

PENILAIAN KERUSAKAN DAN KERUGIAN INFRASTRUKTUR PUBLIK AKIBAT DAMPAK BENCANA BANJIR DI KOTA SEMARANG

Ilham Sahid Wismana Putra¹⁾, Ferry Hermawan^{1,*)}, Jati Utomo Dwi Hatmoko¹⁾

¹⁾Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, S.H., Tembalang, Kota Semarang 50275

^{*)}Email : ferry.hermawan@live.undip.ac.id

Abstract

Flood is a disaster that has the biggest threat, in terms of the number of victims or losses. Semarang City is a city that is classified as a flood prone area, this is due to the geographical location in the lowlands and highlands. The impact of the flood disaster caused damage and losses from various sectors of public infrastructure including the education service sector and health services. Damage and loss of public infrastructure will burden the government in the post-flood recovery phase. An assessment of infrastructure damage and losses from flooding is needed in order to help the Semarang City Government prepare a budget plan and manage rehabilitation and reconstruction. The purpose of this research is to explore the loss of public infrastructure due to the impact of the flood disaster, so that it can accelerate the post-disaster recovery process and management strategies for the risk of further flood disasters. The valuation method used is ECLAC (Economic Commission for Latin American and the Caribbean) Method. This method can identify damage and estimate the losses caused by floods. The results of this study are that each public infrastructure building has a different level of damage and loss and the budget allocation for disaster management each year is still inadequate. A risk transfer strategy is needed with an insurance financing scheme based on the level of risk in each infrastructure building.

Kata kunci : *value engineering, infrastructure, flood, disaster*

PENDAHULUAN

Semarang merupakan Ibu Kota Provinsi Jawa Tengah yang mempunyai kondisi topografi unik. Berdasarkan letak geografisnya wilayah Semarang terbagi atas daerah dataran rendah (Semarang bawah) dan dataran tinggi (Semarang atas). Pada Semarang bawah, beberapa wilayah terletak di pesisir pantai utara yang mempunyai tingkat sedimentasi 8 sampai 15 meter per tahun (Buchori *et al.* 2018). Kecenderungan ini mengarah pada masalah penurunan

muka tanah sehingga menyebabkan permukaan tanah yang rendah berpotensi terkena dampak kenaikan air. Adanya perbedaan tinggi dataran antara wilayah utara dan wilayah selatan menyebabkan potensi banjir kiriman pada saat musim penghujan dari wilayah Semarang atas. Perbedaan tersebut menjadikan Kota Semarang merupakan salah satu daerah yang memiliki ancaman bencana banjir setiap tahunnya. Berdasarkan data dari BPBD Kota Semarang, frekuensi terjadinya banjir pada tahun 2013-2018

lebih dari 25 kali dalam setahun, hal ini mengindikasikan bahwa banjir termasuk bencana yang serius di Kota Semarang. Adanya bencana banjir dapat menghambat dan memiliki konsekuensi besar dalam kerugian di sektor ekonomi pada bangunan infrastruktur (Mol *et al.* 2018).

Dampak bencana banjir menyebabkan kerugian dari berbagai sektor infrastruktur, karena dapat menghambat perkembangan dan kemajuan kota. Ketersediaan dan pelayanan infrastruktur yang baik dalam mengatur dan mengelola kegiatan publik dalam kehidupan sehari-hari sangat berpengaruh terhadap pengembangan sebuah kota dalam menentukan perekonomian di daerah tersebut (Saidi *et al.* 2018; Yilema and Gianoli, 2018). Infrastruktur menurut Bennett (2018) merupakan fasilitas yang menunjang kegiatan dan mendukung penyediaan fasilitas pendidikan, kesehatan (misalnya : sekolah dan rumah sakit). Ketersediaan dan pelayanan infrastruktur yang baik adalah dimana tersedianya fasilitas yang bisa memenuhi kebutuhan publik dan memiliki sistem infrastruktur yang saling terkoneksi. Menurut (Benali and Feki, 2017) dampak bencana banjir terbagi menjadi dua, yaitu dampak secara langsung dan dampak secara tidak langsung. Dampak bencana banjir secara langsung adalah kerugian terhadap fisik setelah bencana terjadi yang berwujud kehancuran atau kerusakan. Dampak tidak langsung pada bencana banjir adalah kerugian yang disebabkan oleh kerusakan

langsung, sehingga menimbulkan kerugian yang berkelanjutan seperti gangguan mata pencaharian, kerugian ekonomi, dan kerusakan lingkungan (Osti *et al.* 2011). Banyak kerugian yang dialami akibat dampak banjir pada berbagai sektor infrastruktur publik diantaranya adalah pada sektor pelayanan kesehatan dan pendidikan, karena menurut Cass *et al.* (2018) infrastruktur publik tersebut merupakan tuntutan kebutuhan masyarakat paling banyak, sehingga berdampak pada kerugian ekonomi dan sosial yang cukup besar bagi masyarakat. Dampak bencana banjir juga menyebabkan kerugian pada sektor pendidikan (Havko *et al.* 2017), contoh kerugian yang dialami adalah proses belajar mengajar menjadi terhambat serta peralatan penunjang pendidikan rusak karena terkena banjir.

