

**ANALISIS SEBARAN, DAMPAK DAN ADAPTASI MASYARAKAT TERHADAP BANJIR ROB DI KECAMATAN SEMARANG TIMUR DAN KECAMATAN GAYAMSARI KOTA SEMARANG**

*Analysis of Distribution, Impacts and Adaptation Societies Flood Rob in the Eastern District of Semarang and Semarang Gayamsari District*

Nova Ikhsyan<sup>1</sup>, Chatarina Muryani<sup>2</sup>, Peduk Rintayati<sup>3</sup>  
email:nova.ikhsan@gmail.com

Abstract

*The aim of this research is: (1) Analyzing the distribution of tidal in the Eastern District of Semarang and Gayamsari District in Semarang. (2) Assessing the impact of the tidal, (3) Find out the adaptation of society in the face of the tidal. This type of research is qualitative descriptive. The research location in the district of East Semarang and District Gayamsari with validation using triangulation techniques. Sampling technique used is purposive sampling. Source of research data consist of primary data and secondary data. Data collection techniques such as observation, documentation and interview. Based on the results of this study concluded that: (1) Distribution of the tidal in District East Semarang spread as far as 5,5 Km from the Java Sea and District Gayamsari spread as far as 3,5 Km from the Java Sea and the area close to the beach or the river. (2) Impact of the tidal physically caused the house, broken furniture, destroyed roads and vehicles. Economic impact of congestion, the store closed, lonely buyer, the loss of time and the activities of citizens are disturbed. Health impacts caused diarrhea, skin diseases, itching, irritation, water fleas. Environmental impact of garbage, causing waterlogging. (3) Community Adaptation, elevating the house, build a barrier on the door, building embankments, elevation of the road and alert citizens. While the government, building a polder, floodgates, emergency dike and pump house.*

**Keywords:** Distribution, Impacts, Adaptation, Tidal

### **A. Pendahuluan**

Banjir Pasang Air Laut (rob) adalah pola fluktuasi muka air laut yang dipengaruhi oleh gaya tarik benda-benda angkasa, terutama oleh Bulan dan Matahari terhadap massa (berat jenis) air laut di Bumi (Sunarto, 2003). Banjir pasang air laut termasuk bencana banjir yang disebabkan oleh masuknya air laut ke daratan sebagai akibat dari pasang air laut yang tinggi (Marfai, 2004). Wilayah utara pulau Jawa rawan terhadap bencana banjir karena kondisi utara Pulau Jawa bertopografi landai sehingga banjir dapat dengan mudah masuk jauh sampai ke daratan. Fenomena alam ini

dapat dikategorikan sebagai bencana alam karena berhubungan dengan manusia dan aktivitasnya.

Wilayah utara Kota Semarang identik dengan wilayah utara Jawa pada umumnya yang memiliki keragaman penggunaan lahan dan kepadatan penduduk yang tinggi banjir di Semarang seolah sudah menjadi hal yang tak terpisahkan (Sarbidi, 2002). Oleh karena itu, dengan adanya bencana banjir tidak hanya berakibat kerusakan fisik bangunan rumah dan sarana prasarana umum, tetapi juga terganggunya aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat.

Sebagian besar banjir yang terjadi di Kota Semarang bukan berasal dari aliran air sungai, melainkan berasal dari air pasang dari laut. Fenomena alam ini dikenal luas oleh warga dan orang Jawa pada umumnya sebagai rob. Rob secara langsung terjadi pada kawasan yang berada di tepi pantai, dimana air pasang laut tertinggi masuk ke darat dan tertahan oleh tanah atau bangunan fisik. Adapun rob tidak langsung terjadi pada daerah yang jauh dari pantai tetapi berada pada sekitar drainase yang tidak terawat. Air laut masuk ke sistem drainase saat pasang tertinggi, kemudian menerobos melalui tanggul yang tidak terawat masuk ke daratan dan menggenangi daerah tersebut (Kurniawan, 2003). Rob terjadi pada saat pasang air laut menggenangi daratan yang memiliki ketinggian lebih rendah dari ketinggian permukaan air laut pada saat pasang tertinggi. Genangan yang terbentuk dapat bertahan hingga berhari-hari bahkan sepanjang tahun tergantung pada tingkat kejenuhan tanah. rob dapat terjadi secara langsung ataupun tidak langsung.

