



DAMPAK BENCANA GEMPABUMI DAN TSUNAMI DI KAWASAN PESISIR LERE KOTA PALU

IMPACT OF EARTHQUAKES AND TSUNAMI DISASTERS IN THE COASTAL AREA OF LERE, PALU CITY

Mohammad Fauzi¹, Mussadun²

¹Magister Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Diponegoro; mohammadfauzi.0404@gmail.com

²Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota; Universitas Diponegoro; mussadun@gmail.com

Info Artikel:

• Artikel Masuk: 7 Mei 2020

• Artikel diterima: 14 Desember 2020

• Tersedia Online: 31 Maret 2021

ABSTRAK

Kota Palu merupakan salah satu kawasan seismik aktif di Indonesia karena dilalui segmentasi sesar yang berpotensi membangkitkan gempa bumi kuat, yaitu Sesar Palu-Koro yang memanjang dari Palu ke arah Selatan dan Tenggara. Bencana Gempabumi dan tsunami yang terjadi pada tanggal 28 September 2018 berdampak di sepanjang pesisir teluk Kota Palu, terutama di Pesisir Lere Kota Palu. Berangkat dari permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis dampak bencana gempabumi dan tsunami di Pesisir Lere Kota Palu dengan harapan dapat memberikan informasi mengenai kerugian ekonomi, sosial, dan lingkungan. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah deskriptif kualitatif yang didapatkan dari wawancara dan studi letaratur, yang diformat menjadi bentuk verbatim, ditampilkan dalam bentuk gambar dan tabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bencana gempabumi dan tsunami berdampak pada kerusakan aset berupa rumah warga, bangunan Komersil, dan Infrastruktur; kerugian bisnis dan hilangnya mata pencaharian bagi pedagang dan nelayan; kerusakan kepada orang berupa Kematian, cedera; gangguan layanan berupa makanan, pasokan bahan bakar, kesehatan, penyediaan kesejahteraan, keuangan, perawatan dan medis, kehilangan kekuatan berupa trauma, dan kerusakan alam air, udara, dan tanah.

Kata Kunci : Dampak Bencana, Gempabumi, Tsunami

ABSTRACT

Palu City is one of the active seismic areas in Indonesia because it is passed through a fault segmentation that has the potential to generate strong earthquakes, namely the Palu-Koro Fault which extends from Palu to the South and Southeast. The earthquake and tsunami that occurred on September 28 2018 impacted along the coast of Palu City, especially in the Lere Coast of Palu City. Departing from these problems, this study aims to identify and analyze the impact of the earthquake and tsunami disaster on the Lere Coast of Palu City with the hope of providing information on economic, social and environmental losses. The method used in this research is qualitative descriptive obtained from interviews and lethargy studies, which are formatted into verbatim form, displayed in figures and tables. The results showed that the earthquake and tsunami disaster had an impact on the damage to assets in the form of residents' houses, commercial buildings and infrastructure; loss of business and loss of livelihood for traders and fishermen; damage to people in the form of death, injury; service disruption in the form of food, fuel supply, health, welfare, finance, care and medical services, loss of strength in the form of trauma, and damage to water, air and land.

Keyword: Earthquakes, Impact of Disasters, Tsunamis

1. PENDAHULUAN

Daerah Sulawesi Tengah merupakan salah satu daerah rawan bencana gempa bumi di Indonesia (Supartoyo et al, 2014), terkhusus Kota Palu yang dilewati Sesar Palu Koro, merupakan sesar utama di Pulau Sulawesi dan tergolong sebagai sesar aktif (Bellier et al, 2001). Wilayah Sulawesi Tengah paling tidak telah mengalami 19 kali kejadian gempa bumi merusak (destructive earthquake) sejak tahun 1910 hingga 2013 (Supartoyo et al, 2014).

Peristiwa bencana gempabumi yang terjadi di Kota Palu pada Tanggal 28 september 2018 pukul 15.00, berkekuatan 6,1 Mw yang mengguncang Kota Palu, mengakibatkan hancurnya sarana dan prasarana di Pesisir Kota Palu. Pesisir lere merupakan salah satu kawasan yang mengalami kerusakan yang cukup diakibatkan kawasan berlokasi pada selatan Teluk Palu yang memungkinkan tsunami berfokus pada kawasan tersebut. Masyarakat yang berada pada wilayah pesisir sangat rentan terhadap berbagai macam bencana, seperti angin topan, badai, tsunami, dan hujan lebat (Bosello & De Cian, 2014).

