

Penilaian Indeks Kerentanan Infrastruktur Sanitasi Kota Padang dalam Menghadapi Skenario Bencana Gempa dan Tsunami

Ary Zamzamy^{1*}, Denny Helard², Benny Hidayat³

^{1,2}Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, 25175, Indonesia

³Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

*Corresponding author, e-mail: aryzamzamy28@gmail.com

Received 18th Des 2022; 1st Revision 6th Jan 2023; 2nd Revision 16th Feb 2023 Accepted 20th March 2023
DOI: doi.org/10.24036/cived.v10i1.120973

ABSTRAK

Kota Padang berada pada jalur Ring of Fire yang memiliki risiko yang cukup besar terhadap ancaman gempa dan tsunami yang juga berdampak terhadap fasilitas infrastruktur sanitasi. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan penilaian kerentanan infrastruktur sanitasi saat menghadapi skenario bencana gempa dan tsunami di Kota Padang. Metode yang dipakai dengan memberikan bobot nilai kerentanan melalui pendekatan & penyesuaian. Nilai kerentanan yang diperoleh berupa 1 untuk tingkat kerentanan rendah dan 3 untuk kerentanan tinggi dengan menghitung setiap parameter fasilitas sanitasi. Hasil penilaian kerentanan fasilitas sanitasi terhadap skenario gempa berada pada tingkat kerentanan rendah. Hasil penilaian kerentanan terhadap skenario tsunami memiliki nilai yang beragam, diantaranya 26,3% sistem drainase primer memiliki kerentanan rendah, 68,4% lainnya memiliki kerentanan tinggi. TPA memiliki kerentanan rendah. 78,7% kontainer sampah memiliki kerentanan tinggi dan 21,2% memiliki kerentanan rendah. IPLT memiliki kerentanan kerentanan tinggi. 44,7% TPST3R memiliki nilai kerentanan tinggi dan sisanya memiliki tingkat kerentanan rendah. 55% IPAL komunal memiliki nilai kerentanan rendah dan 45% memiliki kerentanan tinggi. Rekomendasi yang diberikan kepada Pemkot Padang yaitu mengaplikasikan metode pembangunan sesuai standar dan peraturan terkait cara membangun fasilitas di daerah rawan bencana gempa dan tsunami serta mengaplikasikan teknologi yang diperlukan pada bangunan sanitasi agar mampu bertahan terhadap bencana gempa dan tsunami.

Kata Kunci: Fasilitas Sanitasi; Skenario Bencana; Gempa; Tsunami.

ABSTRACT

The city of Padang is located on the Ring of Fire, which has a large enough risk of earthquake and tsunami threats which also have an impact on sanitation infrastructure facilities. This study aims to assess the vulnerability of sanitation infrastructure when facing earthquake and tsunami disaster scenarios in Padang City. The method used is to give a weighted vulnerability value through approach & adjustment. The vulnerability value obtained is 1 for low vulnerability and 3 for high vulnerability by calculating each sanitation facility parameter. The results of the assessment of the vulnerability of sanitation facilities to earthquake scenarios are at a low level of vulnerability. The results of the vulnerability assessment to the tsunami scenario have various values, including 26.3% of the primary drainage system having low vulnerability, another 68.4% having high vulnerability. TPA has low vulnerability. 78.7% of waste containers have high vulnerability and 21.2% have low vulnerability. IPLT has a high vulnerability. 44.7% of TPST3R have a high vulnerability value and the rest have a low vulnerability level. 55% of communal WWTPs have a low vulnerability value and 45% have a

high vulnerability. Recommendations given to the Padang City Government are to apply development methods according to standards and regulations related to how to build facilities in earthquake and tsunami prone areas and apply the necessary technology in sanitation buildings to be able to withstand earthquake and tsunami disasters.

Keywords: Sanitation Facilities; Disaster Scenario; Earthquakes; Tsunami.

Copyright © Ary Zamzamy, Denny Helard, Benny Hidayat

This is an open access article under the: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

PENDAHULUAN

Kota Padang adalah kota terbesar di pantai barat Pulau Sumatera sekaligus ibukota dari provinsi Sumatera Barat, Indonesia. Kota Padang memiliki luas wilayah 694,96 km² dengan kondisi geografi berbatasan dengan laut dan dikelilingi perbukitan dengan ketinggian mencapai 1.853 mdpl serta jumlah penduduk di tahun 2016 sebanyak 914.968 jiwa [1] Kota Padang sendiri terletak di tepian Samudera Hindia yang merupakan salah satu jalur sesar utama *Ring of Fire* dunia yang berarti memiliki risiko cukup besar terhadap ancaman bencana tektonik akibat pergeseran lempeng sesar samudera, baik itu bencana gempa dan tsunami, dengan masing-masing kemungkinan dalam indeks skala empat [2].

Salah satu gempa besar yang pernah dialami Kota Padang, terjadi pada tanggal 30 September 2009, dengan kekuatan gempa 7,6 SR yang berpusat di 57 km barat daya Pariaman dengan kedalaman 71 km dpl. Bencana tersebut menimbulkan dampak 316 jiwa meninggal dunia, 181 orang luka berat, 425 orang luka ringan dan 4 orang hilang di Kota Padang. Selain itu, gempa tersebut menyebabkan kerusakan 37.373 rumah, 1.606 sekolah, 9 fasilitas kesehatan, 59 kantor, 8 jalan, 8 jembatan, 7 irigasi, 198 rumah ibadah dan 5 pasar mengalami kerusakan sangat parah [2].