Aktivitas masyarakat Kecamatan Semarang Timur dan Kecamatan Gayamsari yang menghuni kawasan yang berdekatan dengan pantai dan Daerah Aliran Sungai atau (DAS) yang bermuara di Laut Jawa seperti kegiatan permukiman, pelabuhan, industri, pariwisata, pertanian dan perikanan jelas terganggu dengan adanya banjir rob

(Maya Sari. 2016.). Genangan air pasang menyebabkan tercemarnya air, mesin kendaraan rusak serta menghambat kegiatan transportasi sehingga mengganggu aktivitas perekonomian kota. kondisi tersebut diperparah dengan kenaikan permukaan air laut akibat pemanasan global. Berdasarkan penelitian Puslitbang Permukiman dan Prasaranan Wilayah (Iskandar, Zulrizka. 2002), permukaan air laut di kawasan utara Kota Semarang mengalami kenaikan sebesar 5 mm setiap tahun. Akibatnya, wilayah utara Kota Semarang terancam tenggelam dalam waktu puluhan tahun yang akan datang serta wilayah yang terdampak rob semakin bertambah.

Keberadaan sungai serta sistem drainase sebenarnya mampu menampung sebagian luapan air laut akibat pasang. Namun kondisi sungai yang semakin dangkal akibat sedimentasi sampah dan material dari hulu membuat air laut tidak tertampung di sungai dan menggenangi daratan. Selain itu, kondisi tanggul-tanggul drainase yang berlubang dan tidak terawat juga mempercepat terjadinya rob. Banjir rob tampaknya sudah menjadi persoalan rutin yang semakin pelik. Beragam upaya yang telah dilakukan tampaknya belum memberikan hasil yang memuaskan. Tanpa penanganan yang serius, banjir rob akan terus terjadi dan kerugian yang ditimbulkan juga terus bertambah (Usman Efendi 2016).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan masyarakat adalah dengan cara adaptasi, cara lain yang dapat dilakukan adalah dengan mengoptimalkan fungsi drainase. Beragam upaya penanganan air pasang tersebut tampaknya membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Namun dengan cara tersebut setidaknya mampu mencegah kerugian yang jauh lebih besar akibat terjangan air pasang.

Topografi kawasan utara Kota Semarang yakni Kecamatan Semarang Timur dan Kecamatan Gayamsari umumnya tidak seragam, beberapa wilayah memiliki ketinggian lebih rendah dari pasang maksimum, sehingga pada batas tempat tersebut memungkinkan terjadinya intrusi air laut. Meningkatnya pengambilan air tanah yang tidak memperhatikan kaidah tata guna air tanah telah menimbulkan dampak negatif terhadap kondisi lingkungan dan sumberdaya air tersebut. Dampak dari penyadapan air tanah sekitar pantai yang tidak terkendali dapat menyebabkan terjadinya intrusi air laut. Adanya intrusi air laut merupakan permasalahan air tanah di daerah pantai, karena berakibat langsung pada mutu air tanah. Air tanah yang tadinya layak digunakan untuk air minum mengalami penurunan mutu sehingga tidak layak lagi. Dengan kemiringan tanah antara 0% sampai 5% serta kondisi tanah di beberapa tempat yang jenuh membuat

genangan air laut dapat bertahan cukup lama (Ali Muhammad. 2010). Rendahnya ketinggian permukaan tanah ternyata diikuti dengan penurunan permukaan tanah mencapai 3 sampai 15 cm per tahun, yang terus berlangsung dari tahun ke tahun. Wilayah Kecamatan Semarang Timur dan Kecamatan Gayamsari seperti wilayah Semarang bawah pada umumnya tersusun oleh aluvium muda dengan kompresibilitas tanah yang tinggi mengalami proses pemampatan secara alami akibat beban bangunan yang ada di atas tanah serta aktivitas eksploitasi air tanah yang berlebihan hingga menyebabkan adanya intrusi air laut (Marfai, MA, L King. 2007).

