali kejadian, Mei 2 kali kejadian, Juni 3 kali kejadian, Agustus sebanyak 1 kali kejadian, Oktober 3 kali kejadian, November 4 kali kejadian dan Desember 5 kali kejadian. Dapat ditarik kesimpulan bahwa kejadian banjir pasang dalam kurun waktu 2007 – 2011 terjadi pada musim penghujan yaitu 19 kali kejadian, sedangkan pada musim kemarau hanya tercatat 6 kali kejadian bencana banjir pasang.

Lokasi kejadian bencana menurut data diatas, paling banyak terjadi di daerah Muara Baru sebanyak 13 kali kejadian dan di daerah Tanjung Priok sebanyak 8 kali kejadian.

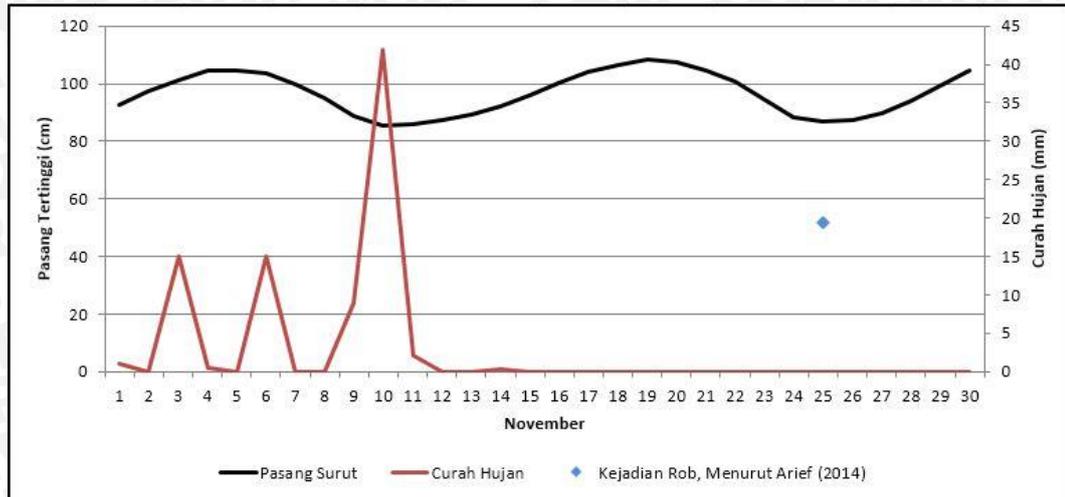


Grafik – grafik berikut ini merupakan grafik perbandingan nilai pasang tertinggi dengan nilai curah hujan di lokasi penelitian.



Gambar 3 Kejadian Banjir Pasang Agustus 2007

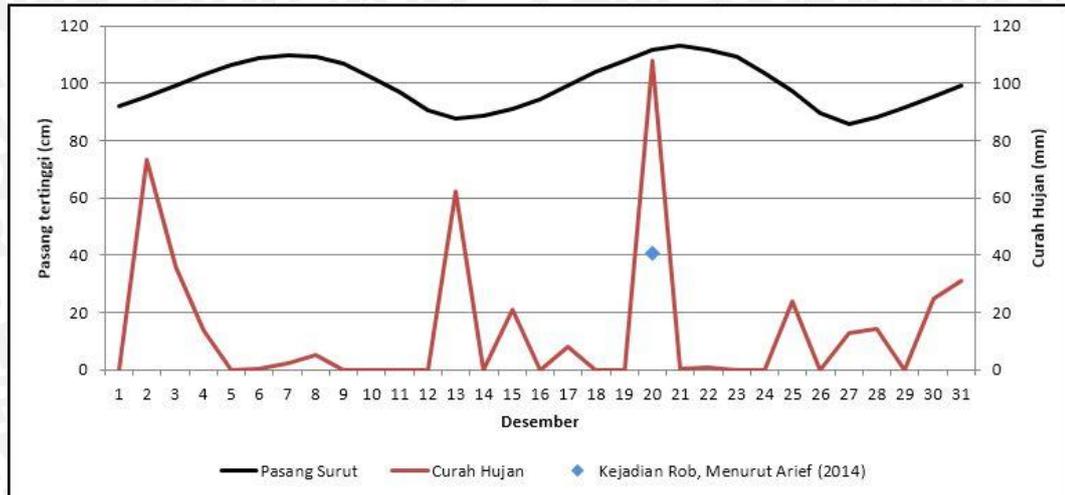
Gambar 9 di atas menunjukkan bahwa pada bulan Agustus 2007, nilai pasang tertinggi yang paling tinggi dibandingkan dengan yang lain adalah pada tanggal 3 Agustus 2007 sebesar 1,106 meter, sedangkan curah hujan paling tinggi terjadi pada tanggal 21 Agustus sebesar 54,1 mm. Namun, menurut penelitian yang dilakukan oleh Arief (2014), kejadian banjir pasang di lokasi penelitian terjadi pada tanggal 23 Agustus, dengan ketinggian genangan sebesar 43,39 cm. Menurut catatan kejadian banjir di DKI Jakarta, tahun 2007 merupakan tahun dimana siklus banjir 5 tahunan terjadi di Jakarta.



Gambar 4 Grafik Kejadian Banjir Pasang November 2007

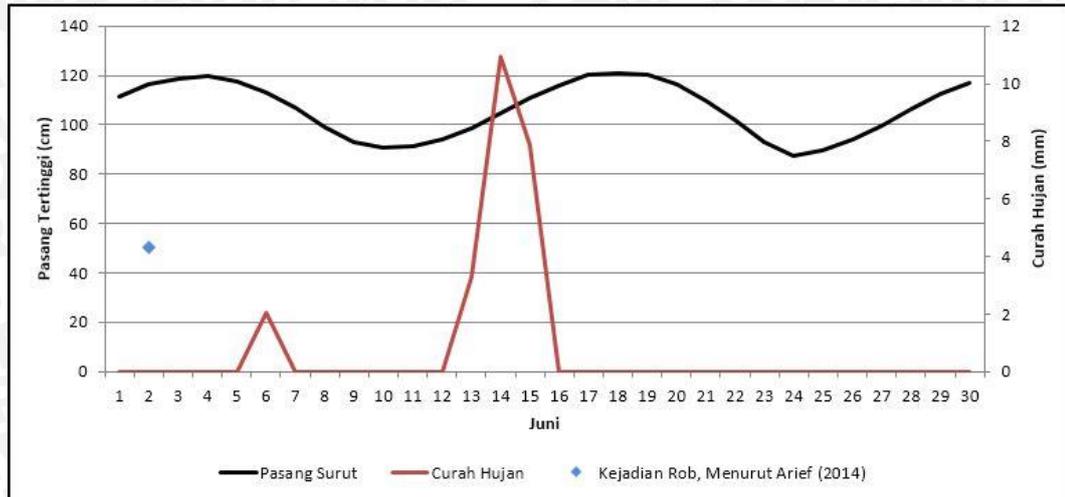
Dapat dilihat pada gambar 10 diatas, ada bulan November 2007, hujan terjadi hampir setiap hari pada minggu pertama. nilai pasang tertinggi yang paling tinggi dibandingkan dengan yang lain adalah pada tanggal 19 November 2007 sebesar 1,08 meter, sedangkan curah hujan paling tinggi terjadi pada tanggal 10 November 2007 sebesar 41,91 mm. Namun, menurut penelitian yang dilakukan oleh Arief (2014), kejadian banjir pasang di lokasi penelitian terjadi pada tanggal 25 November 2007, dengan ketinggian genangan sebesar 51,91 cm. Menurut catatan kejadian banjir di DKI Jakarta, tahun 2007 merupakan tahun dimana siklus banjir 5 tahunan terjadi di Jakarta.





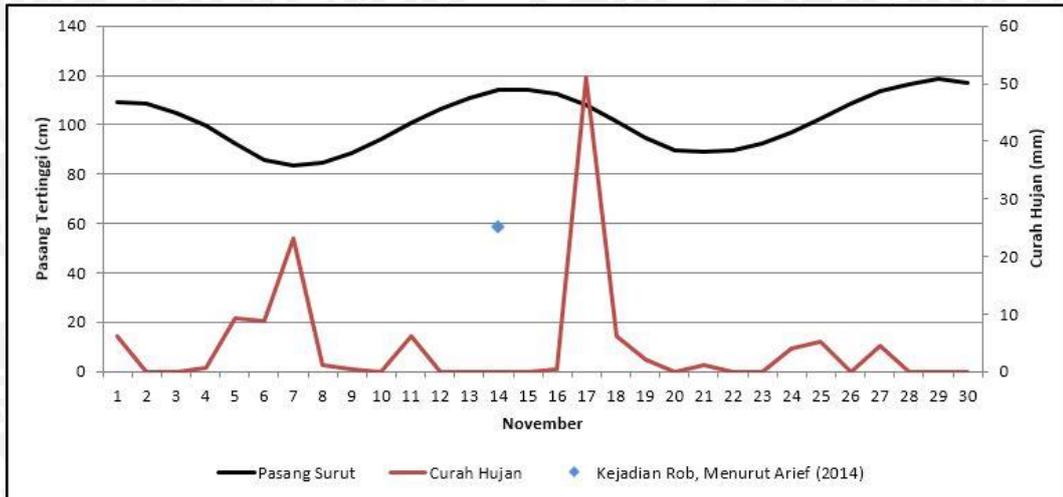
Gambar 5 Grafik Kejadian Banjir Pasang Desember 2007

Nilai pasang tertinggi yang paling tinggi dibandingkan dengan yang lain pada bulan Desember 2007 adalah pada tanggal 21 Desember 2007 sebesar 1,12 meter, sedangkan curah hujan paling tinggi terjadi pada tanggal 20 Desember 2007 sebesar 107,95 mm. Kejadian banjir pasang di lokasi penelitian menurut Arief (2014), terjadi pada tanggal 20 Desember 2007, dengan ketinggian genangan sebesar 40,75 cm. Hal ini dapat terjadi, karena pada tanggal 20 Desember 2007 air laut mengalami pasang yang cukup tinggi ditambah dengan intensitas curah hujan yang sangat tinggi sehingga menyebabkan terjadinya banjir pasang.



