

Pola Sebaran Kerusakan Bangunan Akibat Gempa Bumi Berbasis Metode Inverse Distance Weighting (Studi Kasus Kota Palu, Provinsi Sulawesi Tengah)

Andi Dibya Widadi Nasrullah¹, Sherly Hanifarianty², Ihwan Fauzi³

¹ dibywidadi@gmail.com

^{1, 2, 3} Puslitbang Jalan dan Jembatan, Kementerian PUPR

Submitted
January 06, 2019

Revised
December 19, 2019

Accepted
December 20, 2019

<https://dx.doi.org/10.17509/jpis.v28i2.14715>

ABSTRACT

Palu City is one of the active seismic areas in Indonesia. The high level of seismic activity in this region is inseparable from its location from the impact zone of three major tectonic plates of the world, namely Indo-Australia, Eurasia and the Pacific. Building damage has become one of the problems caused by earthquakes. Many buildings such as government buildings, educational facilities, worship facilities and health are the impacts caused by the earthquake that struck. The purpose of this study was to provide an overview of the data to assess the building damage conditions. The building data that has taken will be processed using a geographic information system with the Inverse Distance Weighting (IDW) method. Distribution patterns of building damage analyzed using the Inverse Distance Weighting (IDW) method can be mapped. Evenly distributed damage classification values will give results that are closer to the actual conditions. Visual Quick Assessment is influenced by the level of damage according to the standard damage classification value set.

Keywords: Damaged building, assessment, earthquake, distribution pattern.

ABSTRAK

Kota Palu merupakan salah satu kawasan seismik aktif di Indonesia. Tingginya tingkat aktivitas kegempaan di kawasan ini tidak lepas dari lokasinya yang berada pada zona benturan tiga lempeng tektonik utama dunia, yaitu Indo-Australia, Eurasia dan Pasifik. Kerusakan bangunan pun menjadi salah satu masalah yang diakibatkan gempa bumi dan likuifaksi. Banyaknya bangunan seperti gedung pemerintah, fasilitas pendidikan, fasilitas ibadah dan kesehatan menjadi dampak yang diakibatkan gempa. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk menganalisis atau terhadap assessment kondisi kerusakan bangunan. Data bangunan yang telah diambil akan diolah menggunakan metode Inverse Distance Weighting (IDW). Pola Sebaran kerusakan bangunan yang dianalisis menggunakan metode Inverse Distance Weighting (IDW) dapat dipetakan. Nilai klasifikasi kerusakan yang tersebar merata akan memberikan hasil yang lebih mendekati kondisi sebenarnya. Penilaian Cepat Visual dipengaruhi oleh tingkat kerusakan sesuai standar nilai klasifikasi kerusakan yang ditetapkan

Kata kunci: Bangunan yang rusak, asesmen, gempa bumi, pola distribusi.

PENDAHULUAN

Bencana gempa merupakan fenomena alam yang merusak dan merugikan, daerah gempa dijadikan

laboratorium alam yang bermanfaat untuk mempelajari karakteristik gempa dalam upaya mitigasi bencana [1]. Para ahli teknik sipil pada umumnya di

Indonesia mempunyai keterkaitan yang mendasar terhadap bencana gempa, terutama karena hampir 70% wilayah Indonesia berada pada daerah rawan bencana gempa dengan intensitas dan frekuensi yang terus meningkat sehingga semua bangunan rekayasa sipil akan mengalami pembebanan dinamik dan siklik pada saat terjadi gempa.

Pada ilmu kegempaan atau seismologi dikenal adanya teori yang bernama recurrent period theory atau teori periode berulang, yang artinya pada tempat yang pernah terjadi gempa terdapat kemungkinan yang cukup besar untuk kembali terkena gempa secara periodik. bahwa tempat yang pernah terjadi gempa besar suatu saat itu akan terjadi lagi gempa kuat. Jadi peristiwa gempa kuat itu membentuk siklus, hanya periodisitasnya berbeda-beda antar wilayah [2].