Bentuk Lahan kawasan utara Kota Semarang termasuk dalam wilayah penelitian ini adalah Kecamatan Semarang Timur dan Kecamatan Gayamsari dataran yang terbentuk oleh endapan material banjir atau disebut dataran aluvial karena sifat tanah aluvial adalah tanah muda yang berstruktur halus, lembek dan mudah ambles sehingga kurang cocok untuk pemukiman dengan padatnya pemukiman dan pengambilan air tanah secara besar besaran mempercepat penurunan tanah di wilayah ini contoh adalah kawasan industri yang sudah menjamur di wilayah ini. Dalam ilmu hidrologi, suatu industri selalu membutuhkan air dalam jumlah banyak sehingga harus membuat sumur untuk

mendapatkan suplai air. Kegiatan pembuatan sumur inilah yang menyebabkan adanya cone of depression dimana terjadi penurunan muka air tanah. Suatu masalah akan menyebabkan munculnya permasalahan lain, inilah yang terjadi di wilayah ini. Proses dari *cone of depression* itulah yang menyebabkan permasalahan lain muncul, yaitu mengenai penurunan tanah dan intrusi air laut, wilayah terparah adalah Pelabuhan Tanjung Mas yang terletak tepat di utara Kecamatan Semarang Timur dan Kecamatan Gayamsari mengalami penurunan 7-8 cm per tahun (Sarbidi, 2002). yang hanya berjarak 500 m dari wilayah penelitian ini.

## **B. METODE PENELITIAN**

Lokasi penelitian ini dilakukan di Kecamatan Semarang Timur dan Kecamatan Gayamsari Kota Semarang, tempat penelitian adalah dua dari enam kecamatan di Kota Semarang yang sering terdampak bencana rob.

Pengambilan sampel menggunakan wawancara untuk mengetahui sebaran kedalaman rob, dampak rob dan adaptasi masyarakat terhadap banjir rob, pengukuran lapangan dan observasi untuk mengetahui sebaran ketinggian rob. Penelitian ini merupakan penelitian *Deskriptif Kualitatif* menunjuk kepada prosedur-prosedur riset yang menghasilkan data kualitatif, ungkapan, atau catatan peneliti dalam

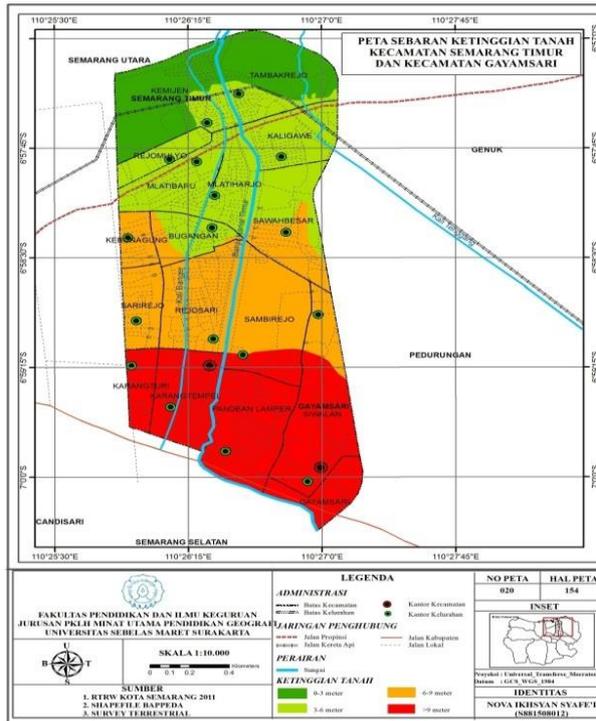
kegiatan observasi. Karakteristik utama penelitian kualitatif.

Strategi penelitian ini yang pertama yaitu observasi menyeluruh dan pengukuran ketinggian rob menggunakan meteran. pada wilayah penelitian yang dijadikan sampel ditambah dengan *Terrestrial survey* untuk mengetahui topografi wilayah kemudian mewawancarai warga atau tokoh masyarakat yang terkena dampak rob sekaligus cara beradaptasinya selanjutnya hasil tersebut didapatkan baru dilakukan pembuatan peta persebaran rob dengan ketinggian genangan rata-rata.