Skenario tentang bencana gempa dan tsunami di sekitar patahan Sunda segmen Mentawai telah relatif banyak dilakukan oleh para peneliti di dunia, sebab apabila kejadian bencana tersebut terjadi, maka akan menimbulkan korban bukan hanya dari segi fisik dan materi. Dalam penelitian ini landasan skenario utama bencana gempa dan tsunami yang akan ditulis sesuai dengan skenario dalam dokumen Rencana Kontinjensi Menghadapi Bencana Tsunami Kota Padang (2013) serta penelitian-penelitian terkait dan pembandingan lainnya. Skenario tentang bencana gempa dan tsunami di wilayah Sumatera Barat dijabarkan pada Tabel:

Tabel 1. Kronologis kejadian Gempa Bumi dan Tsunami

No	Item	Keterangan
1	Kekuatan gempa sebagai pemicu	8,8 SR
2	Kedalaman	30 Km
3	Jarak	150 Km barat daya kota Padang
4	Gelombang tsunami 1	Mencapai pesisir pantai kota Padang pada menit ke 20, ketinggian 5-11 m dari permukaan laut
5	Landaan tsunami	2 – 3 km pada dataran rendah
6	Durasi waktu	3 – 4 jam setelah gempa dengan 3 kali hantaman gelombang
7	Dampak kejadian	Korban jiwa, korban luka, korban trauma dan hancurnya sarana dan prasarana di kota Padang

Rencana Kontinjensi Penanggulangan Bencana Tsunami Kota Padang, 2013

Secara umum dampak akibat gempa dan tsunami yang terjadi di wilayah lain di Indonesia pada masa sebelumnya juga berakibat fatal terhadap fasilitas infrastruktur umum, termasuk fasilitas infrastruktur sanitasi. Akan tetapi data yang membahas secara khusus kerusakan yang terjadi akibat bencana tersebut kepada fasilitas infrastruktur sanitasi bisa dikatakan tidak memadai, hal ini disebabkan pengumpulan data dampak bencana yang dilakukan oleh badan berwenang seperti BNPB, Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) maupun Badan Pusat Statistik (BPS) dilakukan secara akumulatif dan umumnya menyeluruh. Data dan pemodelan yang mendekati hanya berupa dampak kerusakan bencana gempa dan tsunami pada struktur bangunan, perumahan dan pada fasilitas infrastruktur jaringan air minum, data-data tersebut sudah diterbitkan pada jurnal ilmiah dan beberapa studi kasusnya berada Aljazair dan Jepang. Salah satu faktor utama dalam menghadapi bencana adalah penilaian kerentanan. Kerentanan (*vulnerability*) adalah suatu kondisi yang ditentukan oleh faktor-faktor atau proses-proses fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan yang mengakibatkan menurunnya kemampuan dalam menghadapi bahaya (*hazards*). Seberapa besar suatu masyarakat, bangunan, pelayanan atau suatu daerah akan mendapat kerusakan atau terganggu oleh dampak suatu bahaya tertentu, yang bergantung pada kondisinya, jenis material bangunan dan infrastruktur, serta kedekatannya kepada suatu daerah yang berbahaya atau rawan bencana.

Secara umum, tahapan manajemen bencana terbagi dalam tiga tahap, yaitu tahapan pra bencana, saat bencana dan pasca bencana (rehabilitasi dan rekonstruksi). Penilaian indeks kerentanan merupakan salah satu bagian kegiatan dari tahapan pra bencana/ mitigasi bencana dan pasca bencana. Penilaian indeks kerentanan merupakan salah satu faktor penting dalam bagian tahapan pra bencana pada sub tidak terjadi bencana dan mitigasi bencana yang berguna sebagai dasar perencanaan penanggulangan bencana, pepaduan dalam perencanaan pembangunan dan tata ruang, persyaratan analisis risiko bencana serta pendidikan dan pelatihan. Sedangkan penilaian indeks kerentanan pada bagian tahapan pasca bencana, berguna sebagai dasar perbaikan serta rekonstruksi sarana dan prasarana umum penunjang masyarakat, termasuk fasilitas infrastruktur sanitasi.