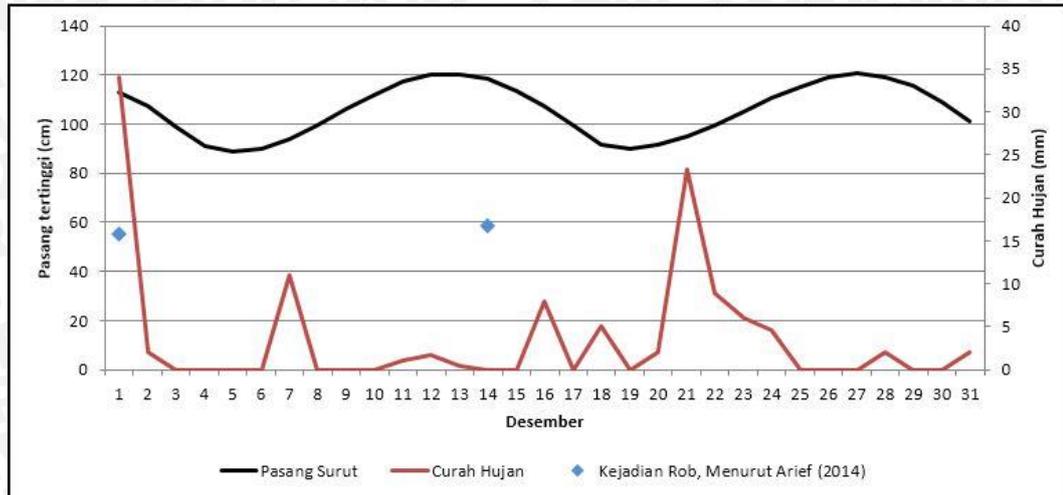
Gambar 6 Kejadian Banjir Pasang Juni 2008

Gambar 12 di atas menunjukkan bahwa pada bulan Juni 2008, nilai pasang tertinggi yang paling tinggi dibandingkan dengan yang lain adalah pada tanggal 18 Juni 2008 sebesar 1,21 meter, sedangkan curah hujan paling tinggi terjadi pada tanggal 14 Juni 2008 sebesar 10,92 mm. Kejadian banjir pasang di lokasi penelitian menurut Arief (2014), terjadi pada tanggal 2 Juni 2008, dengan ketinggian genangan sebesar 50,16 cm. Menurut catatan kejadian banjir di DKI Jakarta, dampak siklus banjir 5 tahunan yang terjadi di Jakarta pada akhir tahun 2007 masih tersisa hingga pertengahan tahun 2008.



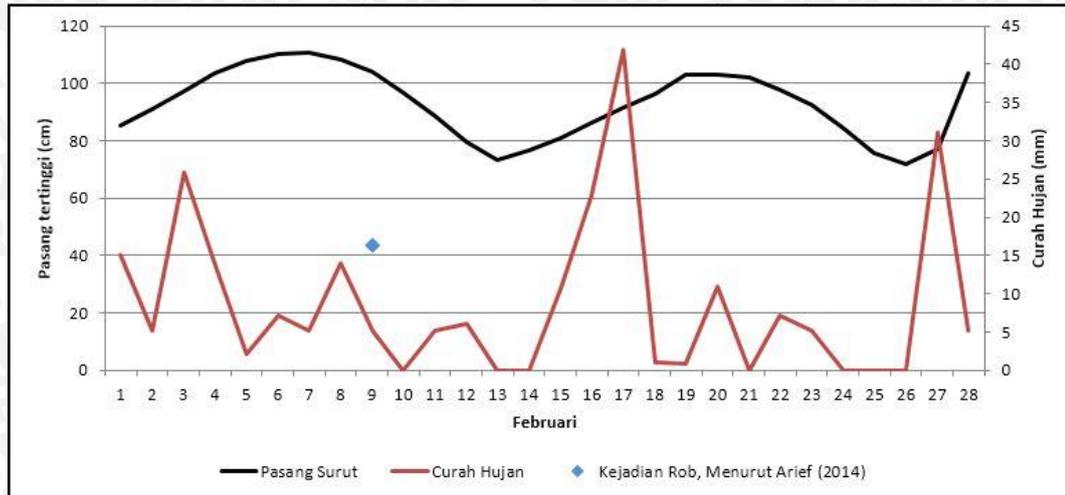
Gambar 7 Grafik Kejadian Banjir Pasang November 2008

Pada bulan November 2008, nilai pasang tertinggi yang paling tinggi dibandingkan dengan yang lain adalah pada tanggal 29 November 2008 sebesar 1,18 meter, sedangkan curah hujan paling tinggi terjadi pada tanggal 17 November 2008 sebesar 51,05 mm. Kejadian banjir pasang di lokasi penelitian menurut Arief (2014), terjadi pada tanggal 14 November 2008, dengan ketinggian genangan sebesar 51,03 cm. Hal ini dapat terjadi karena pada tanggal 14 November 2008, memiliki nilai pasang tertinggi yang cukup tinggi dibandingkan dengan hari hari lainnya. Selain itu, pada hari hari sebelumnya, curah hujan dengan intensitas sedang terjadi hampir setiap hari. Hal ini memperparah keadaan karena sistem drainase Jakarta yang kurang memadai.



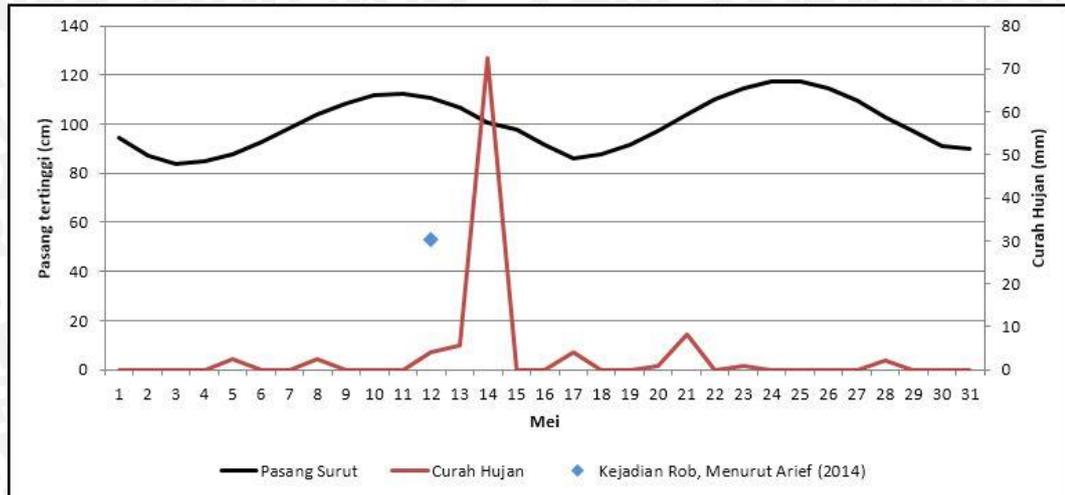
Gambar 8 Grafik Kejadian Banjir Desember 2008

Pasang tertinggi pada bulan Desember 2008 terjadi pada tanggal 27 Desember 2008 sebesar 1,2 meter, sedangkan curah hujan paling tinggi terjadi pada tanggal 1 Desember 2008 sebesar 34,03 mm. Kejadian banjir pasang menurut Arief (2014), terjadi pada tanggal 1 Desember 2008 dan tanggal 14 Desember 2008, dengan ketinggian genangan masing – masing sebesar 55,05 cm dan 58,84 cm. Hal ini dapat terjadi karena pada tanggal tersebut, memiliki nilai pasang tertinggi yang cukup tinggi dibandingkan dengan hari hari lainnya. Selain itu, curah hujan dengan intensitas sedang juga terjadi hampir setiap hari. Hal ini memperparah keadaan karena sistem drainase Jakarta yang kurang memadai.



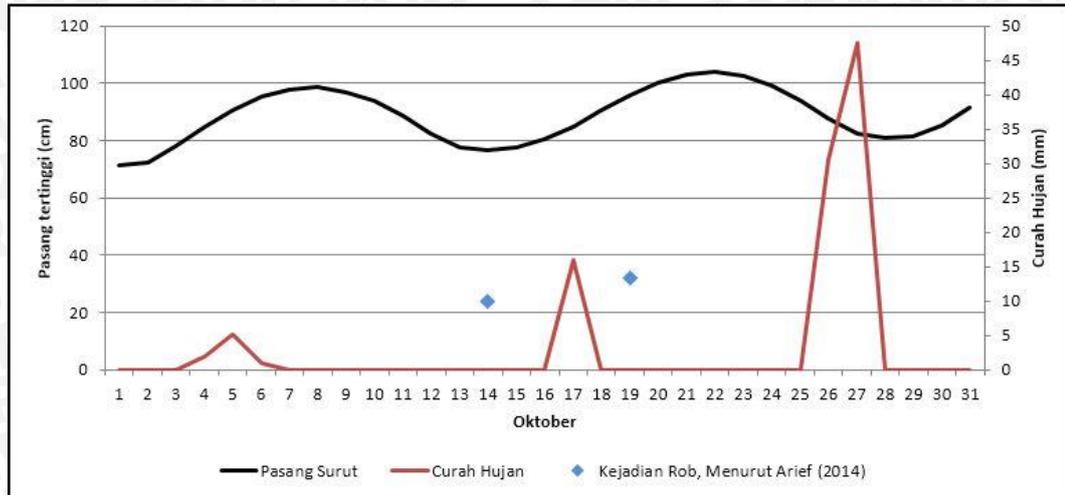
Gambar 9 Grafik Kejadian Banjir Pasang Februari 2009

Pada bulan Februari 2009, pasang tertinggi terjadi pada tanggal 7 Februari 2009 sebesar 1,1 meter, sedangkan curah hujan paling tinggi terjadi pada tanggal 17 Februari 2009 sebesar 41,92 mm. Kejadian banjir pasang menurut Arief (2014), terjadi pada tanggal 9 Februari 2009 dengan ketinggian genangan sebesar 43,70 cm. Hal ini dapat terjadi karena pada tanggal tersebut, terjadi pasang yang cukup tinggi. Selain itu, pada hari – hari sebelumnya curah hujan dengan intensitas sedang juga terjadi hampir setiap hari. Hal ini memperparah keadaan karena sistem drainase Jakarta yang kurang memadai.



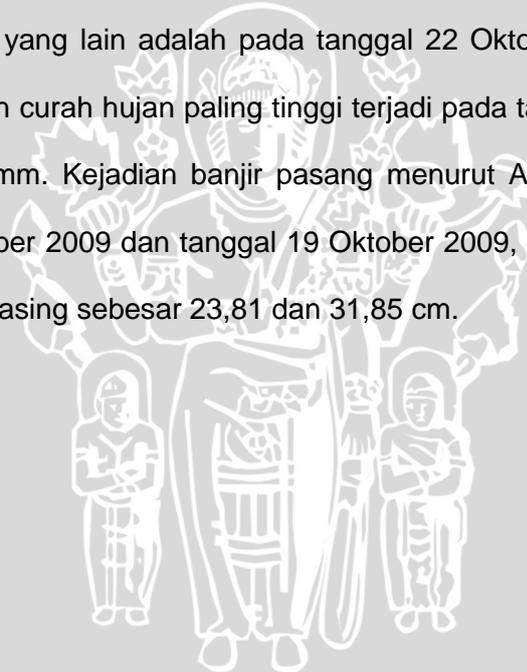
Gambar 10 Grafik Kejadian Banjir Pasang Mei 2009