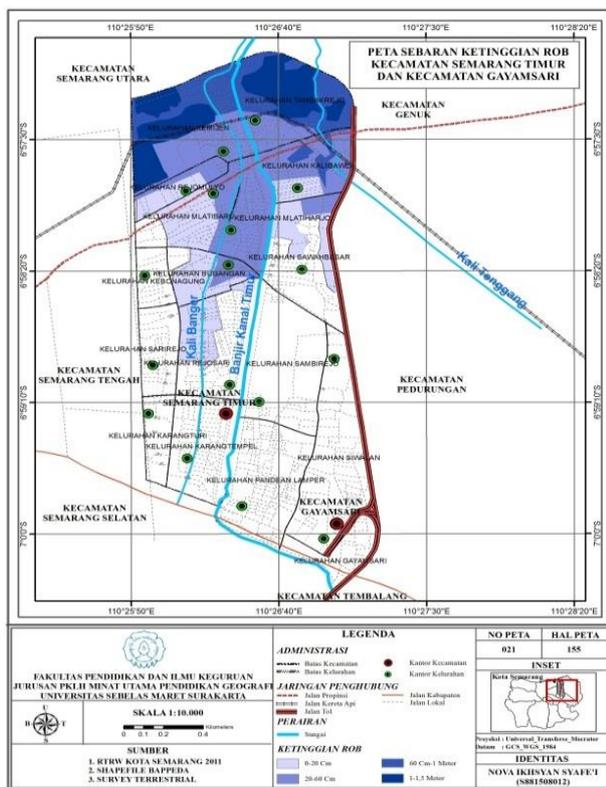
## **C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Deskriptif Kualitatif* Berdasarkan hasil analisis dilakukan di dalam penelitian ini, maka diperoleh hasil sebagai berikut.

Peta 020. Peta Sebaran Ketinggian Tanah Kecamatan Gayamsari dan Semarang Timur



Peta 021. Peta Sebaran Ketinggian Rob Kecamatan Semarang Timur dan Kecamatan Gayamsari



## 1. Sebaran rob

Sebaran rob di Kecamatan Semarang Timur terdapat 6 kelurahan dari 10 kelurahan di kecamatan ini yang terdampak banjir rob yakni Kelurahan Rejosari, Kelurahan Bugangan, Kelurahan Mlatiharjo, Kelurahan Mlatibaru, Kelurahan Rejomulyo dan Kelurahan Kemijen. Kelurahan Rejosari merupakan kelurahan terjauh yang terdampak rob yakni sejauh 5,5Km sedangkan kelurahan terdekat dan terparah adalah kelurahan Kmijen dengan jarak 500 Meter dari Laut Jawa dan ketinggian genangan rob di Kecamatan Semarang Timur Berkisar 20cm hingga 1,5 Meter.

Sebaran rob di Kecamatan Gayamsari terdapat 3 kelurahan dari 7 kelurahan kelurahan di kecamatan ini yang terdampak banjir rob yakni, Kelurahan Sawah Besar, Kelurahan Kaligawe dan Kelurahan Tambakrejo di Kecamatan ini Rob tersebar Sejauh 3,5 Km dari Laut Jawa, Kelurahan Sawah Besar merupakan kelurahan terjauh yang terdampak banjir rob sedangkan kelurahan terdekat yang terdampak rob adalah Kelurahan Tambakrejo yang berjarak 500 Meter dari Laut Jawa dan ketinggian genangan rob di

Kecamatan Gayamsari Berkisar 20Cm hingga 1,5 Meter.

## **2. Dampak rob**

### **Dampak Rob di Kecamatan Semarang Timur**

- a. Dampak fisik akibat rob di Kecamatan Semarang Timur menyebabkan bagian rumah rusak dan beberapa perabotan rumah ikut rusak, merusak jalan di wilayah Kecamatan Semarang Timur terutama yang berupa aspal, kendaraan yang tidak dirawat akan mudah berkarat.



Gambar 4.05. Salah-satu Rumah Terendam Rob di Kecamatan Semarang Timur. Sumber: Data Penelitian

- b. Dampak Ekonomi akibat rob di Kecamatan Semarang Timur menimbulkan kemacetan hal ini dikarenakan jalan utama di wilayah ini terendam rob sehingga berdampak pada kemacetan dan kerugian waktu serta aktivitas warga yang terganggu, beberapa toko tutup akibat rob dan sepi pembeli.