Selain itu, pada dokumen yang disusun baik oleh BNPB dan BPBD Sumatera Barat serta Kota Padang sendiri, mencantumkan indeks risiko kerusakan pada masing-masing infrastruktur umum dengan asumsi kerusakan maksimal dan indeks-indeks tersebut tidak memiliki acuan metode baku yang terintegrasi secara satu kesatuan. Secara khusus penelitian ini direncanakan untuk melakukan penilaian kerentanan infrastruktur sanitasi saat menghadapi skenario bencana gempa dan tsunami di Kota Padang.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Membuat matriks pembobotan masing-masing parameter kerentanan infrastruktur sanitasi akibat skenario gempa dan tsunami Kota Padang;
2. Menilai tingkat kerentanan masing-masing infrastruktur sanitasi akibat skenario gempa dan tsunami Kota Padang;
3. Membuat peta pemodelan tingkat kerentanan kerusakan infrastruktur sanitasi akibat skenario gempa dan tsunami Kota Padang;

Memberikan rekomendasi pada *stakeholder* terkait sebagai pertimbangan dalam penyusunan dan pengembangan sistem sanitasi di Kota Padang pada masa depan

METODE

Penelitian yang dilakukan adalah dengan melakukan penilaian tingkat kerentanan terhadap fasilitas infrastruktur sanitasi di Kota Padang saat menghadapi skenario bencana gempa dan

tsunami. Jenis fasilitas infrastruktur sanitasi yang akan dinilai pada penelitian ini antara lain adalah:

1. Jalur drainase primer eksisting Kota Padang.
2. Tempat Pemrosesan Akhir sampah Kota Padang.
3. Wadah penampungan sementara sampah Kota Padang (Kontainer).
4. Unit Instalasi Pengolahan Limbah Tinja (IPLT) Kota Padang.
5. Tempat Pengolahan Sementara (TPS) Kota Padang.
6. Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal Terpadu SANIMAS Kota Padang.

Penelitian tentang skenario bencana gempa dan tsunami di Kota Padang menggunakan pendekatan *peer reviewed literature* untuk mengumpulkan data potensi kemungkinan terjadinya gempa dan tsunami, kekuatan gempa, tinggi gelombang tsunami, serta kemungkinan dampak akibat bencana tersebut di Kota Padang dengan melakukan pengumpulan data dari instansi-intansi terkait di Kota Padang.

Analisis antara faktor bahaya gempa dan tsunami dengan faktor kerentanan infrastruktur sanitasi di Kota Padang akan menghasilkan data baru berupa skala pembobotan nilai kerentanan sanitasi di Kota Padang ketika menghadapi skenario bencana gempa dan tsunami yang akan terjadi. Hal ini terdiri dari:

- a. Sinkronisasi lokasi fasilitas sanitasi dengan peta wilayah potensi gempa bumi dan tsunami Kota Padang dengan cara membandingkan letak infrastruktur yang ada dengan peta zonasi potensi gempa bumi dan tsunami.
- b. Penentuan Parameter Kerentanan
Bertujuan untuk menentukan parameter kerentanan potensial pada masing-masing fasilitas infrastruktur sanitasi di Kota Padang yang akan terdampak akibat skenario bencana gempa dan tsunami. Secara umum, bagian struktural merupakan komponen penting yang paling terdampak pertama sehingga berdampak besar pada kerusakan suatu bangunan. Dampak gempa dan tsunami pada jaringan perpipaan akibat faktor gerusan gelombang tsunami dan hal ini berhubungan dengan jenis pipa yang digunakan serta panjang pipa tersebut pada suatu jaringan [3][4]. Oleh karena itu dalam hal ini dilakukan pembatasan penentuan parameter kerentanan pada fasilitas infrastruktur sanitasi Kota Padang dalam menghadapi skenario bahaya bencana Gempa dan Tsunami.
- c. Penilaian Indeks Kerentanan
Untuk penentuan parameter kerentanan pada fasilitas infrastruktur sanitasi, dasar rujukan utamanya yaitu peraturan-peraturan Indonesia terkait jenis dan ketahanan struktur bangunan terhadap gempa dan tsunami, seperti Perka BNPB tahun 2012 dan SNI 1726-2012 Tentang Tata Cara Membangun Bangunan di Daerah Rawan Bahaya Gempa. Sedangkan untuk penentuan parameter kerentanan yang akan terdampak pada jaringan perpipaan, dan bangunannya, rujukan utama adalah penelitian terkait tentang penilaian kerentanan jaringan perpipaan yang berjudul *Vulnerability assessment of water supply network* [5]
- d. Analisis Penilaian dan Pembobotan Total
Analisis penilaian dan Pembobotan dilakukan dengan cara menganalisis nilai indeks masing-masing parameter kerentanan dan totalnya (*Total Vulnerability Index*). Metode penilaian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan mengalikan faktor-faktor kerentanan fisik tersebut dan memperhitungkan interval kelas. Penentuan interval kelas ditentukan dengan memperhitungkan skor tertinggi dan skor terendah dari hasil perkalian skor setiap parameter. Berdasarkan skor terhadap parameter kerentanan fisik yang digunakan, klasifikasi tingkat kerentanan fisik akibat potensi bencana gempa bumi dan tsunami dapat dilihat pada Tabel 2 hingga Tabel 4.