Bencana tersebut diperkirakan menelan korban jiwa mencapai 2.045 orang dan mengalami kerugian sebesar 18,4 Triliun, yang telah diterangkan oleh BNPB. Dampak yang terjadi pada bencana gempa bumi dan tsunami dipesisir Lere Kota Palu, berupa ekonomi, sosial dan lingkungan. Li (2014) menyatakan bencana yang terjadi pada daerah pesisir perkotaan seperti tsunami akan menyebabkan kerusakan pada jalan-jalan, tempat parkir, lokasi konstruksi, bangunan. Bencana seperti gempa bumi juga berdampak pada kerusakan aset, Kematian dan cedera, hilangnya pasokan, hilangnya komunikasi, kehilangan kekuatan, hilangnya pelayanan air, hilangnya layanan sosial, kerugian bisnis, hilangnya struktur sosial dan fungsinya (Davies et al, 2018). Chong (2018) mengemukakan dampak bencana yang mengakibatkan kerusakan sosial yang menyebabkan kerusakan fisik, kehilangan atau kerusakan properti dan infrastruktur, gangguan psikososial, sosial-demografis, sosial ekonomi, dan sosial-politik.

Kerentanan wilayah pesisir terhadap bencana alam membuat wilayah tersebut memerlukan konsep-konsep dalam kebertahanan. Masyarakat memiliki peran penting dalam mengambil keputusan untuk mempertahankan diri dari gangguan, hal ini merujuk pada sistem modal sosial, respons dan kapasitas untuk tindakan adaptif dalam bertahan (Adger, 2006). Ketahanan masyarakat terhadap bencana semakin diakui sebagai alat yang ampuh dalam memberikan dukungan untuk pengambilan keputusan di bidang mitigasi bencana, risiko penilaian, dan lingkungan, sosial, ekonomi, atau perbaikan teknologi (Cutter et al, 2010).

Dengan mengetahui apa saja dampak dan pengaruh bencana gempabumi dan tsunami pada sektor ekonomi, sosial dan lingkungan, pemerintah Kota dan masyarakat dapat mengurangi risiko bencana yang akan terjadi di kemudian hari. Dari Dampak dan kerugian pada peristiwa bencana alam dapat memicu penataan kembali manajemen darurat, keadaan reaksi terhadap perencanaan proaktif, dengan fokus pada program-program ketahanan, mitigasi, kesiapsiagaan, dan pemulihan (Cutter et al, 2000).

Dengan melihat fenomena tersebut diatas maka perlu adanya penelitian untuk mengkaji dampak bencana gempa bumi dan tsunami di pesisir Lere dan area kawasan rawan bencana yang berada di Kota Palu dengan metode kualitatif untuk memahami suatu fenomena dalam konteks sosial secara alamiah dengan mengedepankan proses interaksi komunikasi Patton (2002), dan melakukan wawancara semi terstruktur, yang fleksibel dan menyesuaikan dengan kondisi yang terjadi di lapangan (Luton, 2015).

2. DATA DAN METODE

2.1 Metode Penelitian

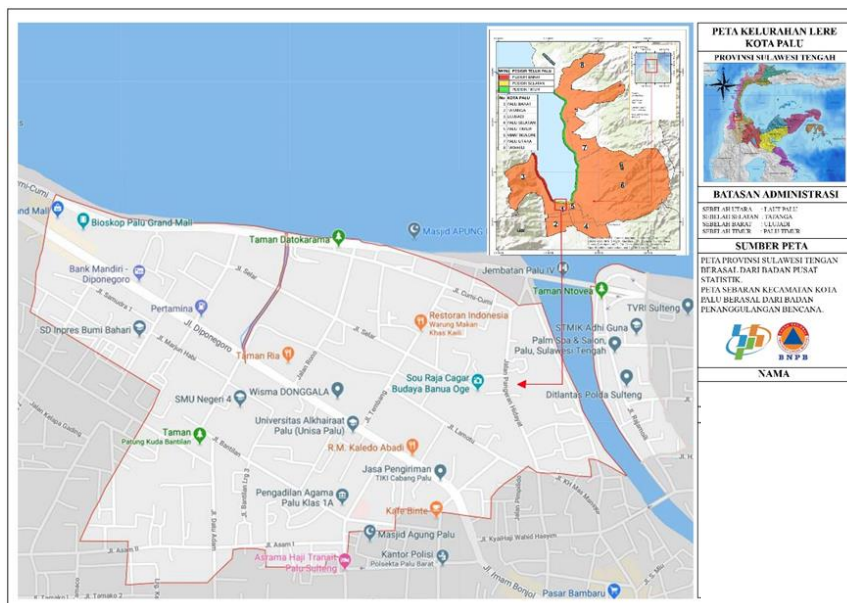
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode kualitatif, dengan pendekatan penelitian deskriptif, yaitu dengan memberikan gambaran yang lebih detail mengenai suatu fenomena yang sedang terjadi berdasarkan acuan literatur yang relevan.