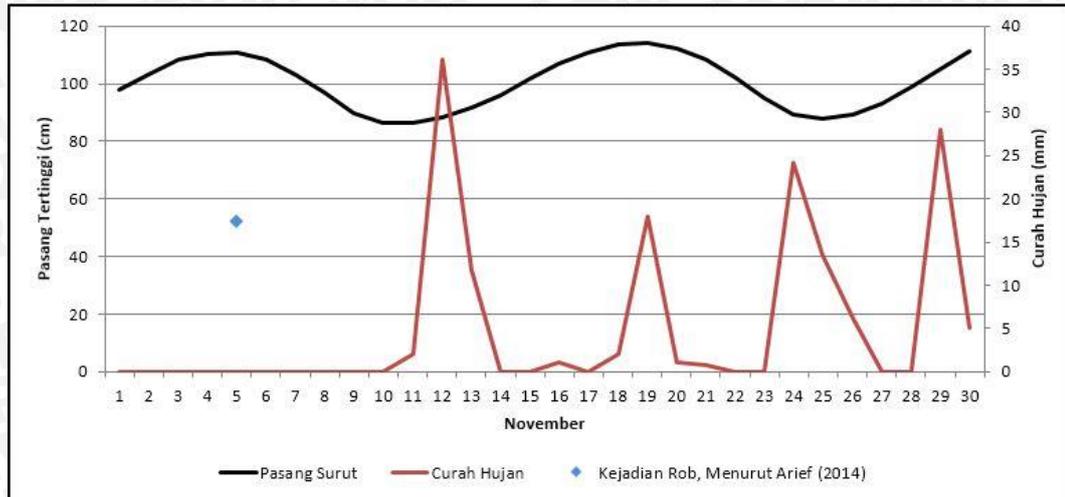
Gambar 16 diatas menunjukkan bahwa pada bulan Mei 2009, pasang tertinggi terjadi pada tanggal 25 Mei 2009 sebesar 1,17 meter, sedangkan curah hujan paling tinggi terjadi pada tanggal 14 Mei 2009 sebesar 72,64 mm. Kejadian banjir pasang di lokasi penelitian menurut Arief (2014), terjadi pada tanggal 12 Mei 2009 dengan ketinggian genangan sebesar 53,25 cm. Hal ini dapat terjadi karena pada tanggal 12 Mei 2009 terjadi pasang yang cukup tinggi bersamaan dengan intensitas curah hujan yang cukup tinggi pula.



Gambar 11 Grafik Kejadian Banjir Pasang Oktober 2009

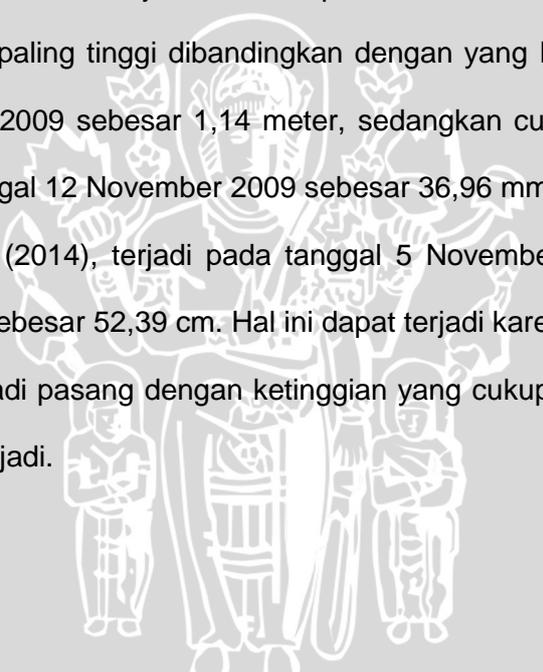
Pada bulan Oktober 2009, nilai pasang tertinggi yang paling tinggi dibandingkan dengan yang lain adalah pada tanggal 22 Oktober 2009 sebesar 1,04 meter, sedangkan curah hujan paling tinggi terjadi pada tanggal 27 Oktober 2009 sebesar 47,49 mm. Kejadian banjir pasang menurut Arief (2014), terjadi pada tanggal 14 Oktober 2009 dan tanggal 19 Oktober 2009, dengan ketinggian genangan masing – masing sebesar 23,81 dan 31,85 cm.

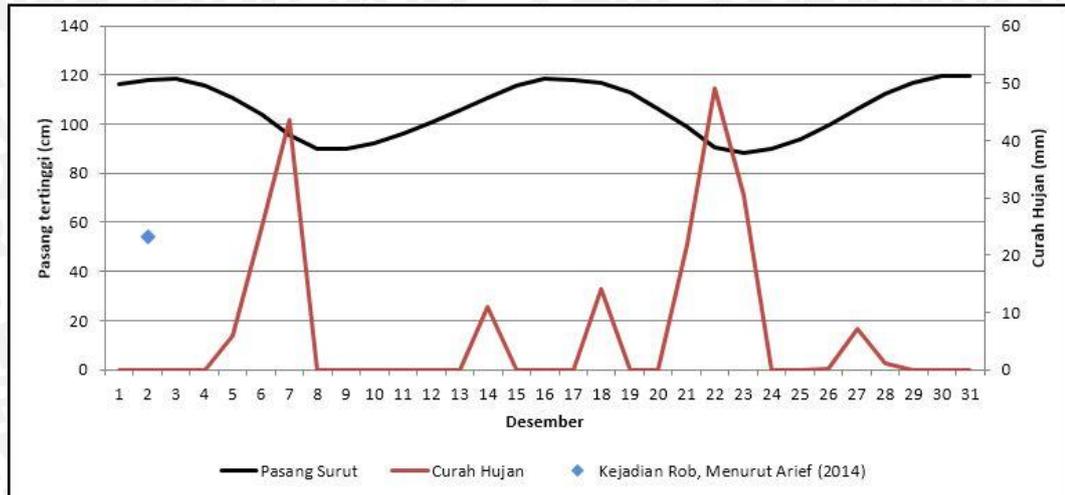




Gambar 12 Grafik Kejadian Banjir Pasang November 2009

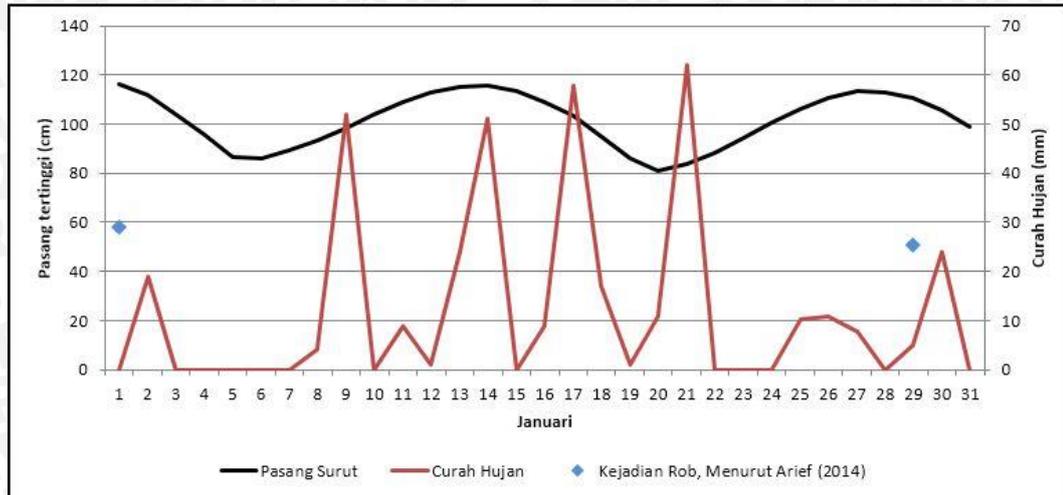
Gambar 18 di atas menunjukkan bahwa pada bulan November 2009, nilai pasang tertinggi yang paling tinggi dibandingkan dengan yang lain adalah pada tanggal 19 November 2009 sebesar 1,14 meter, sedangkan curah hujan paling tinggi terjadi pada tanggal 12 November 2009 sebesar 36,96 mm. Kejadian banjir pasang menurut Arief (2014), terjadi pada tanggal 5 November 2009, dengan ketinggian genangan sebesar 52,39 cm. Hal ini dapat terjadi karena pada tanggal 5 November 2009 terjadi pasang dengan ketinggian yang cukup tinggi sehingga banjir pasang dapat terjadi.





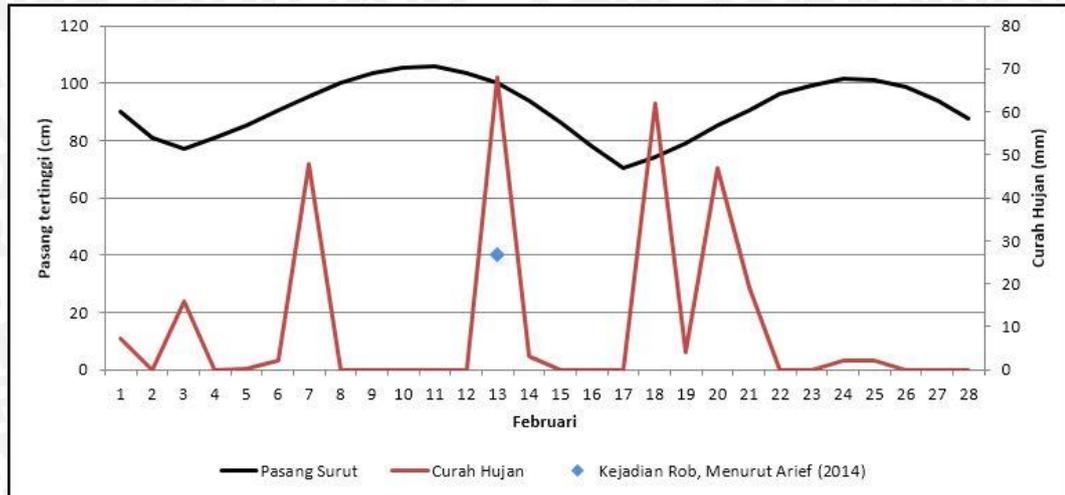
Gambar 13 Grafik Kejadian Banjir Pasang Desember 2009

Pasang tertinggi pada bulan Desember 2009 terjadi pada tanggal 3 Desember 2009 sebesar 1,18 meter, sedangkan curah hujan paling tinggi terjadi pada tanggal 22 Desember 2009 sebesar 49,02 mm. Kejadian banjir pasang menurut Arief (2014), terjadi pada tanggal 2 Desember 2009, dengan ketinggian genangan sebesar 54,39 cm. Hal ini dapat terjadi karena pada tanggal tersebut terjadi pasang dengan ketinggian yang cukup tinggi sehingga banjir pasang dapat terjadi. Banjir kiriman dari kota Bogor pada akhir tahun 2009 juga semakin memperparah keadaan di Jakarta.