Tabel 2. Klasifikasi Tingkat Kerentanan Bangunan Fasilitas Infrastruktur Sanitasi Kota Padang Terhadap Bencana Gempa Bumi

Kelas Interval	Evaluasi	Warna
1 – 9	Kurang Rentan (<i>Low Vulnerable</i>)	Hijau
10-18	Menengah (<i>Medium Vulnerable</i>)	Kuning
19-27	Sangat Rentan (<i>High Vulnerable</i>)	Merah

Tabel 3. Klasifikasi Tingkat Kerentanan Perpipaian Fasilitas Infrastruktur Sanitasi Kota Padang Terhadap Bencana Gempa Bumi

Nilai	Evaluasi	Warna
1-27	Kurang Rentan (<i>Low Vulnerable</i>)	Hijau
28-54	Menengah (<i>Medium Vulnerable</i>)	Kuning
55-81	Sangat Rentan (<i>High Vulnerable</i>)	Merah

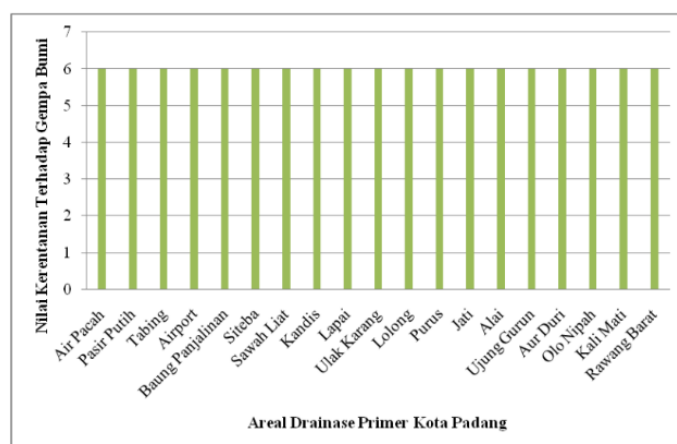
Tabel 4. Klasifikasi Tingkat Kerentanan dari Infrastruktur Sanitasi Kota Padang Terhadap Potensi Bencana Tsunami

Nilai	Evaluasi	Warna
1	Kerentanan Rendah (<i>Low</i>)	Hijau
3	Kerentanan Tinggi (<i>High</i>)	Merah

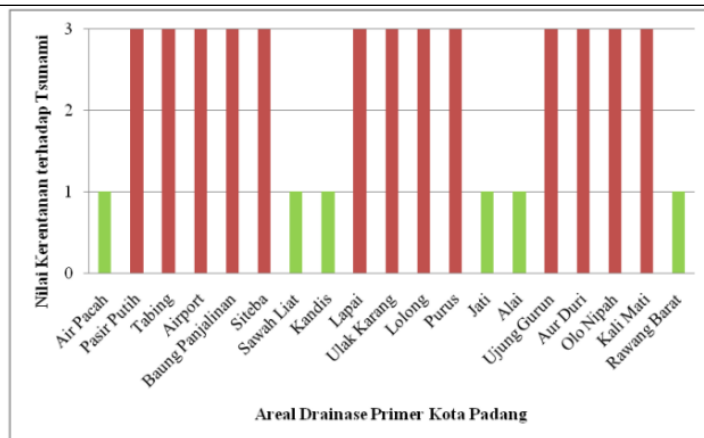
HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Drainase Primer Kota Padang

Berdasarkan Pemutakhiran SSK Kota Padang 2016-2020 tahun 2015, Sistem Drainase Primer Kota Padang dibagi atas 19 areal. Untuk hasil tingkat kerentanan sistem drainase primer Kota Padang terhadap gempa bumi dapat dilihat pada gambar 1 dan terhadap tsunami pada gambar 2.



Gambar 1. Nilai Kerentanan Sistem Drainase Kota Padang Terhadap Gempa Bumi

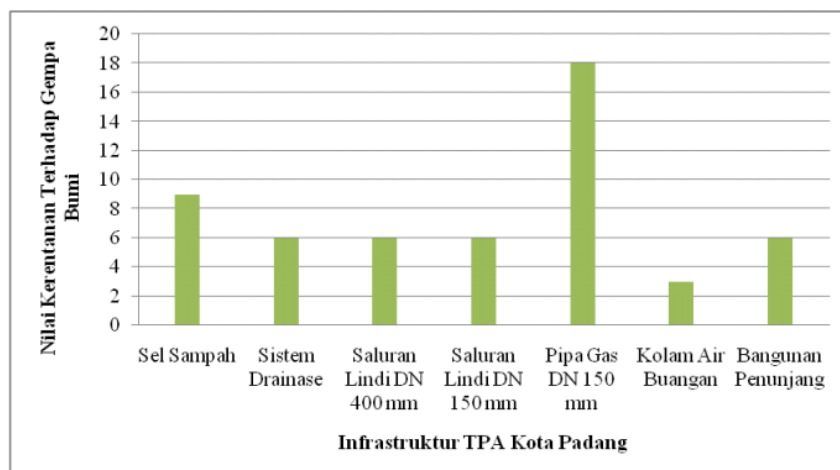


Gambar 2. Nilai Kerentanan Sistem Drainase Kota Padang Terhadap Tsunami

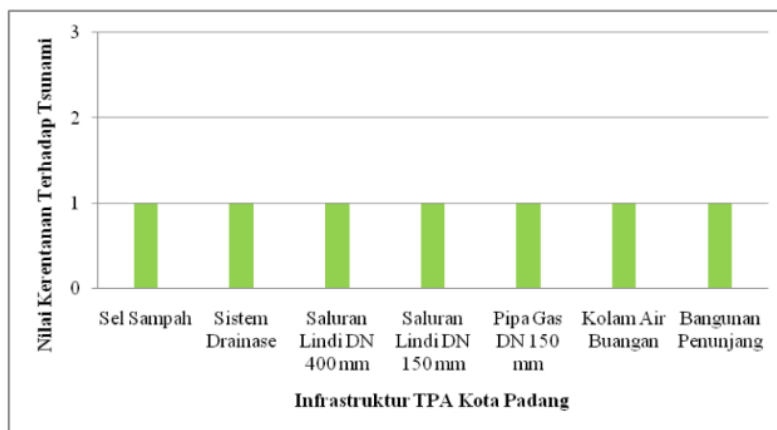
Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Kota Padang