2.2 Teknik Analisis

Sumber data berasal dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari data hasil wawancara pada masyarakat yang terkena langsung dampak dari bencana yaitu masyarakat pesisir lere, instansi yang berperan dalam bencana yaitu BAPPEDA dan BPBD, dan lembaga kelompok yang ikut serta dalam penanggulangan bencana tersebut yaitu relawan. Wawancara yang digunakan wawancara semi terstruktur, pemilihan informan dalam wawancara yang dilakukan dengan strategi Snowball Approach, dengan pembagian informan menjadi tiga, yaitu informan pangkal, informan kunci, dan informan pendukung. Dan data juga didapatkan pengecekan lapangan sisa-sisa kerusakan yang diakibatkan bencana. Sedangkan data sekunder merupakan data yang diperoleh peneliti secara tidak langsung baik dari buku, jurnal, internet, data pemetaan lokasi terdampak bencana dari instansi terkait yaitu BAPPEDA dan BPBD, yang berhubungan dengan judul penelitian. Jenis dampak bencana gempa bumi dan tsunami sekaligus variabel dalam penelitian ini adalah dampak bencana terhadap ekonomi berupa kerusakan aset, kerugian bisnis dan hilangnya mata pencaharian. Dampak bencana terhadap sosial berupa kerusakan yang berakibat kepada orang, gangguan layanan, kehilangan kekuatan, hilangnya pelayanan air. Dampak bencana terhadap lingkungan berupa kerusakan alam.

2.3 Data Analisis

Teknik pengolahan data diawali dengan pengumpulan data, setelah seluruh data di dapatkan, data direduksi dengan cara ditelaah, dibuat menjadi rangkuman dan diseragamkan sesuai variabel, sehingga membentuk sebuah tulisan yang dapat dianalisis. Hasil dari wawancara diformat menjadi bentuk verbatim wawancara, data hasil pengecekan lapangan dan temuan di lapangan diformat menjadi tabel catatan lapangan. Setelah reduksi data dilanjutkan dengan display data dan proses pengkodean dengan membuat tabel yang berisi kategori tema dan pengkodean. Setelah didapatkan keseluruhan data maka dibuat suatu kesimpulan dalam proses analisis data yang dilakukan untuk menguraikan hasil akhir dari data-data yang telah diperoleh. Lokasi penelitian dilakukan di Pesisir Lere Kota Palu, Sulawesi Tengah. Kota Palu terdiri dari 8 Kecamatan dan 46 Kelurahan dengan luas wilayah 395,06 km² dan jumlah penduduk sebesar 363.867 jiwa dengan sebaran penduduk 921 jiwa/km², lokasi pesisir Lere terdapat di kelurahan Lere Kecamatan Palu Barat. Berbatasan dengan pesisir selatan teluk palu, Kelurahan baru, kelurahan kamonji, kelurahan balarua, dan kelurahan Besusu Barat.



Sumber : Hasil Analisis, 2019

Gambar 1. Peta Wilayah Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kajian Literatur

a. Bencana

Definisi Bencana menurut UU RI No. 24 (2007) merupakan rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

UNISDR (2017) mendefinisikan bencana sebagai gangguan serius yang berdampak pada masyarakat karena suatu peristiwa berbahaya, dimana berinteraksi langsung dengan kondisi yang terdampak, kerentanan dan kapasitas, yang mengarah ke satu atau lebih sasaran. Sasaran yang di maksud sebagai berikut; manusia, materi, ekonomi dan kerugian lingkungan dan dampak bencana sosial dan lingkup fisik. Merujuk pada UU RI No. 24 (2007) penyebab bencana terbagi atas tiga, yaitu ;

1. Bencana alam: merupakan bencana yang diakibatkan oleh serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, tanah longsor, dan lainnya.
2. Bencana nonalam: merupakan bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa nonalam yang antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemi, dan wabah penyakit.
3. Bencana sosial: merupakan bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial antar kelompok atau antar komunitas masyarakat, dan teror.