Kerusakan dan kerugian infrastruktur publik akan membebani pemerintah dalam tahap pemulihan pasca bencana banjir. Sampai saat ini, pembiayaan pemulihan akibat bencana banjir sebagian besar masih menjadi tanggung jawab Pemerintah. Mengingat kejadian bencana banjir tidak bisa diprediksi kapan terjadinya dan keterbatasan anggaran untuk pemulihan pasca bencana, maka harus merencanakan strategi untuk penanggulangan risiko akibat bencana banjir sehingga dapat mengurangi beban anggaran Pemerintah. Dibutuhkan penilaian kerusakan dan kerugian pada infrastruktur publik yang diakibat oleh bencana banjir, sehingga mempermudah pemerintah Kota Semarang dalam proses

pemulihan serta tahap rehabilitasi dan rekonstruksi. Penilaian kerusakan dan kerugian (*Damage and Loss Assessment*) infrastruktur publik bisa menjadi rujukan dalam memetakan daerah yang termasuk rawan terhadap potensi banjir, karena setiap bangunan infrastruktur publik mempunyai kerusakan dan nilai kerugian yang berbeda (Diakakis *et al.* 2019). Menurut Severen and Plantinga (2018) dalam menentukan nilai infrastruktur atau properti dipengaruhi oleh lokasi, fasilitas pendukung di lingkungan sekitar. Kerugian akibat bencana pada umumnya dipandang sebagai peristiwa yang dapat mengganggu sektor ekonomi lokal maupun nasional. Menilai kerugian dari sebuah peristiwa dapat menjadi tugas yang berat, karena kerugian akibat bencana banjir khususnya terkait dengan berbagai faktor serta berbeda-beda tergantung jenis bencana, tingkat serta durasi dari bencana tersebut (Madjid, 2018).

Penilaian kerusakan dan kerugian infrastruktur terhadap bencana banjir sangat dibutuhkan pada tahap rehabilitasi dan rekonstruksi pasca bencana, penilaian bertujuan

membantu pemerintah menyiapkan rencana anggaran dan penanganan rehabilitasi dan rekonstruksi. Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi kerugian infrastruktur publik akibat dampak bencana banjir, sehingga bisa mempercepat proses pemulihan pasca bencana dan strategi penanganan untuk risiko bencana banjir selanjutnya, serta untuk memetakan infrastruktur yang berada di daerah rawan banjir.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dibatasi hanya pada infrastruktur publik milik Pemerintah Kota Semarang pada sektor Pendidikan dan Kesehatan yang terkena dampak bencana banjir, dan pada infrastruktur publik yang terkena dampak bencana banjir dalam periode tahun 2014-2019. Lokasi penelitian diambil berdasarkan daerah yang memiliki indeks ancaman bencana banjir sedang sampai tinggi dari BPBD Kota Semarang. Dari hasil pemetaan didapat 40 responden seperti pada Tabel 1. yang terdiri dari infrastruktur publik sektor pendidikan dan kesehatan.

Tabel 1. Responden Penelitian

Lokasi Penelitian (Kecamatan)	Sektor Infrastruktur	
	Pendidikan	Kesehatan
1. Semarang Timur	8	2
2. Pedurungan	4	2
3. Genuk	8	1
4. Gayamsari	5	-
5. Tugu	5	2
6. Ngaliyan	3	-
Jumlah =	33	7

Data yang digunakan dalam memperoleh informasi supaya dapat

mencapai kesimpulan harus didukung data yang relevan berupa data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari (1) Survei lapangan, dilakukan dengan mengamati secara langsung kondisi bangunan infrastruktur publik yang terdampak banjir di Kota Semarang; (2) Wawancara, digunakan untuk menggali informasi lebih dalam mengenai kondisi setelah dampak bencana banjir terjadi, tindakan apa yang pernah dilakukan dalam mengatasi banjir. Wawancara dilakukan secara semi terstruktur kepada pihak pengguna dan pengelola bangunan infrastruktur publik yang terkena dampak banjir di Kota Semarang. Data Sekunder merupakan data pendukung yang terkait dengan permasalahan penelitian, seperti peta rawan bencana banjir di Kota Semarang, data bencana banjir di Kota Semarang, data asset infrastruktur publik milik Pemerintah Kota Semarang, data Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (APBD) Kota Semarang.