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Kota Padang berada di Kelurahan Air Dingin. Infrastruktur yang terdapat di TPA Kota Padang meliputi sel sampah, Sistem Drainase Primer, saluran lindi dan pipa gas, kolam air buangan serta bangunan penunjang.

Adapun hasil tingkat kerentanan untuk Infrastruktur Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Kota Padang terhadap gempa bumi dapat dilihat pada Gambar 3, dan terhadap tsunami dapat dilihat pada Gambar 4.



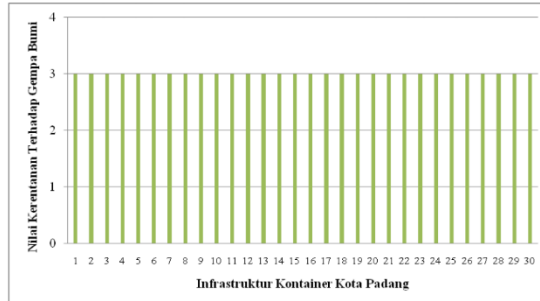
Gambar 3. Nilai Kerentanan Infrastruktur TPA Kota Padang Terhadap Gempa



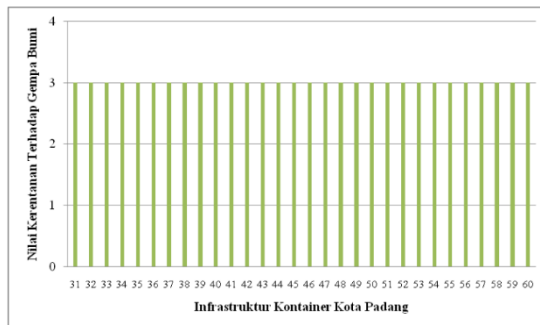
Gambar 4. Nilai Kerentanan Infrastruktur TPA Kota Padang Terhadap Tsunami

Kontainer Kota Padang

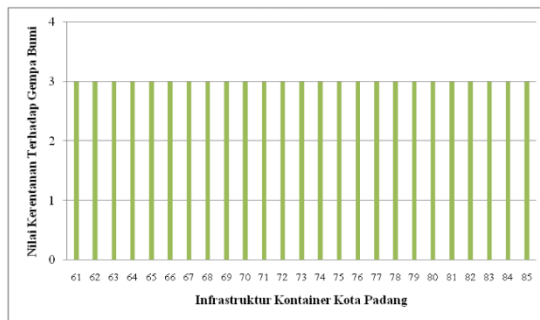
Lokasi peletakan kontainer di Kota Padang tersebar ke dalam 108 posisi. Kontainer tersebut diletakkan di atas permukaan tanah dengan material kontainer terbuat dari besi. Untuk hasil tingkat kerentanan kontainer Kota Padang terhadap gempa bumi dapat dilihat pada Gambar 5 (a-d).



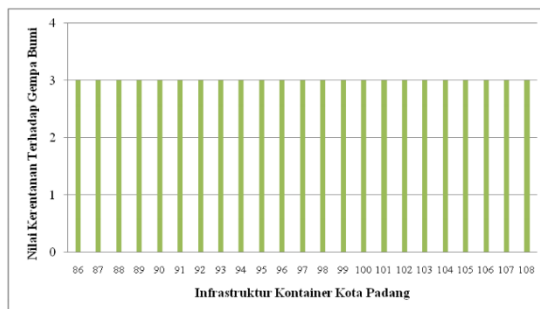
Gambar 5a. Nilai Kerentanan Kontainer Kota Padang Terhadap Gempa Bumi (Kontainer 1-30)



Gambar 5b. Nilai Kerentanan Kontainer Kota Padang Terhadap Gempa Bumi (Kontainer 31-60)

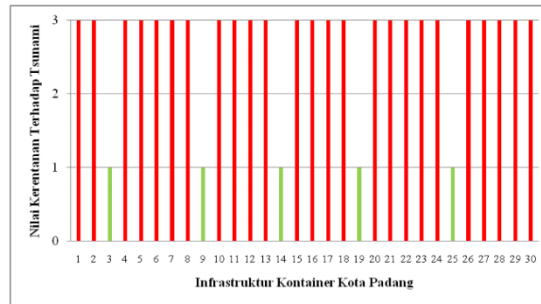


Gambar 5c. Nilai Kerentanan Kontainer Kota Padang Terhadap Gempa Bumi (Kontainer 61-85)