Beberapa deskripsi teknis singkat dari bencana gempa bumi dan tsunami (Goswami *et al*, 2018) adalah sebagai berikut:

1) Gempa bumi

Gempa bumi merupakan sebuah gerakan tiba-tiba dari kerak bumi, menyebabkan kerusakan akibat aktivitas kekerasan disebabkan karena tindakan vulkanik di bawah permukaan bumi.

2) Tsunami

Tsunami merupakan gelombang laut tinggi yang volume besar air yang dipindahkan, disebabkan karena gempa bumi, letusan gunung berapi atau ledakan bawah air lainnya.

Karakteristik dari berbagai bencana geologi yang dapat terjadi di daerah Pesisir menurut (Setyawan, 2007) dapat terjadi murni secara alami, maupun terjadi karena campur tangan manusia. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 2.1 berupa rangkuman karakteristik dari bencana tsunami yang dapat terjadi di daerah pesisir dengan penekanan Pesisir Indonesia sebagai berikut:

Tabel 1. Karakteristik Jenis Bencana Geologi Di Kawasan Pesisir

No.	Jenis Bencana Pada Kawasan Pesisir	Pemicu bencana Awal	Karakter Kedatangan Bencana	Prediktabilitas	Durasi
1.	Gempa bumi	Pelepasan energi oleh lempengan yang bergerak Gempa bumi, longsor dasar	Cepat dan tiba-tiba, Ketidakpastian tinggi. Cepat dan tiba-tiba, Ketidak pastian tinggi, bisa diawali gempa atau	Tidak bisa	Menit
2.	Tsunami	letusan gunung berapi	letusan gunung api bawah laut.	Tidak bisa	Menit

Sumber : Setyawan, 2007

Merujuk pada pernyataan di atas, maka gempa bumi dan tsunami merupakan bencana alam yang berdampak pada kawasan pesisir, dapat diuraikan menjadi enam bencana, sebagai berikut:

1) Gempa bumi

Gempa bumi merupakan getaran yang terjadi di permukaan bumi akibat pelepasan energi dari dalam secara tiba-tiba yang menciptakan gelombang seismik. Gempa bumi biasa disebabkan oleh pergerakan kerak bumi (lempeng Bumi). Frekuensi suatu wilayah, mengacu pada jenis dan ukuran gempa bumi yang dialami selama periode waktu.

2) Tsunami

Tsunami merupakan fenomena gelombang raksasa yang melanda ke daratan. Fenomena ini dapat terjadi karena gempa bumi atau gangguan berskala besar di dasar laut, seperti longsoran bawah laut atau erupsi letusan gunung api di bawah laut.

b. Dampak Bencana Alam

Bencana yang terjadi pada daerah pesisir perkotaan seperti angin topan, hujan lebat, dan tsunami akan menyebabkan kerusakan pada jalan-jalan, tempat parkir, lokasi konstruksi, bangunan, pencemaran air laut dan kerusakan yang serius lainnya (Li *et al*, 2014). Potensi hilangnya nyawa, cedera, atau aset hancur atau rusak yang dapat terjadi pada sistem, masyarakat atau komunitas di tertentu yang di periode waktu, ditentukan secara probabilistik sebagai fungsi dari bahaya, eksposur, kerentanan dan kapasitas.

Dampak bencana terbagi atas dua yaitu dampak Langsung dan yang dirasakan dalam jangka panjang, dampak bencana yang mengakibatkan kerusakan sosial yang menyebabkan kerusakan fisik pada tubuh korban, kehilangan atau kerusakan properti dan infrastruktur, di antara dampak sosial kepada masyarakat adalah gangguan psikososial, sosial-demografis, sosial ekonomi, dan sosial-politik (Chong *et al*, 2018).

Abdullah (2017) menyatakan bahwa bencana seperti gempa bumi menimbulkan kerusakan rumah penduduk, kantor-kantor, pasar, dermaga, jalan, korban jiwa, dan luka-luka. Davies (2018) mengemukakan bahwa bencana seperti gempa bumi, tanah longsor, banjir dan bencana lainnya, memiliki rentan waktu yang berbeda-beda di tiap kejadian jenis dan kejadian bencana tersebut, bencana dapat diprediksikan dan ada pula yang tidak, semua bencana tersebut memiliki dampak pada kemampuan masyarakat berupa kerusakan aset (rumah, bangunan komersial, infrastruktur kritis, bertahan hidup), kerusakan orang (kematian dan cedera) dan gangguan layanan (makanan dan pasokan bahan bakar, kesehatan dan kesejahteraan penyediaan, tertib sipil).