Secara geografis, wilayah Indonesia merupakan wilayah yang rawan akan bencana alam seperti gempa [3]. Daerah Palu merupakan salah satu kawasan seismik aktif di Indonesia. Tingginya tingkat aktivitas kegempaan di kawasan ini tidak lepas dari lokasinya yang berada pada zona benturan tiga lempeng tektonik utama dunia, yaitu Indo-Australia, Eurasia dan Pasifik. Pertemuan ketiga lempeng ini bersifat konvergen dan ketiganya bertumbukan secara relatif mengakibatkan Daerah Sulawesi Tengah dan sekitarnya menjadi salah satu daerah yang memiliki tingkat kegempaan yang cukup tinggi di Indonesia berkaitan dengan aktivitas sesar aktif [4].

Ada beberapa segmentasi sesar yang sangat berpotensi membangkitkan gempa bumi kuat di Sulawesi Tengah dan Sulawesi Selatan. Sesar-sesar tersebut adalah: (a) Sesar

Palu-Koro yang memanjang dari Palu ke arah Selatan dan Tenggara melalui Sulawesi Selatan bagian Utara menuju ke selatan Bone sampai di laut Banda, (b) Sesar Saddang yang memanjang dari pesisir Pantai Mamuju memotong diagonal melintasi daerah Sulawesi Selatan bagian tengah, Sulawesi Selatan bagian selatan, Bulukumba menuju ke Pulau Selayar bagian Timur, dan (c) Sesar Parit-Parit di Laut Makassar Selatan dan Laut Bone, dan beberapa anak patahan baik yang berada di darat maupun di laut [5].

Patahan Palu Koro merupakan patahan yang akan selalu aktif dan juga tidak pernah tidur sampai saat ini. Permasalahannya patahan ini akan selalu bergeser dan tidak diketahui kapan akan menimbulkan geseran kecil ataupun besar.

Daerah patahan Palu Koro dan patahan Matano memiliki aktifitas kegempaan yang cukup tinggi dan sangat berbahaya dengan kedalaman dangkal antara 0 hingga 60 kilometer yang merupakan cerminan pelepasan tegangan kerak bumi yang dipicu oleh aktivitas patahan aktif [6].

Berdasarkan kondisi topografi, geologi dan seismologi wilayah Kota Palu sangat potensial mengalami kerusakan akibat gempa termasuk bencana sekunder (tsunami, liquifaksi dan longsoran tebing) seperti pernah terjadi pada tanggal 20 Mei 1938 yang sangat berbahaya bagi masyarakatkota palu [1].

Kondisi akibat gempa yang terbaru di Kota Palu, menelan banyak korban. Areal permukiman yang habis ditelan likuifaksi, areal mall, jembatan kuning yang menjadi ikon, perkantoran dan mall yang diterjang tsunami dan masih banyak.

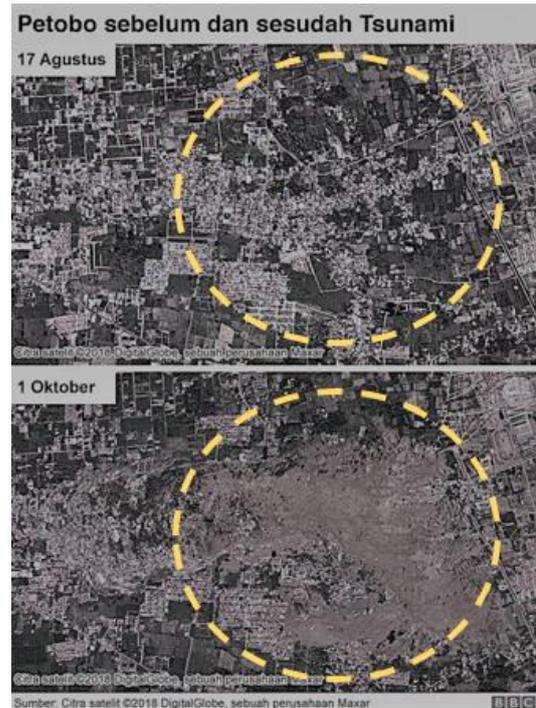
Likuifaksi merupakan kejadian dimana air masuk kedalam kontur tanah

area tersebut dan bersatu menjadi lumpur atau tekstur menjadi cair. Sehingga tanah dan kontur bergeser dan akhirnya menyebabkan longsor sampai tsunami. Palu dan Donggala memiliki tanah bersifat pasir dan memudahkan air masuk dan menyebabkan Likuifaksi. Hal ini yang menyebabkan Palu dan Donggala mengalami gempa sekaligus bencana tsunami. Kerusakan bangunan pun menjadi salah satu masalah yang diakibatkan gempa bumi, Banyaknya bangunan seperti gedung pemerintah, fasilitas pendidikan, fasilitas ibadah dan kesehatan menjadi dampak yang diakibatkan gempa yang melanda.