Teknik analisis ini bersifat uraian atau penjelasan dengan membuat tabel atau grafik, mengelompokkan, serta menganalisa data berdasarkan pada hasil jawaban kuesioner atau observasi yang diperoleh. Penggunaan metode ini untuk mendeskripsikan hasil yang diperoleh dari pengamatan, gambaran

setelah terjadinya bencana. Data yang didapatkan dalam penelitian ini kemudian diolah melalui proses *editing*, *coding*, dan *tabulating*. Metode penilaian yang digunakan pada penelitian ini adalah Metode ECLAC (*Economic Commission for Latin American and the Caribbean*). Metode ini dapat mengidentifikasi kerusakan tiap komponen bangunan dan mentaksir kerugian yang diakibatkan bencana banjir, sehingga memudahkan pemerintah dalam menyiapkan anggaran dan penanganan tahap rehabilitasi dan rekonstruksi (Wardhono and Rondhi, 2010). Perkiraan nilai kerusakan didapat perkalian antara tingkat prosentase kerusakan terhadap harga satuan atau nilai aset bangunan, seperti disajikan pada Tabel 2. Di bawah sebagai pedoman menentukan estimasi nilai kerusakan bangunan publik akibat dampak banjir.

Dari hasil perbandingan pada Tabel 2. metode penilaian yang sesuai dengan penelitian kasus bencana banjir di Kota Semarang ini adalah metode ECLAC. Metode ini dapat mengidentifikasi kerusakan tiap komponen bangunan dan mentaksir kerugian yang diakibatkan bencana banjir, sehingga memudahkan pemerintah dalam menyiapkan anggaran dan penanganan tahap rehabilitasi dan rekonstruksi.

Tabel 2. Pedoman Penilaian Estimasi Kerusakan Bangunan

Tingkat Kerusakan			Keterangan
Rusak Ringan	Rusak Sedang	Rusak Berat	
Harga satuan x 10-30% (presentase kerusakan)	Harga satuan x 40-50% (presentase kerusakan)	Harga satuan x 60% (presentase kerusakan)	Harga satuan diambil dari nilai aset tiap bangunan
a. 10% = sebagian kecil struktur bangunan rusak ringan	d. 40% = sebagian komponen penunjang lainnya rusak	f. 60% = bangunan roboh/ sebagian besar struktur utama bangunan rusak	
b. 20% = Retak-retak pada dinding plesteran	e. 50% = sebagian kecil struktur utama bangunan rusak		
c. 30% = sebagian kecil komponen penunjang lainnya rusak			

HASIL DAN PEMBAHASAN

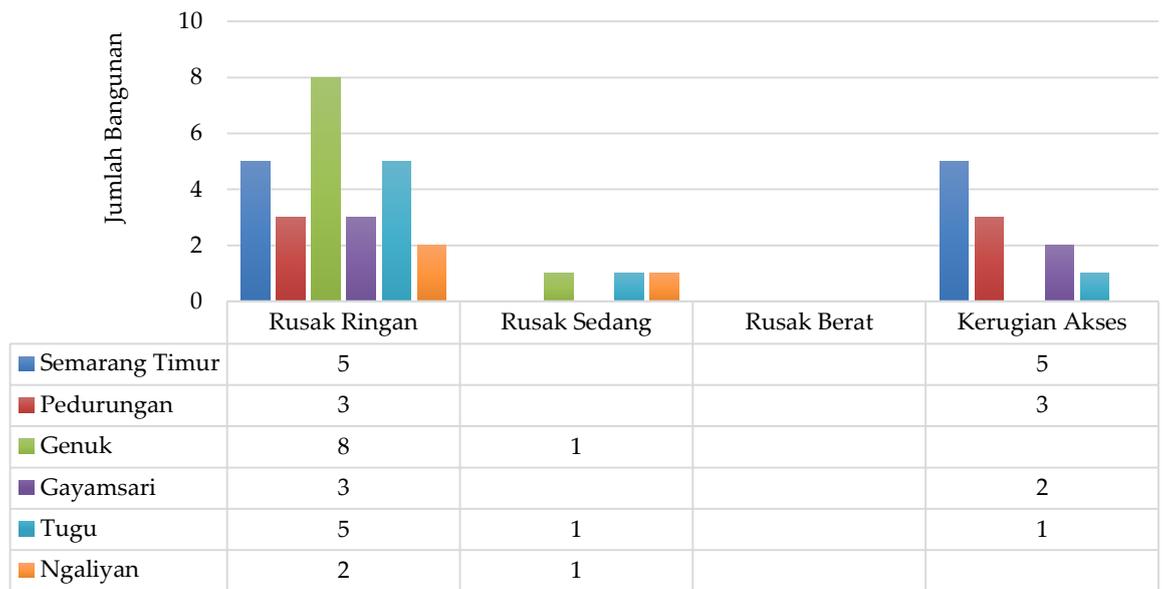
Kondisi Infrastruktur Publik Akibat Dampak Banjir