Pada dasarnya ketika bencana terjadi kerusakan dalam segi ekonomi, sosial, lingkungan, dan tata kelola akan terjadi, dimana hal tersebut juga sangat berdampak terhadap masyarakat, jika disederhanakan bahwa ketika bencana terjadi kebutuhan masyarakat untuk menjadi yang paling tangguh merupakan keharusan. Dengan demikian, dengan adanya bencana yang terjadi minimalnya masyarakat dapat mengantisipasi dan ulet terhadap dampak bencana berikutnya.

Situasi yang akan terjadi pada sebagian komunitas masyarakat dikarenakan konsekuensi dari bencana yang terjadi dimana pun terjadi, (Davies *et al*, 2018) seperti: Kematian dan cedera, hilangnya pasokan (makanan, bahan bakar, barang), hilangnya komunikasi, kehilangan kekuatan, hilangnya pelayanan air (air tawar, air hujan, air limbah), hilangnya layanan sosial (Keuangan, perawatan, medis), kerugian bisnis, hilangnya struktur sosial dan fungsinya.

c. Pengurangan Risiko Bencana

Pengurangan risiko bencana ditujukan untuk mengurangi risiko bencana yang akan terjadi di kemudian hari, melihat dari dampak bencana gempabumi dan tsunami yang terjadi pada tahun 2018 di Kota Palu, sudah semestinya Pemerintah, Swasta dan masyarakat bekerja sama dalam mengelola manajemen darurat bencana, di harapkan seluruh stakeholder berkontribusi untuk merencanakan dan memperkuat sistem dalam menghadapi kejadian bencana dan melakukan keberlanjutan pada pembangunan tersebut.

Kemampuan masyarakat untuk “bangkit kembali” dari stres berat, yang mencakup empat kapasitas adaptif berupa Pembangunan Ekonomi, Modal Sosial, Informasi dan Komunikasi (Sherrieb *et al*, 2010), menjadikan hal tersebut sebagai acuan untuk membuat pengurangan risiko bencana di kemudian hari, serta kemampuan sistem dalam mengatur kembali dan pulih dari perubahan dan gangguan tanpa mengubah ke tahap lain dengan kata lain, sistem yang “aman untuk gagal” (Ahern, 2011).

Pengurangan risiko bencana berupa penataan kembali manajemen darurat, keadaan reaksi terhadap perencanaan proaktif, dengan fokus pada program-program ketahanan, mitigasi, kesiapsiagaan, dan pemulihan (Cutter *et al*, 2000) dapat dikembangkan setelah melihat dampak dan kerugian pada peristiwa bencana alam.

3.2 Analisis Pembahasan

a. Identifikasi dampak bencana gempabumi dan tsunami terhadap Ekonomi

Berdasarkan dampak kerugian ekonomi pasca bencana gempa bumi dan tsunami di Pesisir Lere Kota Palu yang ditunjukkan pada gambar 2, terdiri dari berbagai kerusakan, seperti (1) kerusakan aset dengan subjek berupa kerusakan rumah, (2) bangunan komersial dan (3) infrastruktur kritis. Kerugian ekonomi lainnya, yaitu (4) kerugian bisnis dan hilangnya mata pencaharian masyarakat pesisir yang berprofesi sebagai pedagang dan (5) hilangnya mata pencaharian masyarakat pesisir yang berprofesi sebagai nelayan. Hasil temuan di atas diungkapkan juga oleh Li (2014), menyatakan bencana yang terjadi pada daerah pesisir perkotaan seperti tsunami akan menyebabkan kerusakan pada jalan-jalan, tempat parkir, lokasi konstruksi, bangunan. Abdullah (2017) menyatakan hal yang sama bahwa bencana seperti gempa bumi menimbulkan kerusakan rumah penduduk, kantor-kantor, pasar, dermaga, dan jalan. Davies (2018) melaporkan bahwa bencana seperti gempa bumi, berdampak pada kerusakan aset (rumah, bangunan komersial, infrastruktur kritis, bertahan hidup).