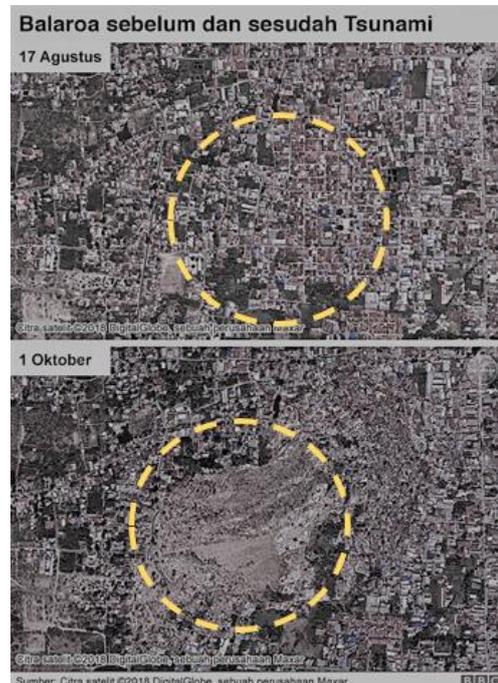
Sumber: <https://www.bbc.com/indonesia/indonesia-45721130>

Gambar 1. Kota Palu sebelum dan sesudah



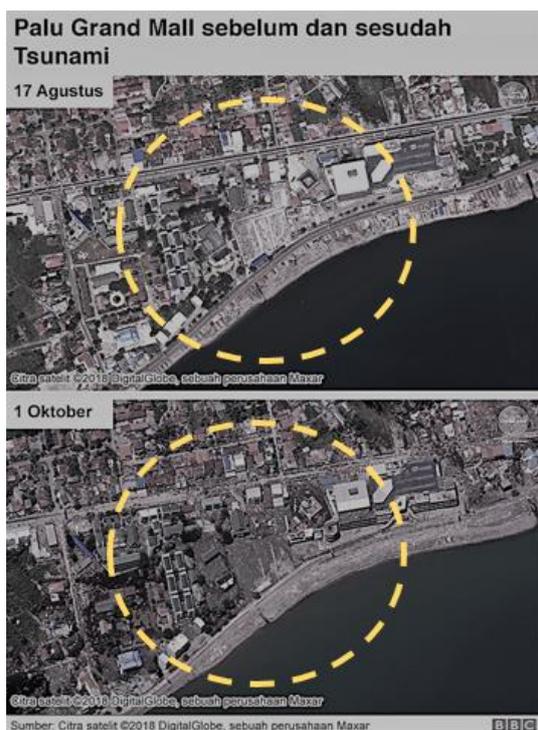
Sumber: <https://www.bbc.com/indonesia/indonesia-45721130>

Gambar 2. Kelurahan Petobo sebelum dan sesudah tsunami.



Sumber: <https://www.bbc.com/indonesia/indonesia-45721130>

Gambar 3. Balaroa sebelum dan sesudah tsunami.



Sumber: <https://www.bbc.com/indonesia/indonesia-45721130>

Gambar 4. Palu Grand Mall sebelum dan sesudah tsunami



Sumber: <https://www.bbc.com/indonesia/indonesia-45721130>

Gambar 5. Jembatan Kuning sebelum dan sesudah tsunami.

Pemerintah Kota Palu, pemerintah provinsi sampai dengan pemerintah pusat dalam hal ini langsung menanggapi bencana yang terjadi. Pemerintah ingin membangun kembali dengan mengambil pelajaran dari kejadian yang telah terjadi. Langkah awal yang dilakukan yaitu dalam hal ini pemerintah harus mempunyai data dan laporan tentang kondisi kerusakan bangunan gedung serta fasilitas umum yang terdampak akibat bencana gempa bumi. Asessment visual dan cepat kondisi bangunan yang akan dilakukan merupakan langkah awal dalam rangka kelengkapan data untuk pembangunan selanjutnya.