Dampak bencana banjir mengakibatkan kerusakan dan kerugian yang beragam pada sebagian infrastruktur publik di Kota Semarang. Bencana banjir yang berdampak pada infrastruktur publik tersebut disebabkan oleh (1) letak geografis Kota Semarang, (2) perubahan tata guna lahan, (3) tanggul untuk mencegah meluapnya air sungai tidak berfungsi, (3) adanya banjir kiriman dari wilayah Semarang bagian selatan, (4) intensitas hujan yang tinggi, (5) air pasang atau rob, (6) tidak lancar atau terhambatnya saluran.

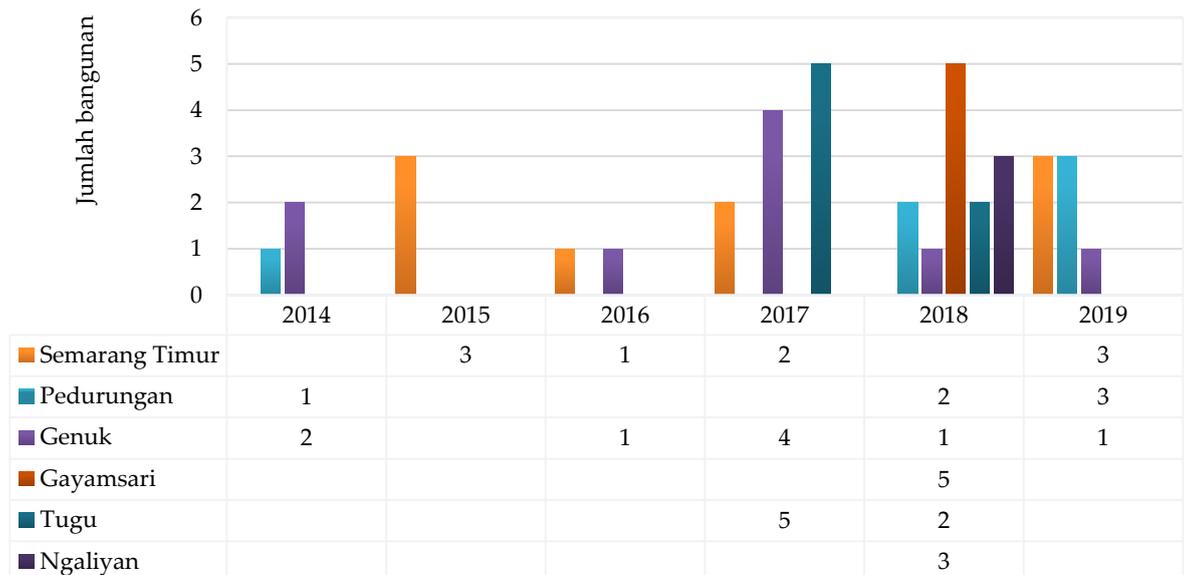
Pada kerusakan bangunan dikelompokkan menjadi 3 tingkatan kerusakan, yaitu rusak ringan, rusak sedang, dan rusak berat, sedangkan untuk dampak kerugian adalah kerugian akses yang ditimbulkan karena genangan air yang menghambat aktivitas dan kegiatan di lingkungan

bangunan tersebut. Berdasarkan hasil survei, dampak dari bencana banjir terparah terhadap bangunan infrastruktur publik Tahun 2014-2019 pada Gambar 1 dan 2.

Pada Gambar 1 dan 2 menunjukkan bencana banjir terparah mengakibatkan dampak yang berbeda pada setiap bangunan dan kejadian bencana banjir terparah juga berbeda pada masing-masing bangunannya. Kejadian banjir terparah terjadi pada Tahun 2017 sebanyak 12 bangunan dan Tahun 2018 sebanyak 13 bangunan. Dari hasil survei menunjukkan dampak bencana banjir pada bangunan infrastruktur publik di Kota Semarang mengakibatkan rusak ringan sebanyak 26 bangunan, rusak sedang sebanyak 3 bangunan, dan kerugian akses sebanyak 11 bangunan. Hampir semua kerusakan yang dialami adalah kerusakan ringan (Gambar 3) yaitu pada komponen non struktur seperti penutup lantai, dinding tembok, kusen pintu dan jendela.