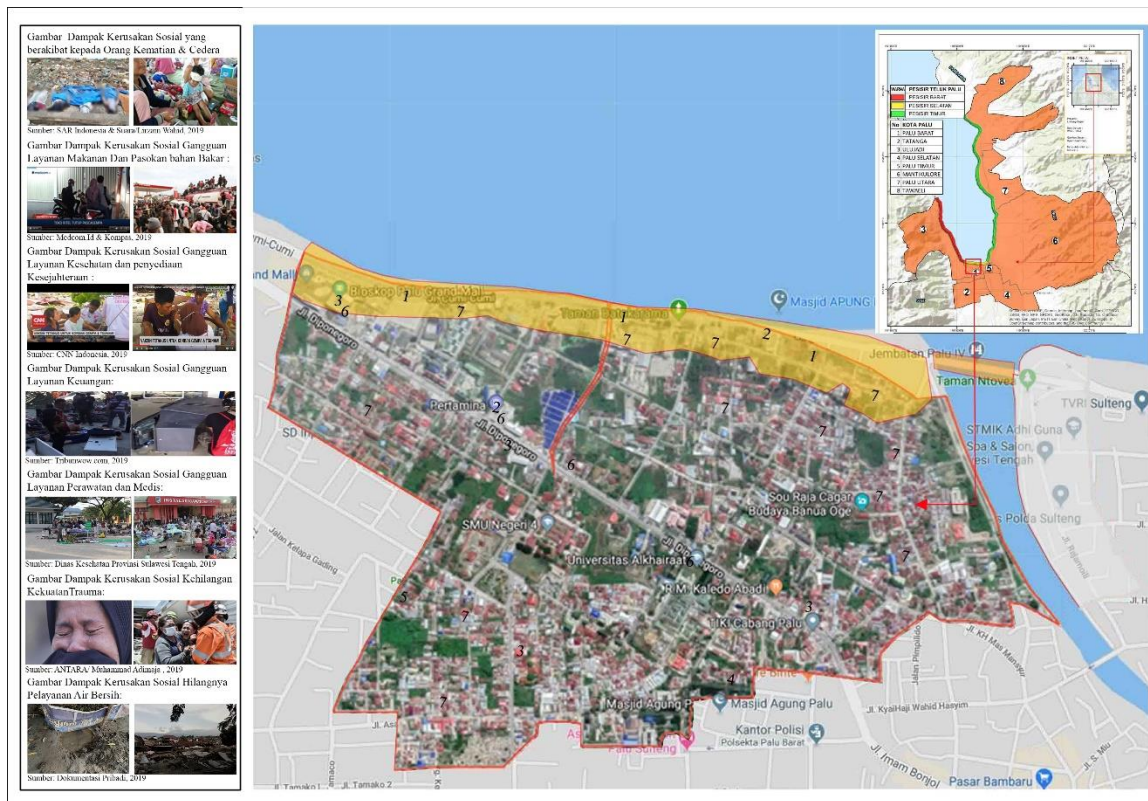


Sumber : Hasil Analisis, 2019

Gambar 2. Peta Kerusakan Ekonomi Pesisir Lere

b. Identifikasi dampak bencana gempabumi dan tsunami Terhadap Sosial

Berdasarkan dampak kerusakan sosial pasca bencana gempa bumi dan tsunami di Pesisir Lere Kota Palu, beberapa jenis yang mengalami kerusakan, yaitu (1) Kerusakan yang berakibat kepada orang, seperti kematian dan cedera, (2) Gangguan layanan makanan dan pasokan bahan bakar, (3) Gangguan layanan kesehatan dan penyediaan kesejahteraan, (4) Gangguan layanan keuangan, dan (5) Gangguan layanan perawatan dan medis. Jenis kerusakan sosial lainnya, yaitu (6) Kehilangan kekuatan seperti banyak masyarakat yang mengalami trauma dan (7) Hilangnya pelayanan air bersih yang berada di Pesisir Lere Kota Palu. Hasil temuan diatas di ungkapkan juga oleh Chong (2018) dampak bencana yang mengakibatkan kerusakan sosial yang menyebabkan kerusakan fisik pada tubuh korban, kehilangan atau kerusakan properti dan infrastruktur, di antara dampak sosial kepada masyarakat adalah gangguan psikososial, sosial-demografis, sosial ekonomi, dan sosial-politik. Kematian dan cedera, hilangnya pasokan (makanan, bahan bakar, barang), hilangnya komunikasi, kehilangan kekuatan, hilangnya pelayanan air (air tawar, air hujan, air limbah), hilangnya layanan sosial (Keuangan, perawatan, medis), kerugian bisnis, hilangnya struktur sosial dan fungsinya (Davies et al, 2018). Abdullah (2017) menyatakan hal yang sama bahwa bencana seperti gempa bumi korban jiwa, dan luka-luka.