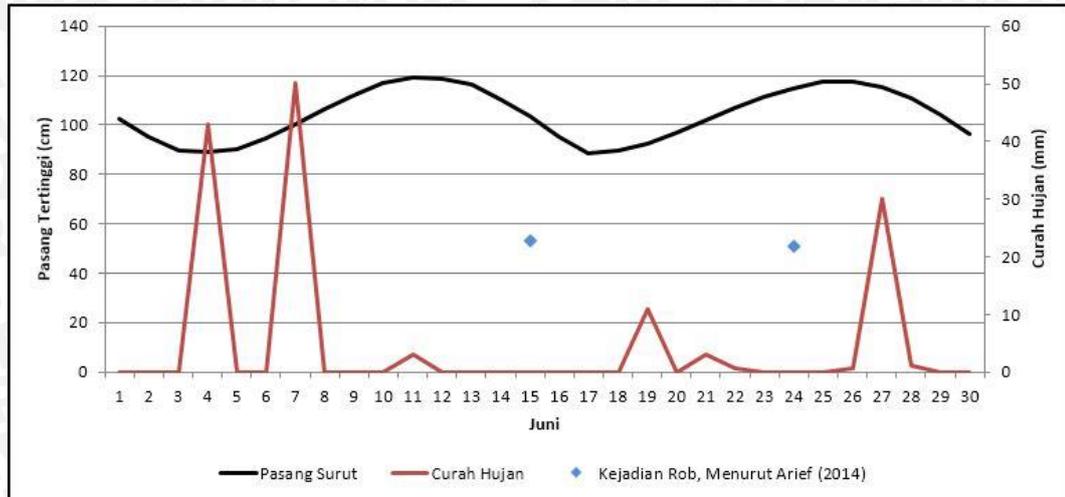
Gambar 14 Grafik Kejadian Banjir Pasang Januari 2010

Pada bulan Januari 2010, nilai pasang tertinggi yang paling tinggi dibandingkan dengan yang lain adalah pada tanggal 1 Januari 2010 sebesar 1,16 meter, sedangkan curah hujan paling tinggi terjadi pada tanggal 21 Januari 2010 sebesar 61,97 mm. Kejadian banjir pasang menurut Arief (2014), terjadi pada tanggal 1 Januari 2010 dan tanggal 29 Januari 2010, dengan ketinggian genangan masing – masing sebesar 58,13 dan 50,54 cm. Hal ini terjadi karena, pada tanggal tersebut terjadi pasang dengan ketinggian yang cukup tinggi dan banjir kiriman dari kota Bogor pada akhir tahun 2009. Hal ini semakin diperparah dengan intensitas curah hujan yang sangat tinggi, terjadi hampir setiap hari di sepanjang bulan Januari.



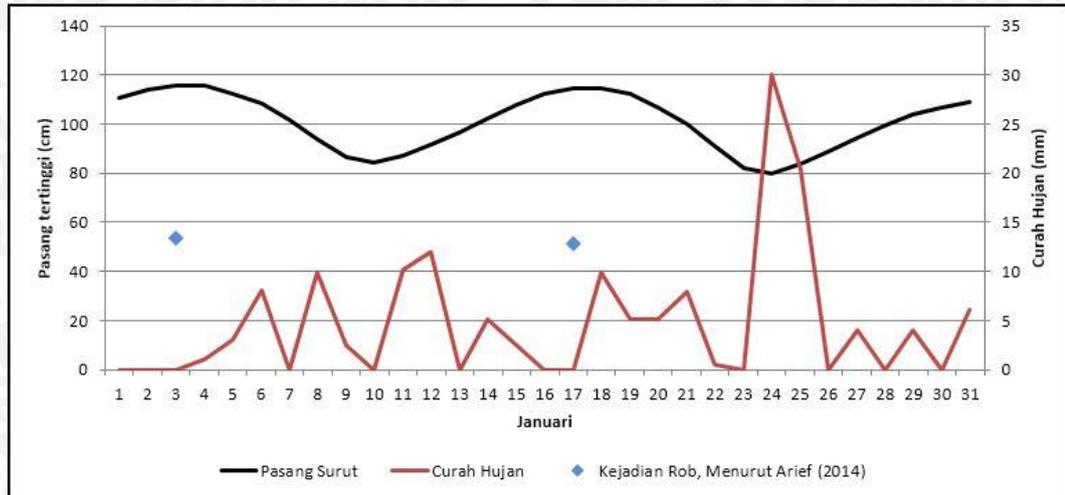
Gambar 15 Grafik Kejadian Banjir Pasang Februari 2010

Gambar 21 di atas menunjukkan bahwa pada bulan Februari 2010, nilai pasang tertinggi yang paling tinggi dibandingkan dengan yang lain adalah pada tanggal 11 Februari 2010 sebesar 1,05 meter, sedangkan curah hujan paling tinggi terjadi pada tanggal 13 Februari 2010 sebesar 68,07 mm. Kejadian banjir pasang menurut Arief (2014), terjadi pada tanggal 13 Februari 2010, dengan ketinggian genangan sebesar 39,96 cm. Hal ini dapat terjadi karena pada tanggal tersebut terjadi pasang dengan ketinggian yang cukup tinggi bersamaan dengan curah hujan yang sangat tinggi. Intensitas curah hujan yang sangat tinggi, bahkan hampir terjadi setiap hari selama bulan Januari 2010 sampai pertengahan bulan Februari 2010 juga menyebabkan terjadinya banjir tersebut.



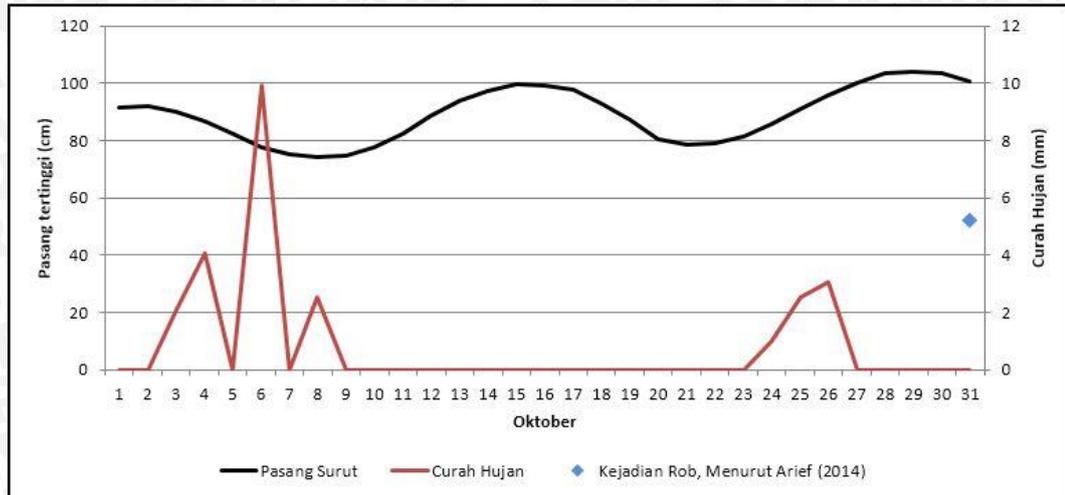
Gambar 16 Grafik Kejadian Banjir Pasang Juni 2010

Nilai pasang tertinggi pada bulan Juni 2010 adalah pada tanggal 11 Juni 2010 sebesar 1,19 meter, sedangkan curah hujan paling tinggi terjadi pada tanggal 7 Juni 2010 sebesar 50,03 mm. Kejadian banjir pasang menurut Arief (2014), terjadi pada tanggal 15 Juni 2010 dan tanggal 24 Juni 2010, dengan ketinggian genangan masing – masing sebesar 52,91 dan 50,67 cm. Ketidacocokan data dengan kejadian sebenarnya bisa saja terjadi, hal ini mungkin disebabkan dengan adanya perbedaan pemahaman antara banjir pasang dengan banjir pada umumnya. Namun, beberapa media menyatakan bahwa banjir tidak terjadi pada bulan Juni 2010.



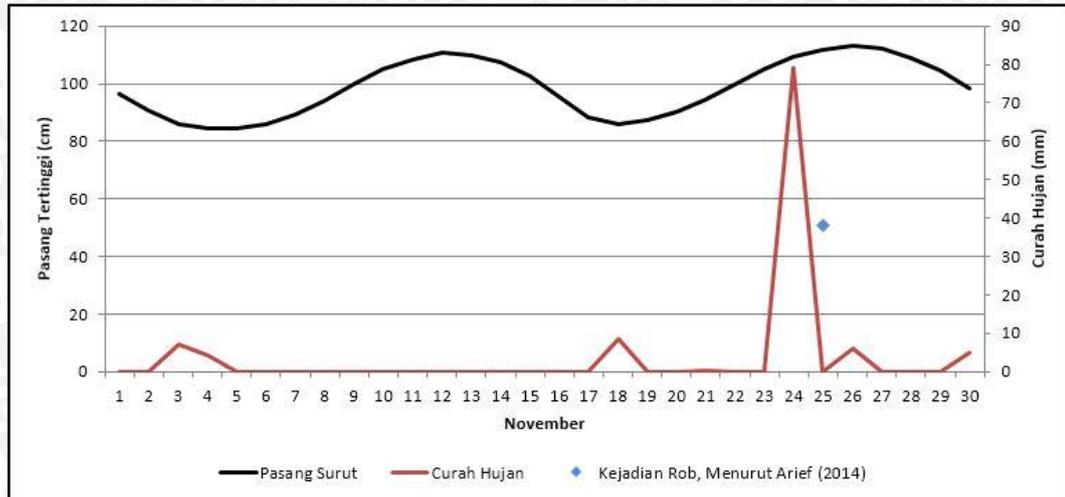
Gambar 17 Grafik Kejadian Banjir Pasang Januari 2011

Gambar 23 menunjukkan bahwa pada bulan Januari 2011, nilai pasang tertinggi terjadi pada tanggal 3 Januari 2011 sebesar 1,15 meter, sedangkan curah hujan paling tinggi terjadi pada tanggal 24 Januari 2011 sebesar 29,97 mm. Kejadian banjir pasang menurut Arief (2014), terjadi pada tanggal 3 Januari 2011 dan tanggal 17 Januari 2011, dengan ketinggian genangan masing – masing sebesar 53,43 dan 51,23 cm. Hal ini dapat terjadi karena, pada tanggal tersebut terjadi pasang dengan ketinggian yang cukup tinggi, selain itu curah hujan pada bulan Januari 2011 memiliki intensitas yang cukup tinggi dan hampir terjadi setiap hari.



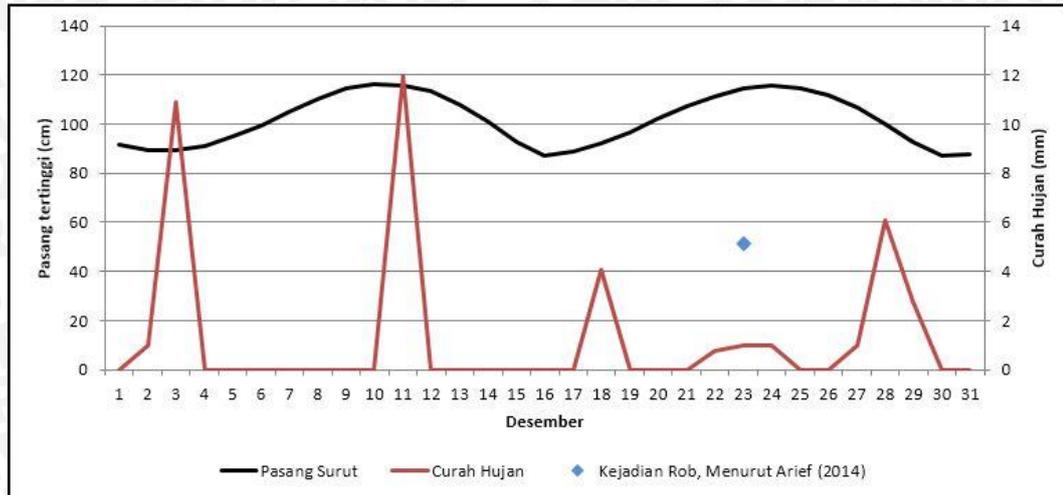
Gambar 18 Grafik Kejadian Banjir Pasang Oktober 2011

Pada bulan Oktober 2011, pasang tertinggi terjadi pada tanggal 29 Oktober 2011 sebesar 1,04 meter, sedangkan curah hujan paling tinggi terjadi pada tanggal 6 Oktober 2011 sebesar 9,9 mm. Kejadian banjir pasang menurut Arief (2014), terjadi pada tanggal 31 Oktober 2011, dengan ketinggian genangan sebesar 52,28 cm. Hal ini dapat terjadi karena pada tanggal tersebut terjadi pasang dengan ketinggian yang cukup tinggi sehingga terjadi banjir pasang.