Penelitian ini dapat menggunakan metode IDW yakni metode Interpolasi Inverse Distance Weighting (IDW) untuk mendapatkan gambaran dampak gempa bumi (Gatot H. Pramono 2008). Inverse Distance Weighting (IDW) digolongkan ke dalam estimasi deterministic dimana interpolasi dilakukan berdasarkan perhitungan matematik (Amelia 2014).

Metode ini memperhitungkan korelasi bobot jarak. Jarak yang dimaksud disini adalah jarak (datar) dari titik data (sampel) terhadap blok yang akan diestimasi. Jadi semakin dekat jarak antara titik sampel dan blok yang akan diestimasi maka semakin besar bobotnya, begitu juga sebaliknya [8]. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk menganalisis data sebaran tingkat kondisi kerusakan bangunan yang akan dijadikan sebagai dasar untuk membangun kembali kota Palu.

KAJIAN LITERATUR

Gempa Bumi

Gempa bumi adalah suatu peristiwa terjadinya getaran tanah pada permukaan bumi. Sebagaimana bencana alam lainnya, fenomena gempa

bumi sulit untuk diprediksi waktu dan lokasi kejadiannya. Gempa bumi terjadi diakibatkan oleh pergerakan lempeng-lempeng tektonik bumi. Ada juga gempa bumi yang disebabkan oleh faktor-faktor lainnya seperti aktivitas vulkanik gunung berapi, dan ledakan akibat tumbukan meteor, namun dampak dan skalanya lebih kecil akibat gempa bumi tektonik [9].

Gempa bumi tektonik pada umumnya terjadi di wilayah – wilayah perbatasan antara lempeng bumi (plate boundary), walaupun dalam beberapa kasus ada juga yang terjadi di tengah-tengah lempeng (intra plate). Lapisan litosfer yang terdiri dari lempeng-plat tektonik, bergerak dalam arah tertentu akibat adanya driving force yang timbul karena adanya konveksi termal [10]. Pergerakan lempeng bumi demikian ada yang saling menumbuk (collision), menyusup (subduction), menggeser (slip fault), dan saling menjauh. Adanya tumbukan / subduksi / geseran antar lempeng kemudian menimbulkan energi yang besar. Energi tersebut selanjutnya masih terakumulasi di daerah sekitar perbatasan lempeng. Gempa bumi tektonik terjadi akibat lepasnya akumulasi energi yang timbul akibat pergerakan antar lempeng [11].

Gelombang gempa kemudian merambat di dalam tanah (Primary Wave dan Secondary Wave), selanjutnya ketika telah sampai pada permukaan tanah, gelombang rambat gempa dibedakan menjadi Rayleigh Wave dan Love Wave. Rayleigh Wave dan Love Wave merupakan gelombang gempa yang mengakibatkan dislokasi pada permukaan tanah dan kerusakan pada struktur [12].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pasca gempa di kota Palu, Sigi dan Donggala.

Pengambilan data menggunakan random sampling terhadap bangunan pemerintah, fasilitas kesehatan, fasilitas pendidikan dan rumah ibadah. Dalam penentuan tingkat kerusakan bangunan, metode yang paling umum adalah menentukan tingkat kerusakan berdasarkan pembobotan. Hasil pembobotan yang dijadikan dasar dalam penentuan skala prioritas. Penilaian skala prioritas yang umum biasanya menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) [13]. Pada kondisi kerusakan bangunan terhadap gempa menggunakan pola asesmen visual dan cepat. Kerusakan bangunan ditinjau melalui visualisasi pemeriksaan dan pengambilan gambar menggunakan kamera.

KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
 BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
 PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERUMAHAN DAN PERMUKIMAN
 Jl. Pahlawan - Cikarang Barat - Kabupaten Cikarang, 40131 Telp: 021-75201000 Fax: 021-7520111 e-mail: p4@p4.pu.go.id

LEMBAR HASIL PEMERIKSAAN KEANDALAN STRUKTUR
 (INSPEKSI VISUAL)

No. _____

Tanggal Pelaksanaan Inspeksi Visual :
PETUGAS LAYANAN ADRES TEKNIK

Nama _____ Paraf _____
 Ketua : 1. _____
 Anggota : 2. _____
 3. _____
 4. _____
 5. _____