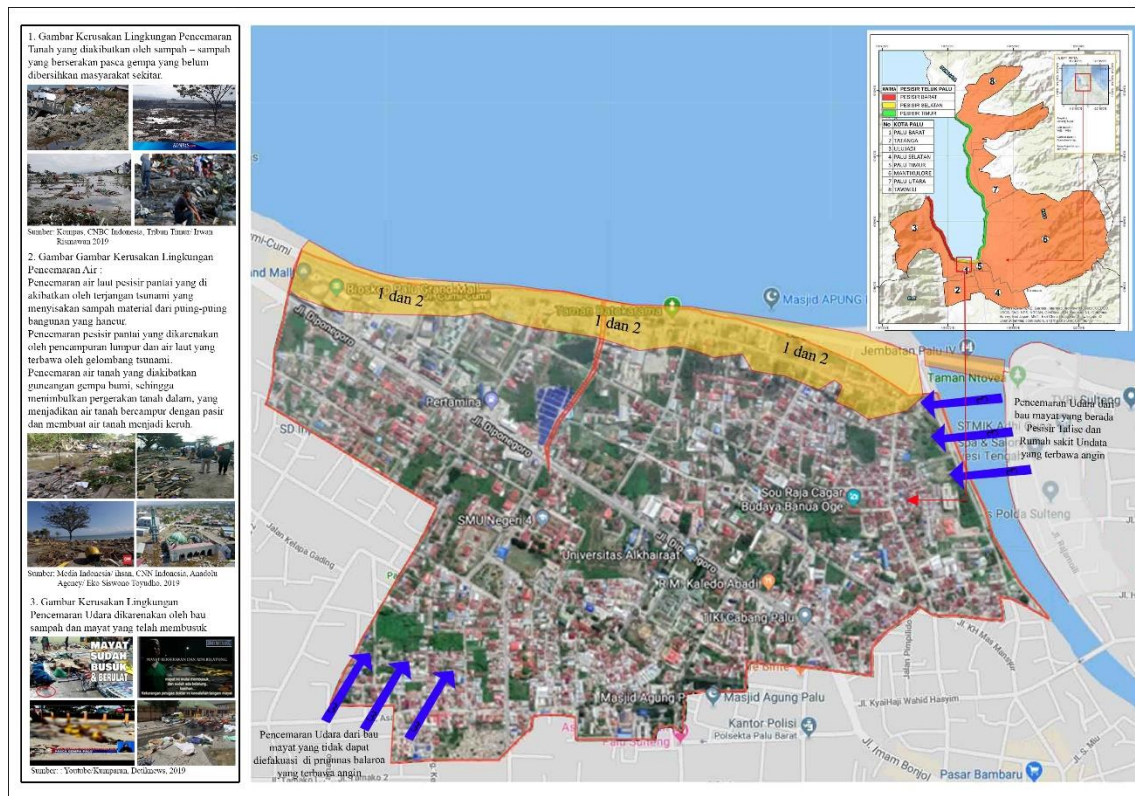
Sumber : Hasil Analisis, 2019

Gambar 3. Peta Kerusakan Sosial Pesisir Lere

c. Identifikasi dampak bencana gempabumi dan tsunami terhadap Lingkungan

Berdasarkan dampak kerusakan lingkungan pasca bencana gempa bumi dan tsunami di Pesisir Lere Kota Palu, beberapa jenis kerusakan yang terjadi terdiri atas kerusakan alam berupa (1) Pencemaran tanah, (2) Pencemaran air, dan (3) Pencemaran udara yang berada di Pesisir Lere serta berdampak pada masyarakat Pesisir Lere Kota Palu. Hal diatas didukung oleh pernyataan Li (2014)

bencana yang terjadi pada daerah pesisir perkotaan seperti tsunami akan menyebabkan kerusakan pada pencemaran air laut dan kerusakan yang serius lainnya.