Gambar 1. Grafik dampak kerusakan dan kerugian akibat banjir



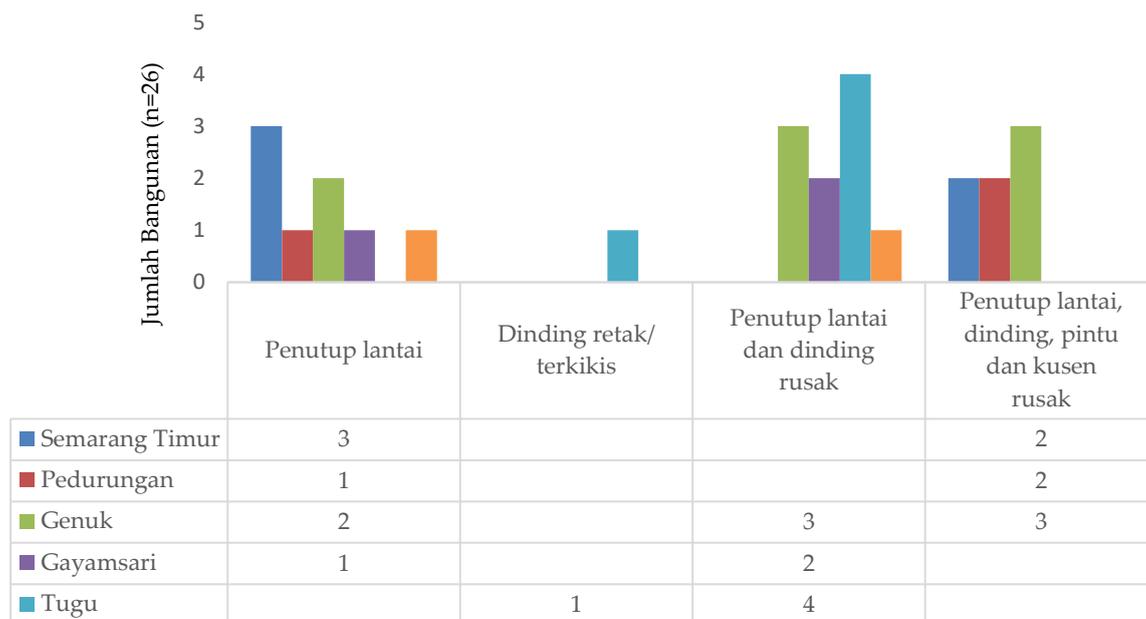
Gambar 2. Grafik tahun banjir terparah berdasarkan wilayah Kecamatan

Dari hasil survei di lapangan dampak terparah adalah mengalami kerusakan sedang 3 bangunan (Pada Tabel 3) yaitu pada SD Wonosari 01 di Kecamatan Ngaliyan, SMP 20 di Kecamatan Genuk, dan Puskesmas Karanganyar di Kecamatan Tugu. Kerugian dari kerusakan yang diakibatkan bencana banjir dapat

mengurangi fungsionalitas sebuah bangunan infrastruktur publik. Kerugian lain yang dialami adalah dapat mengganggu kegiatan belajar mengajar di sekolah dan kegiatan pelayanan kesehatan, karena adanya tinggi genangan atau kedalaman air. Dari hasil survei juga menunjukkan bahwa dampak bencana banjir tidak

dapat ditentukan dari wilayahnya, karena tiap wilayah memiliki tingkat kerusakan yang berbeda. Melihat kondisi seperti ini, dibutuhkan anggaran perbaikan kerusakan untuk mengembalikan fungsionalitas

bangunan seperti semula dan perlu adanya peningkatan perbaikan untuk mengurangi kerugian yang berbeda juga berdasarkan tingkat kerusakan akibat dari bencana banjir.



Gambar 3. Data tingkat kerusakan ringan

Tabel 3. Data Dampak Kerusakan Sedang

Nama Bangunan	Wilayah Kecamatan	Dampak Kerusakan
SMP N 20	Genuk	Dinding, lantai, pagar, jalan, kamar mandi rusak
SD N Wonosari 01	Ngaliyan	Tanggul jebol, dinding, lantai dan pintu rusak, kaca pecah
Puskesmas Karanganyar	Tugu	Dinding, lantai dan pintu rusak, dinding roboh

Penilaian Kerusakan dan Kerugian Akibat Dampak Banjir

Penilaian kerusakan dimaksudkan untuk mengidentifikasi taksiran kerugian akibat dampak bencana banjir. Berdasarkan 40 responden

penelitian pada daerah rawan banjir, didapat 29 bangunan yang mengalami kerusakan akibat dampak bencana banjir. Perkiraan nilai kerugian akibat bencana banjir berdasarkan tahun kejadian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik perkiraan nilai kerugian akibat banjir berdasarkan tahun kejadian