- c. Dampak Kesehatan akibat rob Kecamatan Semarang Timur menyebabkan wilayah tergenang dan merupakan sarang beberapa jenis penyakit antarlain diare, penyakit kulit, gatal, iritasi, kutu air dll yang disebabkan tercemarnya air rob.
- d. Dampak lingkungan akibat rob di Kelurahan Kmijen banyak sampah yang berserakan serta lumpur terutama di bantaran sungai, Rob di wilayah ini menimbulkan genangan air yang cukup lama untuk mengeringkan biasanya harus dipompa



Gambar 4.06. Pabrik Kosong dan Menjadi Rawa di Kecamatan Semarang Timur. Sumber: *Google Earth*

### **Dampak Rob di Kecamatan Gayamsari**

- a. Dampak fisik akibat rob di Kecamatan Gayamsari menyebabkan bagian rumah rusak dan beberapa perabotan rumah ikut rusak, merusak jalan di wilayah Kecamatan Gayamsari terutama

yang berupa aspal, kendaraan yang tidak dirawat akan mudah berkarat.

- b. Dampak Ekonomi akibat rob di Kecamatan Gayamsari menimbulkan kemacetan hal ini dikarenakan jalan utama di wilayah ini terendam rob sehingga berdampak pada kemacetan dan kerugian waktu serta aktivitas warga yang terganggu, beberapa toko tutup akibat rob dan sepi pembeli.
- c. Dampak Kesehatan akibat rob Kecamatan Gayamsari menyebabkan wilayah tergenang dan merupakan sarang beberapa jenis penyakit antarlain diare, penyakit kulit, gatal, iritasi, kutu air dll yang disebabkan tercemarnya air rob.
- d. Dampak lingkungan akibat rob di Kecamatan Gayamsari banyak sampah yang berserakan serta lumpur terutama di bantaran sungai, rob di wilayah ini menimbulkan genangan air yang cukup lama untuk mengeringkan biasanya harus dipompa selain itu banyak sampah saat rob.



Gambar 4. 07. Salah Satu Gedung Rusak Akibat Terendam Rob. Sumber: Data Penelitian



Gambar 4.08. Banyaknya Sampah Saat Rob di Sungai Banjir Kanal Timur. Sumber: Data Penelitian

3. Adaptasi adalah suatu cara atau strategi yang merupakan suatu bentuk usaha atau upaya yang dilakukan oleh manusia untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya. Dalam hal ini strategi adaptasi ditunjukkan pada bencana rob, jadi adaptasi terhadap bencana Rob merupakan suatu bentuk cara atau upaya yang dilakukan oleh manusia atau masyarakat untuk mempertahankan hidupnya dalam menghadapi bencana yang diakibatkan naiknya permukaan air laut ke daratan atau rob.

#### **a. Pencegahan rob di Kecamatan Semarang Timur**

Pencegahan rob di Kecamatan Semarang Timur yang dilakukan warga atau masyarakat yang mampu paling efektif yakni dengan meninggikan rumah mereka lebih tinggi dari jalan hal ini untuk menghindari air rob masuk rumah, sedangkan warga atau masyarakat yang kurang mampu biasanya membangun penghalang dipintu rumah agar air rob tidak masuk ke dalam rumah dan pembuatan tanggul darurat oleh warga. Sedangkan masyarakat bergotong royong membangun talut dan peninggian jalan untuk mencegah rob mengenai lingkungan mereka.

Pencegahan di Kecamatan Semarang Timur yang dilakukan pemerintah, paling efektif adalah membangun polder lengkap dengan pintu air dan mesin pompa seperti di Kelurahan Kmijen Kecamatan Semarang Timur, saat beroperasi polder ini sangat membantu mengurangi dampak rob di wilayah ini, pembangunan tanggul seperti di Banjir Kanal Timur tanggul kokoh dan tinggi sehingga air rob tetap berada disungai tidak merendam rumah warga. Selain itu penataan bangunan liar untuk menambah kapasitas daya tampung sungai

merupakan salah satu upaya pemerintah untuk menekan dampak rob.



Gambar 4. 09. Salah-satu Rumah Warga yang Dibuat Tinggi dan Pembuatan Tanggul Darurat. Sumber: Data Penelitian



Gambar 4. 10. Normalisasi Polder Banger di Kecamatan Semarang Timur. Sumber: Data Penelitian

#### **b. Pencegahan rob di Kecamatan Gayamsari**

*Pencegahan rob di Kecamatan Gayamsari yang dilakukan warga atau masyarakat. warga atau masyarakat yang mampu biasanya akan meninggikan rumah mereka lebih tinggi dari jalan hal ini untuk menghindari air rob masuk rumah, untuk warga atau masyarakat yang kurang mampu biasanya membangun penghalang dipintu rumah agar air rob tidak masuk ke dalam rumah.*

Sedangkan masyarakat bergotong royong membangun talut dan peninggian jalan untuk mencegah rob mengenangi lingkungan mereka.