IDENTITAS OBYEK KAJIAN

Tid. _____
 Peninggip Dewan _____
 Nama Bangunan _____
 Fungsi Bangunan _____
 Lokasi Bangunan _____
 Jarak Bangunan _____
 Jumlah Lantai _____

KELANGKAPAN DOKUMEN TEKNIK

Dokumen	Tersedia	Tidak Tersedia	Tidak Lengkap	Salah
Pencapaian	Laporan Pengujian Tanah			
	Laporan Desain Struktur (Rencana, Anal, Angg)			
	Laporan Spesifikasi Teknis Kualitas Bahan Struktur			
	Gambar Teknis Rencana (Arsitektural, Struktural, Mekanikal, Elektrikal)			
Dokumen	Laporan Pelaksanaan (Lampiran pelaksanaan, dokumentasi)			
Pelaksanaan	Laporan Uji Kualitas Bahan Struktur			
	Laporan Uji Keandalan Struktur			
	Gambar Teknis Tergantung (As Built Drawing (Arsitektural, Struktural, Mekanikal, Elektrikal)			
	Laporan Restorasi Struktur (jika dilakukan modifikasi struktur)			
Dokumen	Laporan Perencanaan Struktur			
Operasi dan Pemeliharaan	Laporan Perawatan Struktur (jika dilakukan ahli fungsi, modifikasi struktur)			
Dokumen	Survei Perencanaan Jalan, Teknis			
Tambahan	Survei Perawatan Jalur Obyek Kajian tidak sedang dalam Proses Holistik			
	Laporan terkait permasalahan teknis yang terjadi (dilempah dokumentasi)			

Tersedia (sangat / lengkap / sebagian y /) _____

HASIL WAWANCARA PEMERIKSA

Sumber: Balitbang PUPR, 2018.
Gambar 6. Formulir Asesmen.

Sumber: Balitbang PUPR, 2018.

Gambar 7. Formulir Asesmen.

Data bangunan yang telah diambil akan diolah menggunakan sistem informasi geografis dengan metode Inverse Distance Weighting (IDW). Metode IDW digunakan untuk menginterpolasikan pola sebaran dengan bobot berdasarkan tingkat kerusakan, dimana semakin besar tingkat kerusakan semakin besar bobotnya, demikian juga sebaliknya [15].

Penelitian untuk memprediksi kerusakan yang terjadi atau merancang struktur bangunan yang tahan gempa maupun tsunami dengan metode pendekatan modeling pernah dilakukan. Hasilnya penggunaan modeling baik dengan pendekatan laboratorium (centrifuge modeling) maupun simulasi dengan finite element difference memiliki keandalan dan dinilai mampu untuk mensimulasikannya [16].

Metode lain yang juga pernah digunakan berupa survei yang menggunakan Analisis Peneliti meliputi kegiatan pengamatan, pencatatan dan

pengambilan titik sampel, serta menggunakan data sekunder sebagai informasi lokasi kejadian bencana gempa bumi. Adapun pengambilan sampel dengan metode stratified purposive sampling yang bersifat proposional untuk menentukan kerentanan bangunan dan untuk mencari kerusakan bangunan serta menggunakan analisis peta berupa overlay. Metode tersebut berhasil mengidentifikasi dan mengklasifikasikan kerusakan bangunan [17]. Lain hal dengan Metode assesmen cepat atau Rapid Visual Screening (RVS). Hal ini dilakukan menggunakan tata cara penilaian pada FEMA 154-2002, dimana prosedur yang dilakukan untuk mengetahui tingkat risiko bangunan terhadap ancaman gempabumi [18].

Tabel 1. Data kantor pemerintah yang dilakukan assesment

No.	Fasilitas Pemerintahan	Lokasi
1	Kantor Gubernur Sulawesi Tengah	Palu
2	Rumah Jabatan Siranindi	Palu
3	Kantor KPU Sulteng	Palu
4	Kantor Kesehatan Pelabuhan Palu	Palu
5	Kantor Pertanahan Dinas Pemberdayaan	Palu
6	Perempuan dan Perlindungan Anak Provinsi	Palu
7	Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak Kota Palu	Palu
8	Badan Kepegawaian dan Sumber Daya Manusia Daerah	Palu
9	Badan Kesatuan Bangsa dan Politik	Palu
10	DPRD Kabupaten Sigi	Sigi
11	Inspektorat Kabupaten Sigi	Sigi