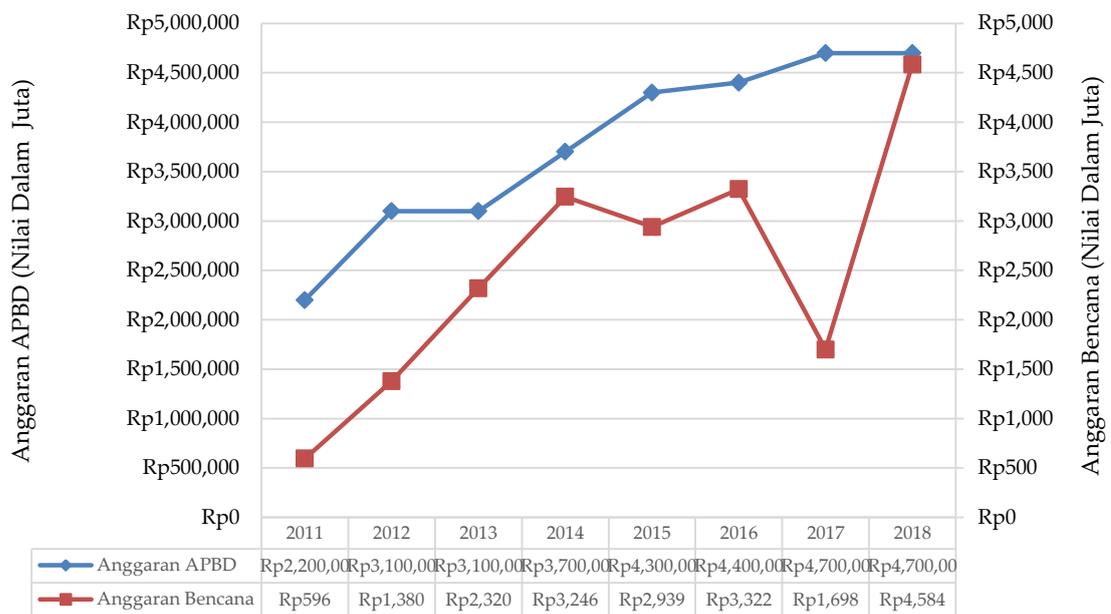
Pada Gambar 4. menunjukkan dampak kerusakan bangunan dan nilai kerugian akibat bencana banjir terbanyak berdasarkan tahun kejadiannya adalah pada tahun 2017 dan 2018. Dampak kerusakan terhadap bangunan pada tahun tersebut yaitu masing-masing sebanyak 10 bangunan, sedangkan nilai kerugian akibat kerusakan bangunan pada tahun 2017 dan 2018 memiliki nilai kerugian yang berbeda. Kondisi tersebut terjadi karena setiap bangunan mempunyai nilai bangunan yang berbeda dan tingkat kerusakan yang berbeda juga pada setiap wilayahnya, hal ini didukung dari penelitian sebelumnya oleh Diakakis *et al.* (2019) yang menyebutkan bahwa setiap kerusakan bangunan infrastruktur memiliki nilai kerugian, kedalaman banjir, dan tingkat kerusakan yang berbeda satu dengan yang lainnya.

Nilai kerugian akibat bencana banjir tiap tahunnya bersifat fluktuatif, karena setiap tahunnya memiliki nilai kerugian yang berbeda-beda. Oleh sebab itu, dibutuhkan penilaian perkiraan kerugian kerusakan bangunan akibat dampak bencana

banjir untuk mengetahui nilai kerugian pada setiap bangunan sehingga memudahkan dalam mengusulkan rencana anggaran pada tahun berikutnya.