Sumber : Hasil Analisis, 2019

Gambar 4. Peta Kerusakan Lingkungan Pesisir Lere

4. KESIMPULAN

Bencana gempa bumi dan tsunami di kawasan Pesisir Lere berdampak pada kerusakan ekonomi, sosial, dan lingkungan masyarakat. Dampak kerusakan pada peristiwa bencana alam berpengaruh terhadap pengurangan risiko bencana. Adanya dampak kerusakan ekonomi, sosial, dan lingkungan, pemerintah dapat bekerjasama dengan swasta dan masyarakat dalam melakukan penataan kembali manajemen darurat tentang program-program ketahanan, mitigasi, kesiapsiagaan, dan pemulihan.

5. PERNYATAAN RESMI

Terima kasih kepada BPBD Kota Palu telah mendukung penelitian dengan memberikan data yang dibutuhkan peneliti dan masyarakat Kota Palu terdampak bencana gempabumi dan tsunami yang telah memberikan informasinya.

6. DAFTAR PUSTAKA

Abdullah. (2017). *Tsunami Di Teluk Palu Dan Sesar Palu Koro-Peringatan 90 Tahun "Air Berdiri" di Teluk Palu dan Langkah Antisipasi Jika Terjadi Tsunami (Cetakan ke-2)*. (M. R. M, Ed.) (II). Palu: Tadulako Publishing.

Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16, 268–281. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006>

Ahern, J. (2011). From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world. *Landscape and Urban Planning*, 100(4), 341–343. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.02.021>

- Bellier, O., Siame, L., Beaudouin, T., Villeneuve, M., & Braucher, R. (2001). High slip rate for a low seismicity along the Palu-Koro active fault in Central Sulawesi (Indonesia). *Terra Nova*, 13(6), 463–470. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3121.2001.00382.x>
- Bosello, F., & De Cian, E. (2014). Climate change, sea level rise, and coastal disasters. A review of modeling practices. *Energy Economics*, 46, 593–605. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.09.002>
- Chong, N. O., Kamarudin, K. H., & Abd Wahid, S. N. (2018). Framework Considerations for Community Resilient Towards Disaster in Malaysia. *Procedia Engineering*, 212, 165–172. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2018.01.022>
- Cutter, S. L., Burton, C. G., & Emrich, C. T. (2010). Disaster Resilience Indicators for Benchmarking Baseline Conditions. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 7(1). <https://doi.org/10.2202/1547-7355.1732>
- Cutter S.L., Jerry T. Mitchell, and M. S. S. (2000). Revealing the Vulnerability of People and Places: A Case Study of Georgetown County, South Carolina. *Annals of the Association of American Geographers*, 90(4), 713–737. <https://doi.org/10.1080/00103624.2016.1166376>
- Davies, T. R. H., & Davies, A. J. (2018). Increasing communities' resilience to disasters: An impact-based approach. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 31(6), 742–749. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2018.07.026>
- Goswami, S., Chakraborty, S., Ghosh, S., Chakrabarti, A., & Chakraborty, B. (2018). A review on application of data mining techniques to combat natural disasters. *Ain Shams Engineering Journal*, 9(3), 365–378. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2016.01.012>
- Li, Z., Valladares Linares, R., Abu-Ghdaib, M., Zhan, T., Yangali-Quintanilla, V., & Amy, G. (2014). Osmotically driven membrane process for the management of urban runoff in coastal regions. *Water Research*, 48(1), 200–209. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2013.09.028>
- Luton, L. S. (2015). *Qualitative Research Approaches for Public Administration* (First). United States: Routledge Taylor & Francis Inc.
- Patton, M. Q. (2002). Two Decades of Developments in Qualitative Inquiry. *Qualitative Social Work: Research and Practice*, 1(3), 261–283. <https://doi.org/10.1177/1473325002001003636>
- Setyawan, W. B. (2007). Bencana Geologi di Daerah Pesisir Indonesia. *Jurnal Alami BPPT*, 12(2), 1–11.
- Sherrieb, K., Norris, F. H., & Galea, S. (2010). Measuring Capacities for Community Resilience. *Social Indicators Research*, 99(2), 227–247. <https://doi.org/10.1007/s11205-010-9576-9>
- Supartoyo, Sulaiman, C., & Junaedi, D. (2014). Kelas tektonik sesar Palu Koro , Sulawesi Tengah Tectonic class of Palu Koro Fault , Central Sulawesi, 5(2), 111–128.
- UNISDR. (2017). In support of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction. *United Nation Office for Disaster Reduction (UNISDR)*.
- UU RI No. 24. (2007). *Penanggulangan Bencana*, 67(6), 14–21.