Gambar 19 Grafik Kejadian Banjir Pasang November 2011

Grafik di atas menunjukkan bahwa pada bulan November 2011, nilai pasang tertinggi yang paling tinggi dibandingkan dengan yang lain adalah pada tanggal 26 November 2011 sebesar 1,13 meter, sedangkan curah hujan paling tinggi terjadi pada tanggal 24 November 2011 sebesar 78,99 mm. Kejadian banjir pasang menurut Arief (2014), terjadi pada tanggal 25 November 2011, dengan ketinggian genangan sebesar 50,67 cm. Hal ini dapat terjadi karena pada tanggal tersebut terjadi pasang dengan ketinggian yang cukup tinggi, serta turunnya hujan dengan curah yang sangat tinggi pada hari sebelumnya.



Gambar 20 Grafik Kejadian Banjir Pasang Desember 2011

Dapat dilihat pada gambar 26 menunjukkan bahwa pada bulan Desember 2011, nilai pasang tertinggi adalah pada tanggal 10 Desember 2011 sebesar 1,16 meter, sedangkan curah hujan paling tinggi terjadi pada tanggal 11 Desember 2011 sebesar 11,93 mm. Kejadian banjir pasang menurut Arief (2014), terjadi pada tanggal 23 Desember 2011, dengan ketinggian genangan sebesar 51,39 cm. Hal ini dapat terjadi karena pada tanggal tersebut terjadi pasang dengan ketinggian yang cukup tinggi.

Berikut ini adalah tabel kejadian banjir pasang menurut grafik – grafik diatas.

Tabel 4 Kejadian Banjir Pasang

No	Tanggal	Pasang	Hujan
1	23 Agustus 2007	-	-
2	25 Nopember 2007	-	-
3	20 Desember 2007	1,1 m	107,95 mm
4	2 Juni 2008	1,19 m	-
5	14 Nopember 2008	1,18 m	-
6	1 Desember 2008	1,1 m	34,03 mm
7	14 Desember 2008	1,17 m	-
8	9 Februari 2009	1 m	-
9	12 Mei 2009	1,09 m	-
10	14 Oktober 2009	-	-
11	19 Oktober 2009	-	-
12	5 Nopember 2009	1,08 m	-

13	2 Desember 2009	1,17 m	-
14	1 Januari 2010	1,16 m	-
15	29 Januari 2010	1,1 m	-
16	13 Februari 2010	1 m	68 mm
17	15 Juni 2010	-	-
18	24 Juni 2010	1,18 m	-
19	3 Januari 2011	1,16 m	-
20	17 Januari 2011	1,16 m	-
21	31 Oktober 2011	1 m	-
22	25 Nopember 2011	1,1 m	-
23	23 Desember 2011	1,15 m	-

Selanjutnya, data diatas diuji menggunakan metode uji statistik non – parametrik, yaitu uji binomial untuk mengetahui selang kepercayaannya. Uji binomial adalah uji non parametrik yang digunakan untuk menguji hipotesis suatu proporsi populasi yang terdiri dari kelompok kelas, dengan data berbentuk nominal dan sampelnya yang kecil (Walpole,1995).

- H0 : Faktor pasang air laut & curah hujan memberikan pengaruh yang sama terhadap kejadian banjir di Jakarta Utara. Sig > 0.05 (tidak berbeda)
- H1: Faktor pasang air laut & curah hujan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kejadian banjir di Jakarta Utara. Sig < 0.05 (berbeda); Sig < 0.01 (sangat berbeda)

Binomial Test

		Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (2-tailed)
Faktor Banjir Rob	Group 1	Pasang	18	.86	.50	.001
	Group 2	Curah Hujan	3	.14		
	Total		21	1.00		

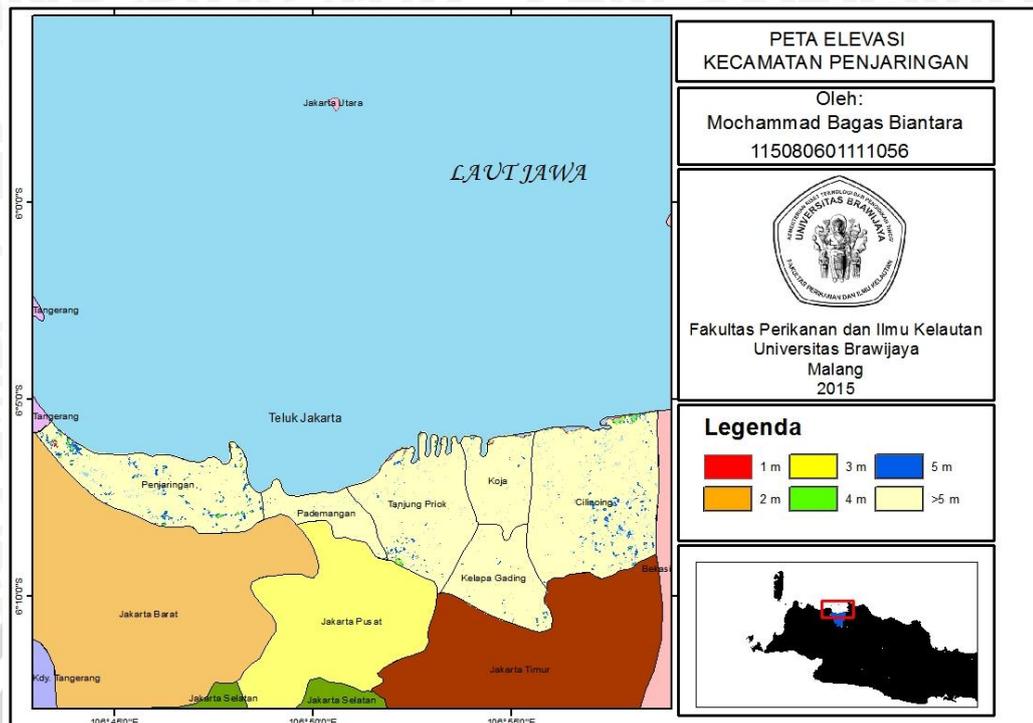


Dari tabel binomial test diatas didapatkan nilai Sig sebesar $0.001 < 0.01$ yang menandakan bahwa pengaruh pasang surut sangat berbeda dengan pengaruh curah hujan terhadap kejadian banjir pasang. Dari kolom Observed Proportion didapatkan nilai pasang sebesar 0.86 yang berarti faktor pasang mempengaruhi banjir rob sebesar 86%, sedangkan untuk nilai curah hujan sebesar 0.14 yang berarti faktor curah hujan mempengaruhi banjir rob sebesar 14%.

4.2 Analisis Penggenangan Banjir Pasang (Rob)

Pada penelitian ini, elevasi daratan yang dianalisis akan difokuskan pada ketinggian daratan dengan nilai 1 – 5 meter. Hal ini dilakukan mengingat faktor utama penyebab banjir pasang adalah pasang surut air laut, dan ketinggian pasang surut air laut di perairan Jakarta utara hanya berkisar antara 0,1 meter – 1,2 meter. Peta yang tersaji pada gambar di bawah ini menunjukkan ketinggian daratan di pesisir utara Jakarta. Warna biru muda merupakan wilayah perairan. Warna merah menunjukkan daratan dengan ketinggian 1 meter. Warna oranye menunjukkan daratan dengan ketinggian 2 meter. Warna kuning menunjukkan daratan dengan ketinggian 3 meter. Warna hijau menunjukkan daratan dengan ketinggian 4 meter. Warna biru menunjukkan daratan dengan ketinggian 5 meter dan warna krem menunjukkan daratan dengan ketinggian lebih dari 5 meter.





Gambar 21 Peta Elevasi Daratan Jakarta Utara

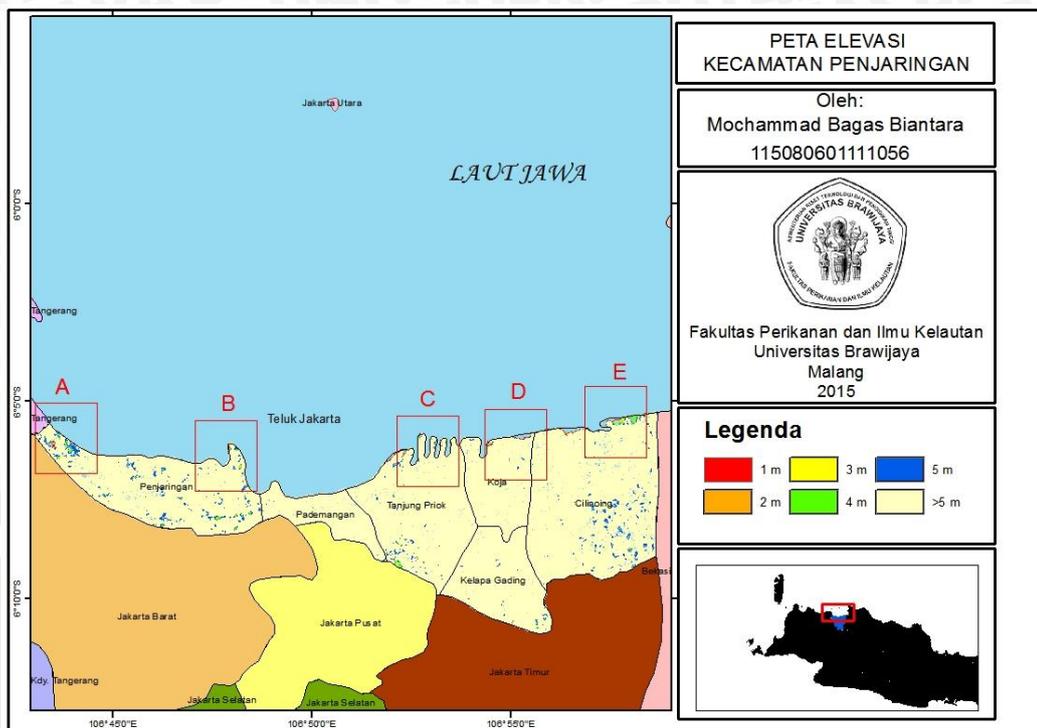
Pada gambar 27 diatas, terdapat 15 Ha daerah yang tergolong ke dalam kategori ketinggian daratan 1 meter. Kemudian, terdapat 7,5 Ha daerah yang tergolong ke dalam kategori ketinggian daratan 2 meter, lalu terdapat 9 Ha daerah yang tergolong ke dalam kategori ketinggian daratan 3 meter. Selanjutnya terdapat 30 Ha daerah yang tergolong ke dalam kategori ketinggian daratan 4 meter, 148 Ha daerah yang tergolong ke dalam kategori ketinggian daratan 5 meter, serta terdapat 6760 Ha daerah yang tergolong ke dalam kategori ketinggian daratan lebih dari 5 meter.