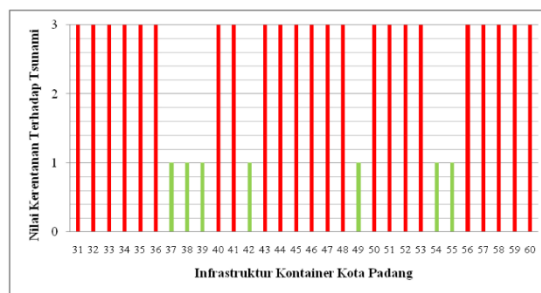


Gambar 5d. Nilai Kerentanan Kontainer Kota Padang Terhadap Gempa Bumi (Kontainer 86-108)

Sedangkan, untuk hasil tingkat kerentanan kontainer Kota Padang terhadap tsunami dapat dilihat pada Gambar 6 (a-d).



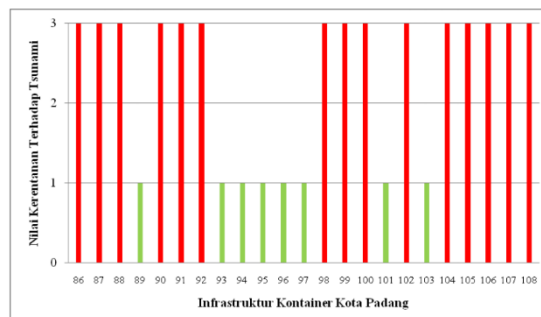
Gambar 6a. Nilai Kerentanan Kontainer Kota Padang Terhadap Tsunami (Kontainer 1-30)



Gambar 6b. Nilai Kerentanan Kontainer Kota Padang Terhadap Tsunami (Kontainer 31-60)



Gambar 6c. Nilai Kerentanan Kontainer Kota Padang Terhadap Tsunami (Kontainer 61-85)

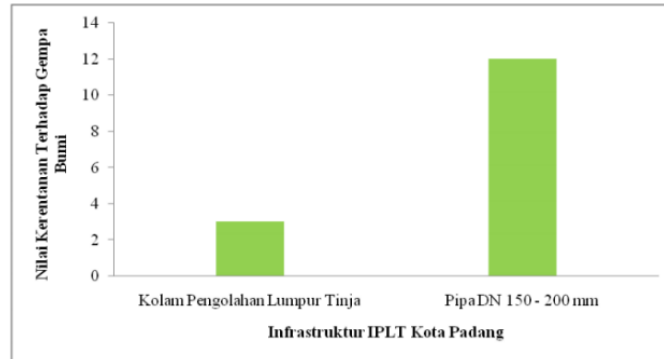


Gambar 6d. Nilai Kerentanan Kontainer Kota Padang Terhadap Tsunami (Kontainer 86-108)

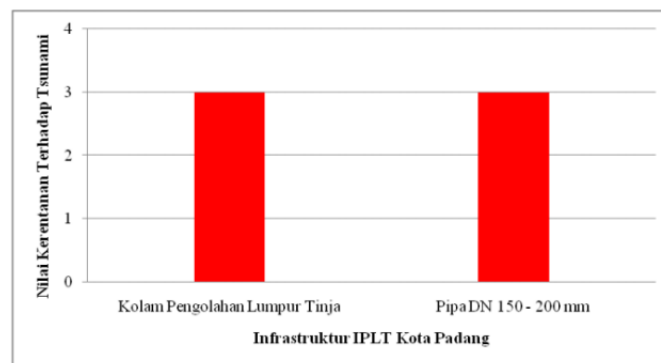
Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Kota Padang

IPLT Kota Padang terdiri atas bangunan tangki *imhoff*, kolam anaerobik (I, II, III), kolam fakultatif (I, II, III), kolam maturasi (I, II) dan *sludge drying bed* (I, II, III). Adapun untuk hasil

tingkat kerentanan infrastruktur IPLT Kota Padang terhadap gempa dapat dilihat pada Gambar 7, dan terhadap tsunami dapat dilihat pada Gambar 8.



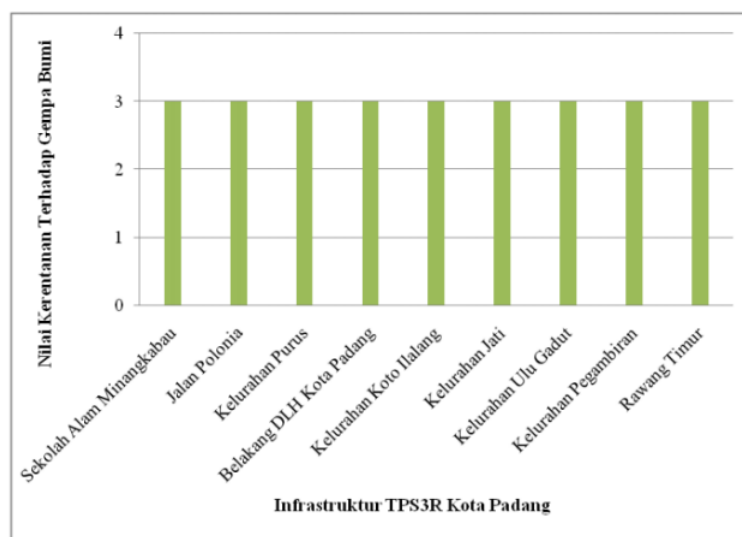
Gambar 7. Nilai Kerentanan Infrastruktur IPLT Kota Padang Terhadap Gempa Bumi