*Pencegahan rob di Kecamatan Gayamsari yang dilakukan pemerintah*, pemerintah membangun polder lengkap dengan pintu air dan mesin pompa seperti di Kelurahan Kaligawe Kecamatan Gayamsari, polder ini sangat membantu mengurangi dampak rob di wilayah ini, pembangunan tanggul seperti di Banjir Kanal Timur tanggul kokoh dan tinggi sehingga air rob tetap berada disungai tidak merendam rumah warga. Selain itu penataan bangunan liar untuk menambah kapasitas daya tampung sungai merupakan salah satu upaya pemerintah untuk menekan dampak rob.



Gambar 4. 11. Pembuatan Talut Sungai di Kecamatan Gayamsari. Sumber: Data Penelitian



Gambar 4. 12. Polder Kaligawe di Kecamatan Gayamsari. Sumber: Data Penelitian



Gambar 4. 13. Pintu air di Kelurahan Kaligawe di Kecamatan Gayamsari. Sumber: Data Penelitian

### **c. Penanganan rob di Semarang Timur**

*Penanganan warga*, biasanya tanggap dan memberi peringatan kepada pengguna jalan agar berhati-hati ketika rob datang dan menghimbau pengguna jalan untuk berputar saat rob sudah dirasa sangat tinggi.



Gambar 4.14. Rambu Peringatan Warga di Kecamatan Semarang Timur. Sumber: Data Penelitian.

*Penanganan pemerintah*, ketika rob besar datang pemerintah dan aparat akan cepat tanggap untuk membantu warga, mengatur lalulintas, menyediakan bantuan, mesin pompa, tanggul darurat, hingga mobil pemadam kebakaran untuk membersihkan sisa lumpur, selain itu pemerintah sudah menyiapkan konsep ruang akrab bencana berupa lokasi pengungsian yakni balai masing-masing kelurahan atau RW yang aman bagi warga yang rumahnya terendam rob.



Gambar 4. 15. Bantuan Mesin Pompa Untuk Menangani Rob.Sumber: Data Penelitian

#### **d. Penanganan rob di Kecamatan Gayamsari**

*Penanganan warga*, warga akan tanggap dan memberi peringatan kepada pengguna jalan untuk berhati-hati ketika rob datang dan menghimbau pengguna jalan untuk berputar saat rob sudah dirasa sangat tinggi.



Gambar 4.16. Upaya Warga Bantu Pengendara Hindari Rob.Sumber: Data Penelitian

*Penanganan pemerintah*, ketika rob besar datang pemerintah dan aparat akan cepat tanggap untuk membantu warga, mengatur lalulintas, menyediakan bantuan, mesin pompa, tanggul darurat, hingga mobil pemadam kebakaran untuk membersihkan sisa lumpur, selain itu pemerintah sudah menyiapkan konsep ruang akrab bencana berupa lokasi pengungsian yakni balai masing-masing kelurahan atau RW yang aman



Gambar 4. 17. Peninggian dan Pembetonan Jalan. Sumber: Data Penelitian.

#### **D. KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil analisis maka penelitian ini memperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Sebaran rob di Kecamatan Semarang Timur Tersebar sejauh 5,5 Km dari laut Jawa dan Kecamatan Gayamsari tersebar Sejauh 3,5 Km dari Laut Jawa dengan ketinggian 20-1,5 Meter, di wilayah sekitar Kali Banger Kecamatan Semarang Timur dan Kali Tengang Kecamatan Gayamsari.
2. Dampak rob secara fisik menyebabkan rumah, perabotan rusak, merusak jalan dan kendaraan. Dampak Ekonomi kemacetan, toko tutup, sepi pembeli, kerugian waktu serta aktivitas warga yang terganggu, Dampak Kesehatan menyebabkan diare, penyakit kulit, gatal, iritasi, kutu air. Dampak Lingkungan banyak sampah, menimbulkan genangan air.
3. Adaptasi Masyarakat, meninggikan rumah, membangun penghalang dipintu, membangun talut, peninggian jalan dan memberi peringatan warga. Sedangkan pemerintah, membangun polder, pintu air, tanggul darurat, dan rumah pompa.