Luasan daerah dengan ketinggiannya disajikan pada tabel 8 di bawah.

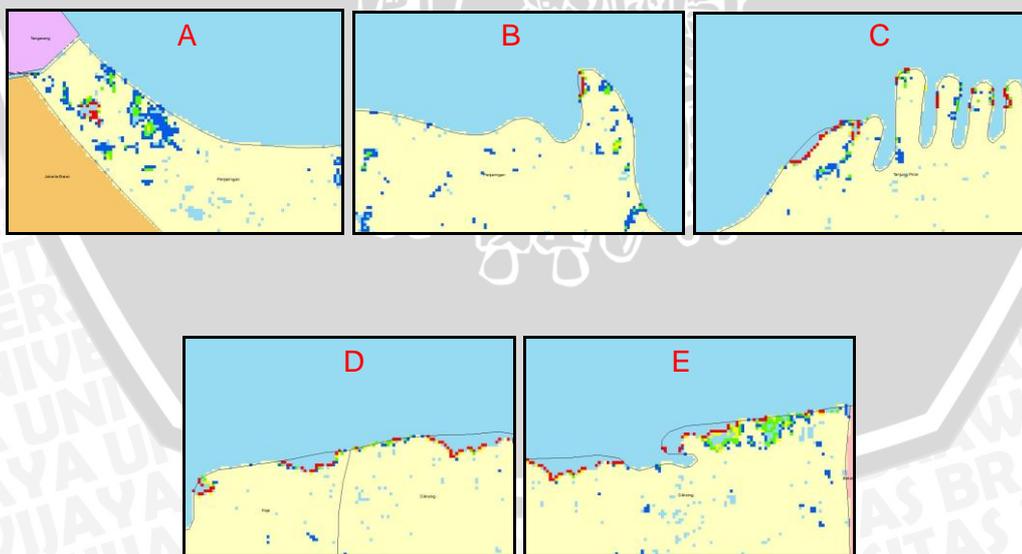
Tabel 5 Luasan Daerah

No.	Ketinggian	Luas
1	1 meter	15,12 Ha
2	2 meter	7,56 Ha
3	3 meter	9,63 Ha
4	4 meter	30,6 Ha
5	5 meter	148,68 Ha
6	>5 meter	6.769,44 Ha

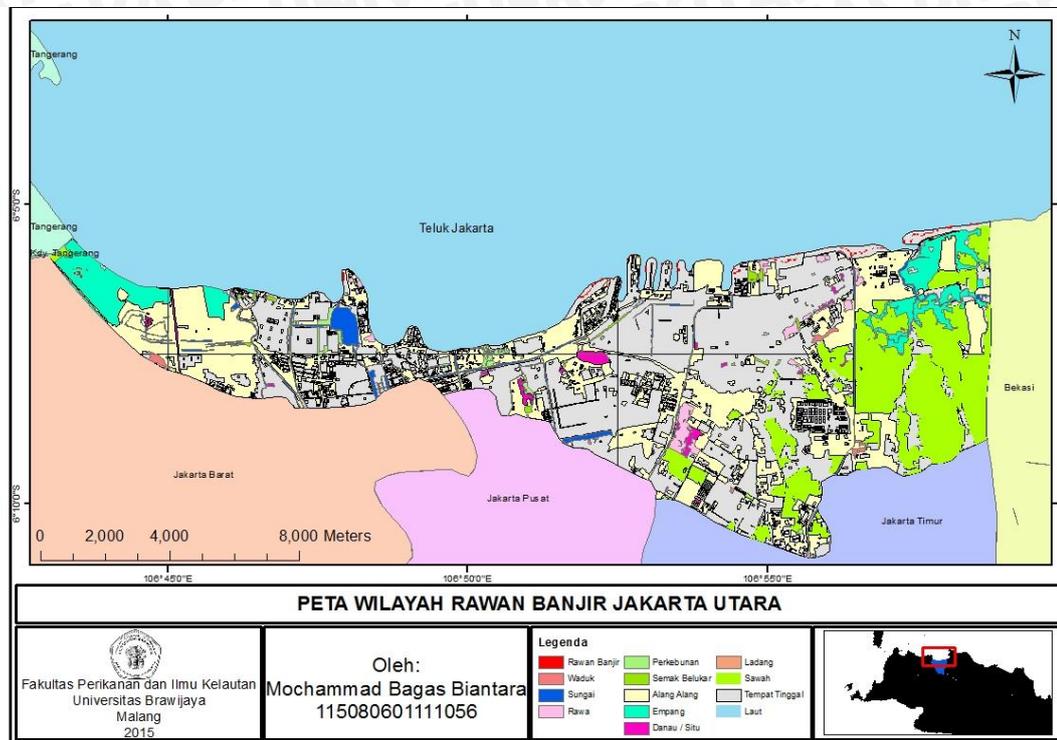
Gambar 28 di bawah ini adalah gambaran detail sebaran nilai – nilai elevasi daratan di Jakarta Utara.



Gambar 22 Peta Elevasi Jakarta Utara



Gambar 29 di bawah ini merupakan peta wilayah rawan banjir di Jakarta Utara pada tahun 2015.



Gambar 23 Peta Wilayah Rawan Banjir Jakarta Utara

Gambar 29 merupakan peta wilayah rawan banjir di tiap kecamatan yang berada di Jakarta Utara. Gambar diatas menunjukkan bahwa wilayah rawan banjir di kecamatan Penjaringan merupakan daerah yang digunakan sebagai empang / tambak dan tempat tinggal. Hal ini dapat merugikan masyarakat di kecamatan tersebut, mengingat kecamatan Penjaringan merupakan kawasan industri perikanan di Jakarta Utara. Sedangkan di kecamatan Tanjung Priok, wilayah rawan banjir merupakan daerah tempat tinggal. Selanjutnya, wilayah rawan banjir di kecamatan Koja merupakan wilayah rawa dan tempat tinggal, sedangkan wilayah rawan banjir pada kecamatan Cilincing merupakan area persawahan, empang / tambak, serta tempat tinggal.

Gambar 29 menunjukkan bahwa hampir semua wilayah rawan banjir adalah area pemukiman / tempat tinggal. Hal ini jelas sangat merugikan



masyarakat di Jakarta Utara karena bencana banjir pasang sangat mengganggu aktivitas masyarakat tersebut. Selain itu, kondisi sistem drainase Jakarta Utara yang kurang memadai, semakin memperparah keadaan. Beberapa gambar mengenai sistem drainase kota Jakarta Utara dapat dilihat pada Lampiran 1.



4.3 Prediksi Penggenangan Banjir Pasang

Pada sebuah *Assessment Report* di tahun 2013, IPCC menyampaikan beberapa skenario kenaikan muka air laut di masa yang akan datang. Dapat dilihat pada tabel 5, bahwa IPCC menyampaikan skenario kenaikan muka air laut dengan 3 tingkatan, yaitu Low, Medium, High. Skenario Low itu sendiri merupakan skenario kenaikan muka air laut dalam kategori rendah (aman), Medium dalam kategori sedang, sedangkan High merupakan skenario dalam kategori tinggi (berbahaya). IPCC juga menyampaikan beberapa faktor yang berkontribusi pada kenaikan muka air laut global. Faktor – faktor tersebut antara lain, ekspansi termal, gletser, badan es Greenland serta badan es Antartika.

Menurut data yang disampaikan oleh IPCC, total kenaikan muka air laut pada tahun 2100 di dalam skenario Low adalah sebesar 26 cm sampai 53 cm, dalam skenario Medium, total kenaikan muka air laut sebesar 19 cm sampai dengan 66 cm, sedangkan dalam skenario High, total kenaikan muka air laut sebesar 21 cm sampai dengan 83 cm. Dapat ditarik kesimpulan bahwa pada skenario Low, muka air laut mengalami kenaikan sebesar 2,9 mm sampai dengan 6 mm per tahun. Pada skenario Medium, muka air laut mengalami kenaikan sebesar 2,1 mm sampai dengan 7,5 mm per tahun, sedangkan pada skenario High, muka air laut mengalami kenaikan sebesar 2,4 mm sampai dengan 9,5 mm per tahun.

Masalah ini diperparah dengan ketinggian muka tanah Jakarta yang turun setiap tahunnya. Menurut Abidin (2015), pada tahun 2010, muka tanah Jakarta mengalami penurunan sebesar 3 cm sampai dengan 10 cm per tahun. Jika angka penurunan tanah dianggap konstan, maka pada tahun 2100, Jakarta akan mengalami penurunan tanah sebesar 2,7 m sampai dengan 8,5 m.

Prediksi penggenangan banjir pasang ini dilakukan sebagai sebuah solusi pencegahan terjadinya bencana di masa yang akan datang. Prediksi yang dilakukan di dalam penelitian ini, menggunakan skenario kenaikan muka air laut yang dibuat oleh IPCC serta menggunakan data penurunan tanah DKI Jakarta menurut Abidin (2015). Angka kenaikan muka air laut yang digunakan di dalam penelitian ini diambil dari kategori High (tinggi / berbahaya) sebesar 9,5 mm/tahun, sedangkan data penurunan tanah DKI Jakarta sebesar 10 cm/tahun. Hal ini dilakukan dengan asumsi bencana banjir pasang yang akan terjadi di masa depan, terjadi karena faktor – faktor penyebab yang sangat ekstrem dan bencana tersebut memiliki dampak yang sangat merugikan, sehingga pemerintah dapat mengambil langkah yang tepat dalam pencegahan bencana banjir pasang tersebut.



4.3.1 Prediksi Penggenangan Banjir Pasang (tahun 2025)

Menurut hasil prediksi yang dilakukan pada penelitian ini, muka air laut mengalami kenaikan sebesar 9,5 cm sedangkan permukaan tanah di Jakarta mengalami penurunan sebesar 100 cm di tahun 2025. Dengan adanya perubahan tersebut, Jakarta Utara memiliki potensi yang lebih besar untuk tergenang banjir pasang.

Kecamatan Penjaringan memiliki ketinggian daratan yang paling rendah, jika dibandingkan dengan kecamatan lain di Jakarta Utara. Pada tahun 2025, daerah yang berpotensi tergenang banjir belum mengalami perubahan yang signifikan dari tahun 2015. Daerah yang rawan tergenang banjir di kecamatan Penjaringan pada tahun 2025 adalah sebesar 3,33 Ha. Daerah ini mencakup daerah yang digunakan sebagai tempat tinggal dan empang / tambak.

Menurut hasil prediksi yang dilakukan dalam penelitian ini, kecamatan Pademangan di tahun 2025 belum memiliki daerah yang berpotensi tergenang banjir. Ketinggian daratan kecamatan Pademangan yang cukup tinggi ini menyebabkan penurunan tanah serta kenaikan muka air laut yang terjadi di tahun 2025 belum memiliki dampak yang signifikan.