Sumber: Analisis Peneliti 2018

Tabel 2. Data bangunan pendidikan

No.	Fasilitas Pendidikan	Lokasi
1	SMA Negeri 1 Palu	Palu
2	SMA Negeri 2 Palu	Palu
3	SMA Negeri 3 Palu	Palu
4	TK Matikulore	Palu
5	SMP Negeri 1 Palu	Palu
6	SMP Negeri 4 Palu	Palu
7	SD Negeri 9 Palu	Palu
8	SD Negeri 11 Palu	Palu
9	SD Inpres 1 Lere	Palu
10	SMPN 21 Palu	Palu
11	Sekolah Dasar Negeri Kawatuna	Palu
12	PAUD TK Al-Hidayah	Palu
13	SDN 2 Lasoani	Palu
14	SD Inpres 9 Bamba	Palu
15	SD 4 Bamba	Palu
16	SDN 1 Bora	Sigi
17	SDN 2 Bora	Sigi
18	MTSn Al-Khairat Langaleso	Palu
19	Sekolah Dasar Inpres 3 Tatura	Palu
20	Sekolah Dasar Inpres 1 Tatura	Palu
21	SMP Negeri 2 Palu	Palu
22	SMP Negeri 4 Palu	Palu
23	SDN Inpres Bumi Bahari	Palu
24	SD Inpres 3 Lere	Palu
25	SD Inpres Tiggede	Sigi
26	SMK 1 Palu	Palu
27	SMK 8 Palu	Palu
28	SDN 15 Palu	Palu
29	SDN Inpres Bumi Sagu	Palu
30	SMPN 14 Palu	Palu
31	SDN 2 Talise	Palu
32	SMK 7 Palu	Palu
33	SDN 2 Lolu	Palu
34	SMPN 6 Sigi	Sigi
35	SDN Inti Nomor 1 Tulo	Sigi
36	SMK 3 Palu	Palu
37	SDN 25 Banawa	Donggala

Sumber: Analisis Peneliti 2018

Tabel 3. Daftar bangunan kesehatan yang diambil data

No.	Fasilitas Kesehatan	Lokasi
1	Rumah Sakit Umum Samaritan	Palu
2	Puskesmas Singgani	Palu
3	Puskesmas Pembantu Lasoani	Palu
4	Puskesmas Kawatuna	Palu
5	Poskesdes Kawatuna	Palu
6	Puskesmas Mabelopura	Palu
7	Puskesmas Pantoloan	Palu
8	Puskesmas Donggala	Donggala
9	Puskesmas Wani Donggala	Donggala
10	Puskesmas Labuan Donggala	Donggala
11	Puskesmas Toaya Donggala	Donggala
12	Puskesmas Lembasada Donggala	Donggala
13	Puskesmas Delatope Donggala	Donggala
14	Puskesmas Biromaru Sigi	Sigi
15	Puskesmas Pandere Sigi	Sigi
16	Puskesmas Baluase Sigi	Sigi
17	Puskesmas Kaleke Sigi	Sigi
18	Puskesmas Marawola Sigi	Sigi

Sumber: Analisis Peneliti 2018

Tabel 4. Daftar bangunan tempat ibadah yang diambil data

No.	Fasilitas tempat ibadah	Lokasi
1	Masjid Jami Nurul Ilham Kayumalue	Palu
2	Masjid Al-Ikhlas	Palu
3	Masjid Al-Muttaqin	Palu
4	Masjid Al-Furqon Kadongo	Palu
5	Masjid Al-Falah	Palu
6	Masjid dg Lando	Sigi
7	Masjid Nurul Iman	Palu
8	Masjid Jami Al Istiqamah	Sigi
9	Musholla Ar-Rahman	Palu
10	Masjid Jami Darusalam	Palu
11	Masjid Al- Marhamah	Palu
12	Masjid Al-Mubarak	Palu
13	Masjid Iqra	Palu
14	Masjid Al-Abrar	Palu
15	Masjid Nurul Iman BTN Baliase	Palu
16	Masjid An-Nur Palupi	Palu

No.	Fasilitas tempat ibadah	Lokasi
17	Masjid Quba'	Palu
18	Masjid Jami Nurul Hasanah	Palu
19	Masjid Al Akhyar Duyu	Palu
20	Masjid Al Ikhsan	Palu
21	Masjid Iradatullah	Palu
22	Masjid Ar-Rahmat	Donggala