Penelitian ini memberikan beberapa saran terutama untuk meningkatkan kapasitas adaptasi dari pemerintah kota, masyarakat dan Sekolah untuk mengatasi banjir pasang.

1. Banjir pasang yang kebanyakan terjadi di wilayah pesisir harus dipahami sebagai penghambat bagi pembangunan.

Pemerintah kota harus fokus untuk mengelola dan melindungi wilayah pesisir, yang sangat rentan terhadap banjir pasang dan variabilitas perubahan iklim lainnya. melindungi daerah pesisir harus sejalan dengan perencanaan tata ruang Kota Semarang.

2. Membangun kapasitas pemerintah daerah dan masyarakat sangat penting untuk mensukseskan adaptasi terhadap banjir rob. Peningkatan kapasitas untuk staf pemerintah kota harus diatur terus menerus dengan teknologi terbaru dan tren dalam menangani banjir rob. pemerintah kota juga harus membangun kapasitas masyarakat di masa sekarang dan yang akan datang serta menciptakan organisasi masyarakat untuk berpartisipasi dalam pembangunan dan pemeliharaan infrastruktur untuk pengurangan resiko bencana rob. Selain memberikan informasi tentang banjir rob dan tindakan penanganan akan meningkatkan kapasitas masyarakat untuk menangani masalah banjir rob di Kota Semarang.
3. Pemerintah kota harus mengembangkan strategi untuk memberikan bantuan keuangan untuk pembangunan perumahan kepada warga berpenghasilan rendah dan langkah-langkah adaptasi mereka. sehingga akan mengurangi kerentanan masyarakat berpenghasilan

rendah terhadap banjir rob. Sejalan dengan itu, pemerintah kota harus mengembangkan skema keuangan untuk mendanai infrastruktur banjir. Ini harus melibatkan tidak hanya pemerintah pusat dan pemerintah provinsi, tetapi juga sektor swasta.

## E. DAFTAR PUSTAKA

- Ali Muhammad. 2010. *Kerugian Bangunan Perumahan Akibat Rob dan Arah Kebijakan Penanganannya di Kelurahan Bandarharjo Kota Semarang*. Jurnal Universitas Diponegoro, Semarang
- Bayu Trisna. 2013. *Adaptasi Masyarakat Kawasan Pesisir Terhadap Banjir Rob Di Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah*.
- Iskandar, Zulrizka. 2002. *Pengaruh genangan air terhadap penduduk di kawasan pantai dan proses adaptasinya*. Bandung: Prosiding Puslitbangkim.
- Kecamatan Gayamsari Dalam Angka 2015*. BPS Kota Semarang.
- Kecamatan Semarang Timur Dalam Angka 2015*. BPS Kota Semarang.
- Kurniawan. 2003. *A Research Study on Cr (VI) Removal from Contaminated Wastewater Using Low-Cost Adsorbents and Commercial Activated Carbon*. Journal. Environ Mental Technology Program, Sirindhorn International Institute of Technology (SIIT), Thammasat University Rangsit, Pathumthani 1.
- Marfai. 2004. [Tidal flood hazard assessment: modeling in raster GIS, case in Western part of Semarang coastal area](#). Indonesian Journal of Geography.
- Marfai, MA, L King. 2007. *Potential Vulnerability Implications if Coastal Inundation due Sea Level Rise For The Coastal Zone of Semarang City, Indonesia*. Institute of Geography, Justus-Liebig-University. Germany.
- Maya Sari. 2016. *Banjir Rob Pengertian, Karakteristik, Dampak dan Cara Mengatasinya*. <http://ilmugeografi.com/> (di unduh 15 juni 2016).
- Sarbidi. 2002. *Pengaruh Rob pada Permukiman Pantai (kasus Semarang)*. Prosiding Kerugian pada Bangunan dan Kawasan Akibat Kenaikan Muka Air Laut pada Kota-kota Pantai Di Indonesia, Jakarta.
- Ugro Hari Murtiono and Paimin, 2016. *Performance Evaluation of Tuntang Watershed based on Quantity and Quality of Water*. Research Institute for Forestry Technology on Watershed Management (BPTKP DAS Solo)
- Usman Efendi. 2016. *Penurunan Tanah Perparah Genangan Air Pasang*. pengamat Meteorologi dan Geofisika BMKG Stasiun Meteorologi Maritim Semarang.