Kecamatan Tanjung Priok memiliki wilayah yang rawan banjir seluas 5,49 Ha di tahun 2025. Wilayah tersebut hampir seluruhnya berupa tempat tinggal. Hal ini perlu diwaspadai, mengingat di kecamatan Tanjung Priok terdapat pelabuhan tersibuk di Jakarta yang merupakan gerbang masuk penduduk dari luar Jakarta, serta menjadi tempat Bergeraknya sektor perekonomian Jakarta.

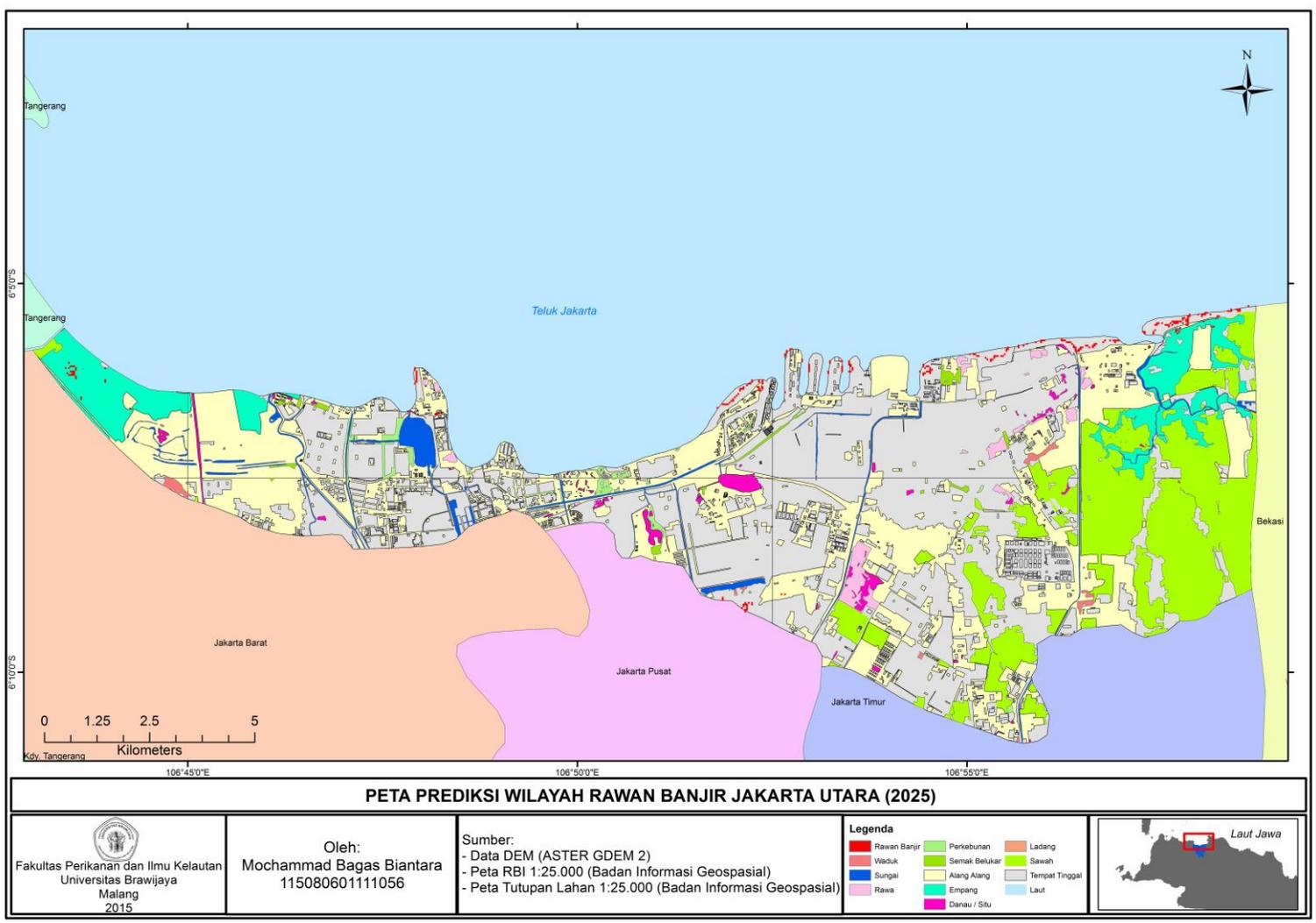
Pada tahun 2025, kecamatan Koja memiliki wilayah yang berpotensi tergenang banjir seluas 3,06 Ha. Daerah ini merupakan daerah yang digunakan sebagai tempat tinggal. Kecamatan Pademangan memiliki potensi ekonomi yang cukup besar, seperti tempat wisata Taman Impian Jaya Ancol serta pusat

perdagangan Mangga Dua. Jika hal ini terus dibiarkan, besar kemungkinan potensi ekonomi Jakarta Utara akan menurun akibat bencana banjir pasang ini.

Kecamatan Cilincing memiliki luas wilayah yang paling besar jika dibandingkan dengan kecamatan lain. Menurut hasil prediksi, kecamatan Cilincing memiliki daerah seluas 9,63 Ha yang berpotensi tergenang banjir di tahun 2025. Wilayah ini merupakan wilayah yang digunakan sebagai tempat tinggal.

Peta prediksi wilayah rawan banjir di Jakarta Utara pada tahun 2025 tersebut dapat dilihat pada Gambar 30 di bawah.





4.3.2 Prediksi Penggenangan Banjir Pasang (tahun 2035)

Menurut hasil prediksi yang dilakukan pada penelitian ini, muka air laut mengalami kenaikan sebesar 19 cm sedangkan permukaan tanah di Jakarta mengalami penurunan sebesar 200 cm di tahun 2035. Dengan adanya perubahan tersebut, Jakarta Utara memiliki potensi yang lebih besar lagi untuk tergenang banjir.

Kecamatan Penjaringan memiliki ketinggian daratan yang paling rendah, jika dibandingkan dengan kecamatan lain di Jakarta Utara. Pada tahun 2035, daerah yang berpotensi tergenang banjir mengalami perubahan yang cukup besar dari tahun sebelumnya. Daerah yang rawan tergenang banjir di kecamatan Penjaringan pada tahun 2035 adalah sebesar 16,5 Ha. Daerah ini mencakup daerah yang digunakan sebagai tempat tinggal dan empang / tambak.

Menurut hasil prediksi yang dilakukan dalam penelitian ini, kecamatan Pademangan di tahun 2035 belum memiliki daerah yang berpotensi tergenang banjir. Ketinggian daratan kecamatan Pademangan yang cukup tinggi menyebabkan penurunan tanah serta kenaikan muka air laut yang terjadi di tahun 2035 belum memiliki dampak yang signifikan.

Kecamatan Tanjung Priok memiliki wilayah yang rawan banjir seluas 11 Ha di tahun 2035. Wilayah tersebut hampir seluruhnya berupa tempat tinggal. Hal ini perlu diwaspadai, mengingat di kecamatan Tanjung Priok terdapat pelabuhan tersibuk di Jakarta yang merupakan gerbang masuk penduduk dari luar Jakarta, serta menjadi tempat Bergeraknya sektor perekonomian Jakarta.

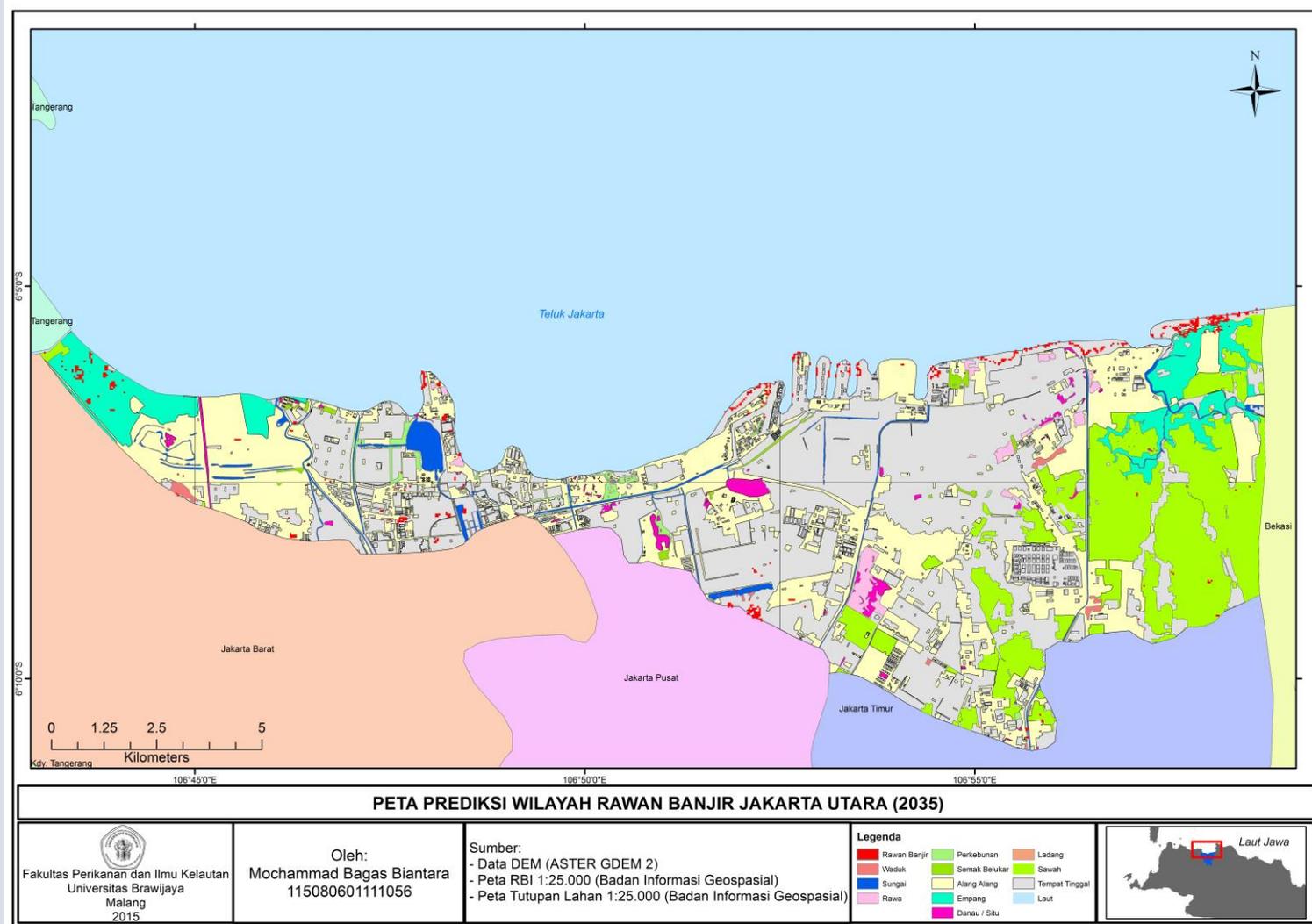
Kecamatan Koja memiliki wilayah yang berpotensi tergenang banjir seluas 3,8 Ha pada tahun 2035. Wilayah ini merupakan wilayah yang digunakan sebagai tempat tinggal. Kecamatan Pademangan memiliki potensi ekonomi yang cukup besar, seperti tempat wisata Taman Impian Jaya Ancol serta pusat

perdagangan Mangga Dua. Jika hal ini terus dibiarkan, besar kemungkinan potensi ekonomi Jakarta Utara akan menurun akibat bencana banjir pasang tersebut.