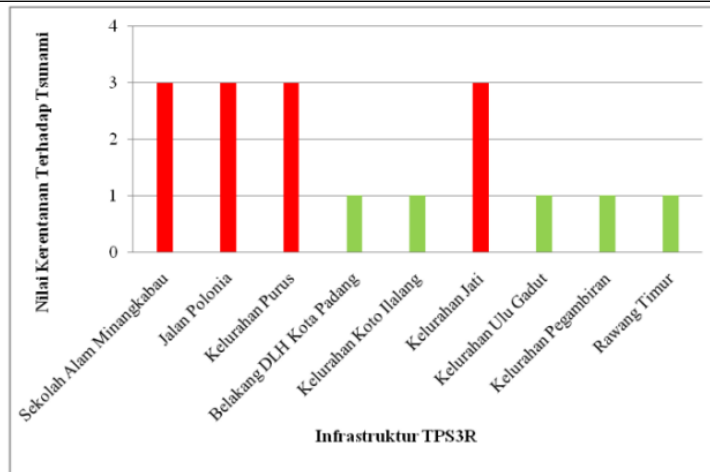
Gambar 8. Nilai Kerentanan Infrastruktur IPLT Kota Padang Terhadap Tsunami

Tempat Pengelolaan Sampah *Reuse, Reduce dan Recycle (TPS3R)* Kota Padang

Tempat Pengelolaan Sampah *Reuse, Reduce dan Recycle (TPS3R)* Kota Padang terbagi atas 8 lokasi. Untuk hasil tingkat kerentanan infrastruktur TPS3R Kota Padang terhadap gempa bumi dapat dilihat pada Gambar 9, dan terhadap tsunami dapat dilihat pada Gambar 10.



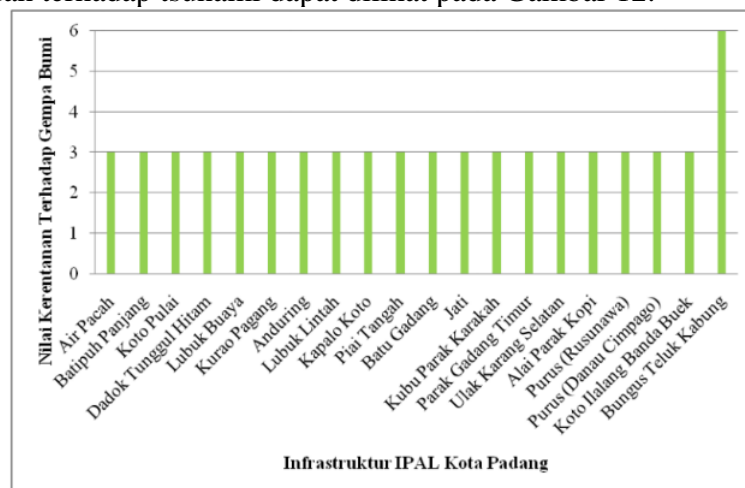
Gambar 9. Nilai Kerentanan Infrastruktur TPS3R Kota Padang Terhadap Gempa



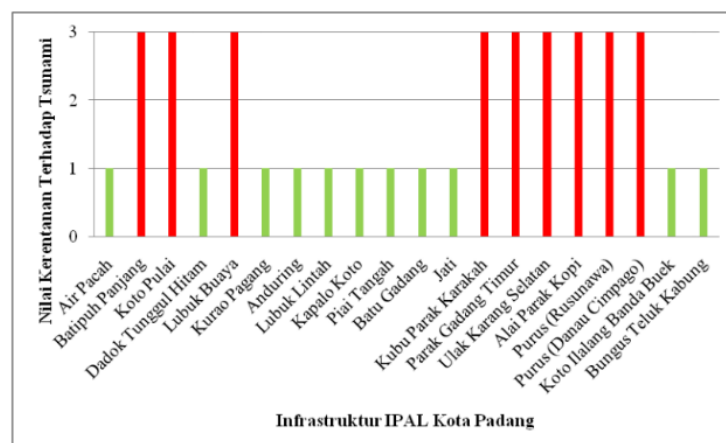
Gambar 10. Nilai Kerentanan Infrastruktur TPS3R Kota Padang Terhadap Tsunami

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Kota Padang

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Kota Padang dilakukan dengan proses anaerob. Proses ini dilakukan dengan metode pengaliran air limbah ke atas melalui media filiter anaerob. Untuk hasil tingkat kerentanan infrastruktur IPAL Kota Padang terhadap gempa dapat dilihat pada Gambar 11, dan terhadap tsunami dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 11. Nilai Kerentanan Infrastruktur IPAL Kota Padang Terhadap Gempa Bumi



Gambar 12. Nilai Kerentanan Infrastruktur IPAL Kota Padang Terhadap Tsunami

KESIMPULAN

Dari hasil pengolahan data penilaian kerentanan fasilitas infrastruktur sanitasi Kota Padang yang terdampak akibat skenario bencana gempa dan tsunami, didapatkan hasil:

1. Parameter yang akan dihitung bobot nilai kerentanannya terhadap bencana gempa dan tsunami adalah jenis struktur konstruksi bangunan, jenis material pipa yang dipakai, diameter pipa, lokasi infrastruktur terhadap zonasi bahaya gempa bumi, lokasi infrastruktur terhadap zonasi bahaya tsunami dan skenario intensitas seismik gempa.
2. Masing-masing parameter kerentanan fasilitas infrastruktur sanitasi diberikan bobot nilai 1 untuk kerentanan rendah dan nilai 3 untuk kerentanan tinggi.
3. Berdasarkan 19 areal sistem drainase primer Kota Padang, 100% memiliki nilai kerentanan rendah dalam menghadapi skenario gempa, sedangkan dalam menghadapi skenario tsunami cukup bervariasi, 6 areal (31,5%) memiliki tingkat kerentanan rendah (sistem air pacah, sawah liat, kandis, alai dan rawang barat), 13 areal (68,4%) lainnya dengan tingkat kerentanan tinggi.
4. Tingkat kerentanan TPA Air Dingin Kota Padang dan seluruh fasilitas serta bangunan penunjang yang akan terdampak skenario gempa dan tsunami berada pada tingkat kerentanan rendah.
5. Berdasarkan 108 kontainer sampah, seluruhnya (100%) memiliki tingkat kerentanan rendah terhadap skenario gempa, sedangkan untuk skenario tsunami, terdapat 85 kontainer sampah (78,7%) berada pada tingkat kerentanan tinggi dan 23 kontainer sampah (21,2%) berada pada tingkat kerentanan rendah.
6. Tingkat kerentanan IPLT Kota Padang berada di tingkat kerentanan rendah terhadap skenario gempa, dan terhadap skenario tsunami memiliki tingkat kerentanan tinggi.
7. Berdasarkan 9 TSPT 3R di Kota Padang, keseluruhannya memiliki tingkat kerentanan rendah terhadap skenario gempa, sedangkan untuk skenario tsunami terdapat 4 TPST 3R (44,47%) berada pada tingkat kerentanan tinggi dan 5 TPST 3R (55,53%) memiliki tingkat kerentanan rendah.
8. Berdasarkan 20 IPAL Komunal kegiatan SANIMAS di Kota Padang, keseluruhannya memiliki tingkat kerentanan rendah terhadap skenario gempa, sedangkan tingkat kerentanan untuk skenario tsunami, terdapat 11 IPAL Komunal (55%) berada pada tingkat kerentanan rendah dan 9 IPAL Komunal (45%) memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap tsunami.

Adapun rekomendasi alternatif yang bisa dilakukan oleh stakeholder terkait di masa yang akan datang, antara lain:

1. Melakukan pendataan ulang secara kuantitatif dan kualitatif, terhadap keseluruhan fasilitas infrastruktur sanitasi.
2. Mengaplikasikan teknik rekayasa dalam membangun fasilitas infrastruktur sanitasi di Kota Padang, sesuai dengan standar maupun peraturan pemerintah terkait.
3. Memberikan pelatihan secara bertahap, terpadu dan berkesinambungan kepada para konsultan perencana, kontraktor dan pekerja terkait pembangunan infrastruktur fasilitas sanitasi di Kota Padang.
4. Memberikan prioritas perbaikan, penguatan ataupun pembangunan ulang terhadap fasilitas infrastruktur sanitasi yang memiliki tingkat kerentanan tinggi dalam menghadapi bencana gempa dan tsunami
5. Melakukan perencanaan ulang terhadap pembangunan fasilitas infrastruktur sanitasi di masa depan secara komprehensif dan menyeluruh, dengan menambahkan faktor bencana gempa dan tsunami.

REFERENSI

- [1] Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat. 2020. Provinsi Sumatera Barat Dalam Angka.
- [2] BNPB. 2009. Laporan Harian PUSDALOPS BNPB Gempa Padang 2009.
- [3] Kang, Chun-Gi., Tobita, T. dan Lai, S. 2013. *Damage to sewerage systems during the 2004 Earthquake in Niigata-ken Chuetsu, Japan*, Engineering Geology. Elsevier.
- [4] Matsushashi, M., Tsushima, I., Fukatani, W. dan Yokota, T. 2014. *Damage to sewage systems caused by the Great East Japan Earthquake, and governmental policy*, The Japanese Geotechnical Society, Soils and Foundations. Elsevier.
- [5] Zohra, H. F., Mahmouda, B., & Luc, D. 2012. *Vulnerability Assessment of Water Supply Network*. Energy Procedia, 18, 772-783.
- [6] B Pemerintah Kota Padang. 2015. Dokumen Rencana Strategis Pemutakhiran Strategi Sanitasi Kota (SSK) Pemerintah Kota Padang Periode Tahun 2016-2020.
- [7] SNI 1726:2012. 2012. Tata Cara Membangun Bangunan di Daerah Rawan Bahaya Gempa. Badan Standarisasi Nasional (BSN). Indonesia.