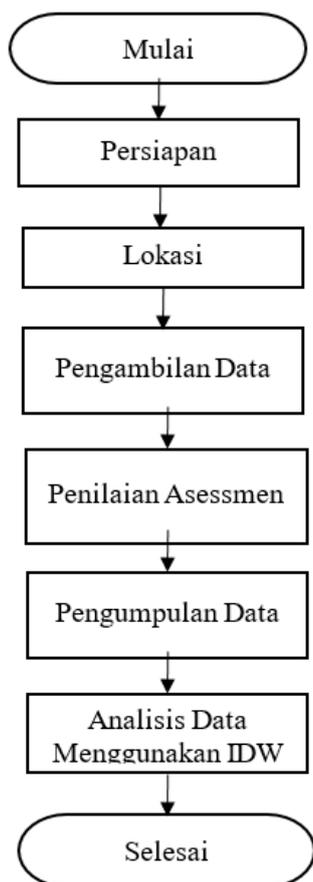
Sumber: Analisis Peneliti 2018

Tabel 5. Daftar bangunan perdagangan yang diambil data

No.	Fasilitas perdagangan	Lokasi
1	Pasar Tavanjuka	Palu
2	Pasar Waranata Sigi	Sigi

Sumber: Analisis Peneliti 2018

Alur Penelitian



Gambar 8. Alur kegiatan penelitian

Alur penelitian dimulai dari tahap persiapan dimana yang dimaksud mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini. Alat alat yang digunakan berupa formulir, alat ukur meter, ponsel Android, alat tulis, GPS dan kamera.

Penelitian ini dilakukan dengan cara pengisian formulir assesment dan pengambilan gambar di lokasi terdampak gempa.

Tabel 6. Klasifikasi kondisi kerusakan yang digunakan pada bangunan terdampak

Klasifikasi kerusakan	
1	Tidak ada kerusakan
2	Rusak Ringan
3	Rusak Sedang
4	Rusak Berat
5	Runtuh

Sumber: Balitbang PUPR, 2018.

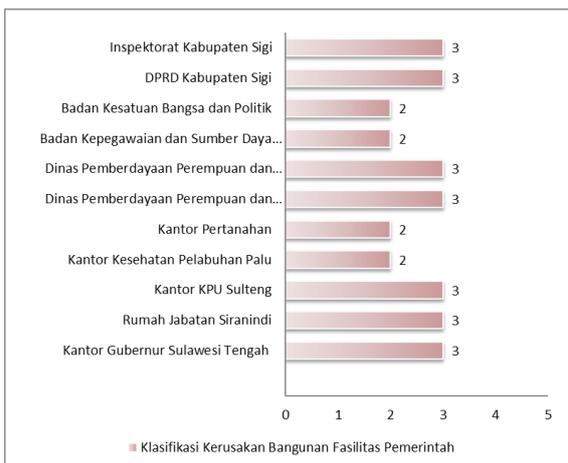
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kota Palu terletak antara 0°,36” - 0°,56” Lintang Selatan dan 119°,45” - 121°,1” Bujur Timur tepat berada di bawah garis Khatulistiwa dengan ketinggian 0 - 700 meter dari permukaan laut (BPS Kota Palu, n.d.). Secara Geografis kota Palu memiliki batas batas yaitu:

1. Utara, Kabupaten Donggala;
2. Selatan, Kabupaten Sigi;
3. Timur, Kabupaten Parigi Moutong dan Donggala;
4. Barat, Kabupaten Donggala dan Sigi.