Sumber Anggaran untuk Penanggulangan Bencana Banjir

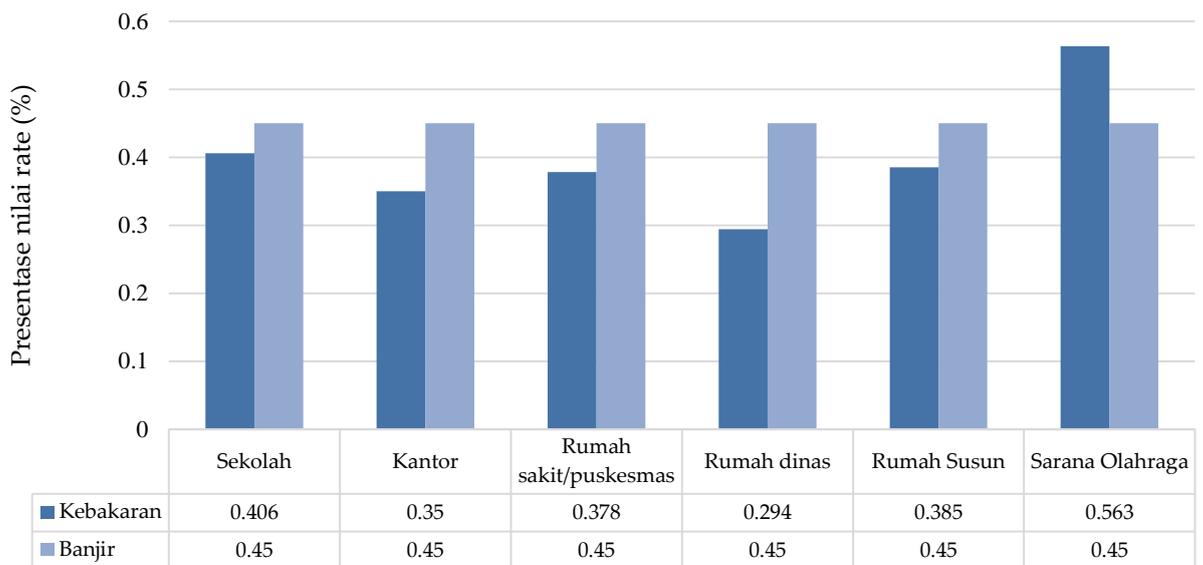
Proses rehabilitasi dan rekonstruksi dalam pelaksanaannya juga harus didukung anggaran yang cukup dari Pemerintah sehingga bisa mempercepat proses pemulihan pasca bencana. Tahap rehabilitasi dan rekonstruksi pasca bencana harus sesegera mungkin dilakukan khususnya bangunan infrastruktur publik, supaya perbaikan dan pembangunan kembali tersebut dapat memulihkan kegiatan perekonomian. Pembiayaan untuk penanggulangan bencana banjir terhadap bangunan infrastruktur publik di Kota Semarang bersumber dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah Kota Semarang. Berdasarkan data APBD Kota Semarang Tahun 2011-2018 anggaran belanja rutin untuk penanggulangan bencana seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik perbandingan anggaran untuk bencana Tahun 2011-2018

Anggaran tersebut merupakan anggaran yang disiapkan untuk program pencegahan dan penanggulangan bencana. Alokasi anggaran untuk penanganan bencana di Kota Semarang pada tahun 2011-2018 tidak mencapai 0,1 % dari total keseluruhan anggaran belanja Kota Semarang. Apabila rencana anggaran pada tahun bencana yang disiapkan tidak mencukupi, maka Pemerintah menyiapkan anggaran penanggulangan bencana untuk tahun berikutnya melalui anggaran rehabilitasi bangunan dari tiap dinas atau instansi yang terdampak bencana. Anggaran rehabilitasi termasuk anggaran yang disiapkan untuk perbaikan dan pemulihan semua aspek pelayanan publik pada wilayah pasca bencana dengan tujuan mengembalikan aspek fungsionalitas seperti semula pada wilayah pasca bencana.

Keterbatasan anggaran dari Pemerintah berdampak terhadap beban anggaran untuk rehabilitasi serta akan menghambat tahap pemulihan dan perbaikan pasca bencana banjir. Pemerintah Kota Semarang sebagai pihak yang mengelola bangunan infrastruktur publik sudah menerapkan pembiayaan asuransi melalui anggaran dari Badan Pengelola Keuangan dan Aset Daerah (BPKAD) Kota Semarang. Banyaknya asset infrastruktur publik yang diasuransikan dan anggaran yang terbatas, maka penentuan nilai premi asuransi diberlakukan sama pada setiap sektor infrastruktur. Nilai besaran premi yang dibayarkan berdasarkan dari nilai buku pada setiap bangunan setelah dikurangi nilai penyusutan dikalikan dengan nilai rate yang sudah ditentukan seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik nilai rate pada Premi Asuransi

Adanya keterbatasan anggaran berdampak pada penentuan nilai premi, sehingga besaran premi tidak mencapai 100%. Pada Gambar 6. menunjukkan bahwa nilai rate untuk risiko kerusakan yang ditanggung menunjukkan angka yang sama. Perlu adanya penentuan nilai rate berdasarkan dengan tingkat risiko bencana banjir, karena setiap bangunan memiliki tingkat kerusakan dan kerugian yang berbeda akibat dampak bencana banjir.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Penilaian Kerusakan dan Kerugian Infrastruktur Publik Akibat Dampak Banjir di Kota Semarang, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa bencana banjir menyebabkan dampak yang beragam yaitu kerusakan ringan, sedang, dan kerugian akses. Setiap bangunan infrastruktur publik mempunyai tingkat kerusakan dan kerugian yang berbeda satu dengan lainnya.