Kecamatan Cilincing memiliki luas wilayah yang paling besar jika dibandingkan dengan kecamatan lain. Menurut hasil prediksi, kecamatan Cilincing memiliki daerah seluas 17,8 Ha yang berpotensi tergenang banjir di tahun 2035. Wilayah ini merupakan wilayah yang digunakan sebagai tempat tinggal serta areal persawahan.

Peta prediksi wilayah rawan banjir di Jakarta Utara pada tahun 2035 tersebut dapat dilihat pada gambar 31 di bawah.





4.3.3 Prediksi Penggenangan Banjir Pasang (tahun 2045)

Menurut hasil prediksi yang dilakukan pada penelitian ini, muka air laut mengalami kenaikan sebesar 28,5 cm sedangkan permukaan tanah di Jakarta mengalami penurunan sebesar 300 cm di tahun 2045. Dengan adanya perubahan tersebut, Jakarta Utara memiliki potensi yang lebih besar lagi untuk tergenang banjir.

Kecamatan Penjaringan memiliki ketinggian daratan yang paling rendah, jika dibandingkan dengan kecamatan lain di Jakarta Utara. Pada tahun 2045, daerah yang berpotensi tergenang banjir mengalami perubahan yang cukup besar dari tahun sebelumnya. Daerah yang rawan tergenang banjir di kecamatan Penjaringan pada tahun 2045 adalah sebesar 81 Ha. Daerah ini mencakup daerah yang digunakan sebagai tempat tinggal dan empang / tambak.

Menurut hasil prediksi yang dilakukan dalam penelitian ini, kecamatan Pademangan di tahun 2045 memiliki daerah yang berpotensi tergenang banjir seluas 1,7 Ha. Ketinggian daratan kecamatan Pademangan yang cukup tinggi menyebabkan penurunan tanah serta kenaikan muka air laut yang terjadi di tahun 2045 belum memiliki dampak yang signifikan.

Kecamatan Tanjung Priok memiliki wilayah yang rawan banjir seluas 31 Ha di tahun 2045. Wilayah tersebut hampir seluruhnya berupa tempat tinggal. Hal ini perlu diwaspadai, mengingat di kecamatan Tanjung Priok terdapat pelabuhan tersibuk di Jakarta yang merupakan gerbang masuk penduduk dari luar Jakarta, serta menjadi tempat bergerak sektor perekonomian Jakarta.

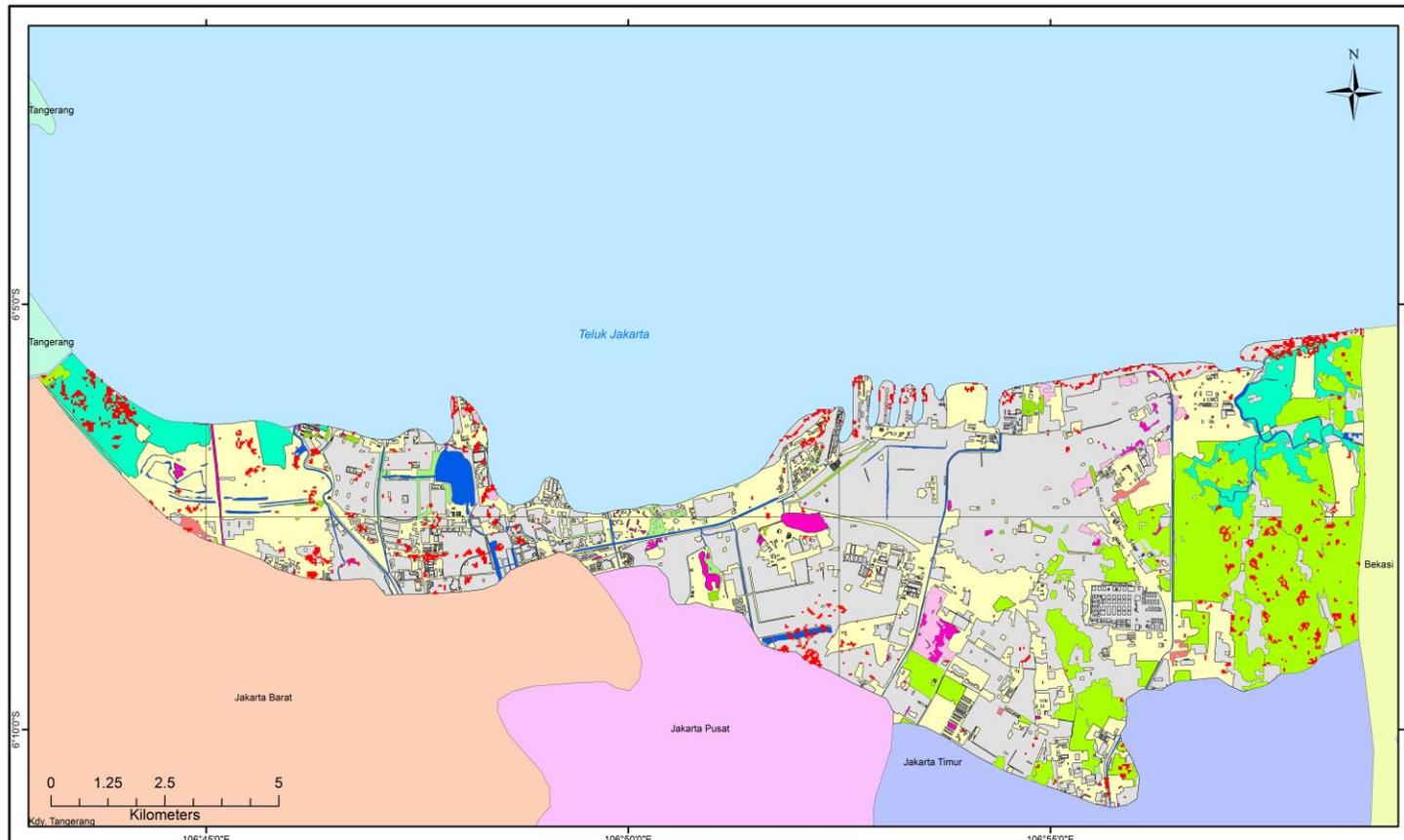
Pada tahun 2045, kecamatan Koja memiliki wilayah yang berpotensi tergenang banjir seluas 7 Ha. Wilayah ini merupakan wilayah yang digunakan sebagai tempat tinggal. Kecamatan Pademangan memiliki potensi ekonomi yang cukup besar, seperti tempat wisata Taman Impian Jaya Ancol serta pusat perdagangan Mangga Dua. Jika hal ini terus dibiarkan, besar kemungkinan

potensi ekonomi Jakarta Utara akan menurun akibat bencana banjir pasang tersebut.

Kecamatan Cilincing memiliki luas wilayah yang paling besar jika dibandingkan dengan kecamatan lain. Menurut hasil prediksi, kecamatan Cilincing memiliki daerah seluas 71 Ha yang berpotensi tergenang banjir di tahun 2045. Wilayah ini merupakan wilayah yang digunakan sebagai tempat tinggal serta areal persawahan. Jika melihat hasil prediksi di tahun 2045, besar kemungkinan sektor pertanian di Jakarta akan mengalami penurunan.

Peta prediksi wilayah rawan banjir di Jakarta Utara pada tahun 2045 tersebut dapat dilihat pada gambar 32 di bawah.





PETA PREDIKSI WILAYAH RAWAN BANJIR JAKARTA UTARA (2045)

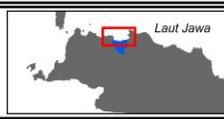

 Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
 Universitas Brawijaya
 Malang
 2015

Oleh:
 Mochammad Bagas Biantara
 115080601111056

Sumber:
 - Data DEM (ASTER GDEM 2)
 - Peta RBI 1:25.000 (Badan Informasi Geospasial)
 - Peta Tutupan Lahan 1:25.000 (Badan Informasi Geospasial)

Legenda

Rawan Banjir	Perkebunan	Ladang
Waduk	Sernak Belukar	Sawah
Sungai	Alang Alang	Tempat Tinggal
Rawa	Empang	Laut
	Danau / Situ	



4.3.4 Prediksi Penggenangan Banjir Pasang (tahun 2050)

Menurut hasil prediksi yang dilakukan pada penelitian ini, muka air laut mengalami kenaikan sebesar 33,2 cm sedangkan permukaan tanah di Jakarta mengalami penurunan sebesar 350 cm di tahun 2050. Dengan adanya perubahan yang sangat besar tersebut, Jakarta Utara memiliki potensi yang sangat besar untuk tergenang banjir.

Pada tahun 2050, daerah yang berpotensi tergenang banjir mengalami perubahan yang sangat besar dari tahun tahun sebelumnya. Daerah yang rawan tergenang banjir di kecamatan Penjaringan pada tahun 2050 adalah sebesar 216 Ha. Daerah ini mencakup daerah yang digunakan sebagai tempat tinggal dan empang / tambak, bahkan alang – alang dan waduk.

Menurut hasil prediksi yang dilakukan dalam penelitian ini, kecamatan Pademangan di tahun 2050 memiliki daerah yang berpotensi tergenang banjir seluas 11 Ha yang berupa tempat tinggal. Ketinggian daratan kecamatan Pademangan yang cukup tinggi menyebabkan penurunan tanah serta kenaikan muka air laut yang terjadi di tahun 2050 belum memiliki dampak yang signifikan.

Kecamatan Tanjung Priok memiliki wilayah yang rawan banjir seluas 81 Ha di tahun 2050. Wilayah tersebut hampir seluruhnya berupa tempat tinggal. Hal ini perlu diwaspadai, mengingat di kecamatan Tanjung Priok terdapat pelabuhan tersibuk di Jakarta yang merupakan gerbang masuk penduduk dari luar Jakarta, serta menjadi tempat Bergeraknya sektor perekonomian Jakarta.

Pada tahun 2050, kecamatan Koja memiliki wilayah yang berpotensi tergenang banjir seluas 18 Ha. Wilayah ini merupakan wilayah yang digunakan sebagai tempat tinggal. Kecamatan Pademangan memiliki potensi ekonomi yang cukup besar, seperti tempat wisata Taman Impian Jaya Ancol serta pusat perdagangan Mangga Dua. Jika hal ini terus dibiarkan, besar kemungkinan

potensi ekonomi Jakarta Utara akan menurun akibat bencana banjir pasang tersebut.

Kecamatan Cilincing memiliki luas wilayah yang paling besar jika dibandingkan dengan kecamatan lain. Menurut hasil prediksi, kecamatan Cilincing memiliki daerah seluas 251 Ha yang berpotensi tergenang banjir di tahun 2050. Wilayah ini merupakan wilayah yang digunakan sebagai tempat tinggal serta areal persawahan dan empang / tambak. Jika melihat hasil prediksi di tahun 2050, besar kemungkinan sektor pertanian dan perikanan di Jakarta akan mengalami penurunan.

Peta prediksi wilayah rawan banjir di Jakarta Utara pada tahun 2050 tersebut dapat dilihat pada gambar 33 di bawah.