Nilai kerugian akibat bencana

banjir setiap tahunnya berbeda, maka penilaian kerusakan akibat dampak bencana banjir akan memudahkan Pemerintah Kota Semarang dalam menyusun anggaran rehabilitasi. Alokasi anggaran untuk penanganan bencana di Kota Semarang tidak mencapai 0,1 % dari total keseluruhan anggaran belanja, sehingga menghambat tahap perbaikan. Pemerintah Kota Semarang sudah menerapkan pembiayaan asuransi untuk menekan risiko kerugian dampak bencana banjir, namun premi asuransi yang ditetapkan belum berdasarkan tingkat risiko bencana banjir.

Penilaian kerusakan akibat dampak bencana banjir bertujuan memudahkan pemerintah dalam merencanakan anggaran penanganan bencana dan harus segera dilakukan dalam upaya mengembalikan fungsionalitas bangunan tersebut, maka dalam penilaian kerusakan perlu melibatkan tenaga ahli (sipil dan

arsitek) dalam tahap pengelompokkan tingkat kerusakan dan menentukan nilai kerusakan. Perlu adanya anggaran rehabilitasi yang khusus untuk penanganan dampak bencana pada bangunan infrastruktur publik, sehingga apabila ada kerusakan bisa sesegera mungkin dilakukan tahap perbaikan. Salah satunya adalah dengan menerapkan skema pembiayaan asuransi berdasarkan tingkat risiko bencana banjir setiap bangunannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhitya Wardhono, & Rondhi, M., 2010, Perhitungan Kerusakan dan Kerugian dalam Perspektif Ekonomi dan Sosial dengan Metode ECLAC pada Bencana Banjir Bandang Panti, Kabupaten Jember-Jawa Timur. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3346.9840>
- Benali, N., & Feki, R., 2017, The impact of natural disasters on insurers' profitability: Evidence from Property/Casualty Insurance company in United States. *Research in International Business and Finance*, 42, 1394–1400. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2017.07.078>
- Bennett, D. L., 2018, Infrastructure investments and entrepreneurial dynamism in the U.S. *Journal of Business Venturing*. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2018.10.005>
- Buchori, I., Sugiri, A., Mussadun, M., Wadley, D., Liu, Y., Pramitasari, A., & Pamungkas, I. T. D., 2018, A predictive model to assess spatial planning in addressing hydro-meteorological hazards: A case study of Semarang City, Indonesia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 27, 415–426. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2017.11.003>
- Cass, N., Schwanen, T., & Shove, E., 2018, Infrastructures, intersections and societal transformations. *Technological Forecasting and Social Change*, 137, 160–167. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.039>
- Diakakis, M., Andreadakis, E., Nikolopoulos, E. I., Spyrou, N. I., Gogou, M. E., Deligiannakis, G., Katsetsiadou, N. K., Antoniadis, Z., Melaki, M., Georgakopoulos, A., Tsaprouni, K., Kalogiros, J., & Lekkas, E., 2019, An integrated approach of ground and aerial observations in flash flood disaster investigations. The case of the 2017 Mandra flash flood in Greece. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 33, 290–309. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2018.10.015>
- Havko, J., Titko, M., & Kováčová, J., 2017, Vulnerability of the City Infrastructure as a Part of the Resilient City Concept. *Procedia Engineering*, 192,

- 307–312.
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.06.053>
- Madjid, N. C., 2018, ANALISIS METODE PENGHITUNGAN DAN ALOKASI ANGGARAN BENCANA ALAM. Simposium Nasional Keuangan Negara, 1046–1065.
- Mol, J. M., Botzen, W. J. W., & Blasch, J. E., 2018, Behavioral motivations for self-insurance under different disaster risk insurance schemes. *Journal of Economic Behavior & Organization*.
<https://doi.org/10.1016/j.jebo.2018.12.007>
- Osti, R., Hishinuma, S., Miyake, K., & Inomata, H., 2011, Lessons learned from statistical comparison of flood impact factors among southern and eastern Asian countries: Statistical comparison of flood impact factors among Asian countries. *Journal of Flood Risk Management*, 4(3), 203–215.
<https://doi.org/10.1111/j.1753-318X.2011.01107.x>
- Saidi, S., Kattan, L., Jayasinghe, P., Hettiaratchi, P., & Taron, J., 2018, Integrated infrastructure systems—A review. *Sustainable Cities and Society*, 36, 1–11.
<https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.09.022>
- Severen, C., & Plantinga, A. J., 2018, Land-use regulations, property values, and rents: Decomposing the effects of the California Coastal Act. *Journal of Urban Economics*, 107, 65–78.
<https://doi.org/10.1016/j.jue.2018.07.001>
- Yilema, M. G., & Gianoli, A., 2018, Infrastructure governance: Causes for the poor sectoral coordination among infrastructure sectors of Addis Ababa. *Cities*, 83, 165–172.
<https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.06.019>