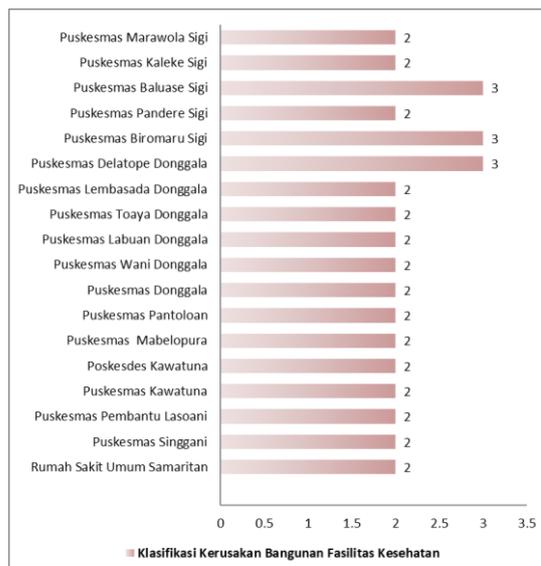
Kota Palu terdiri dari 8 Kecamatan yaitu Mantikulore, Palu Barat, Palu Selatan, Palu Timur, Palu Utara, Tatanga, Tawaeli dan Ulujadi.

Data yang diambil merupakan data random yang dijadikan sampel. Data bangunan dan lokasi yang diasesmen untuk kondisi kerusakannya dijadikan Analisis Peneliti yang akan dianalisis menggunakan metode IDW (Inverse Distance Weighting) pada aplikasi sistem informasi geografis. Data kemudian dibobotkan dengan nilai klasifikasi kerusakan bangunan Pd-T-11-2004-C [20].



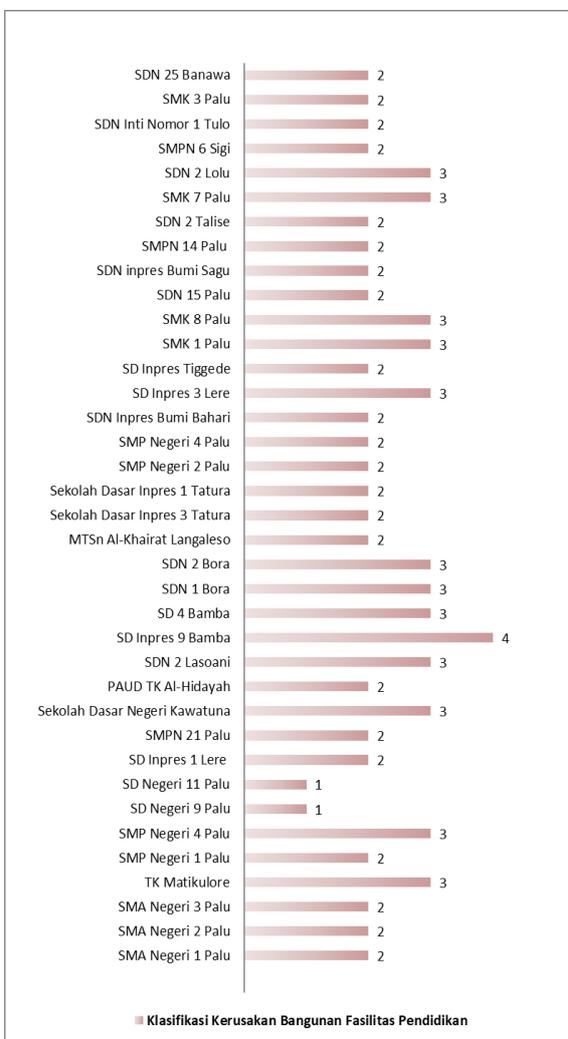
Sumber: Analisis Peneliti 2018

Gambar 9. Klasifikasi Kerusakan Bangunan Fasilitas Pemerintah.



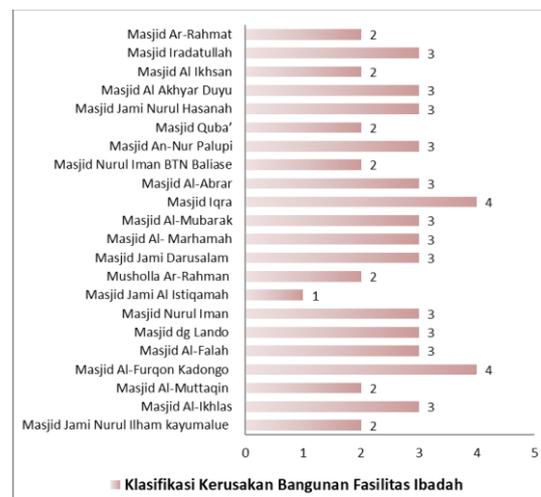
Sumber: Analisis Peneliti 2018

Gambar 11. Klasifikasi Kerusakan Bangunan Fasilitas Kesehatan.



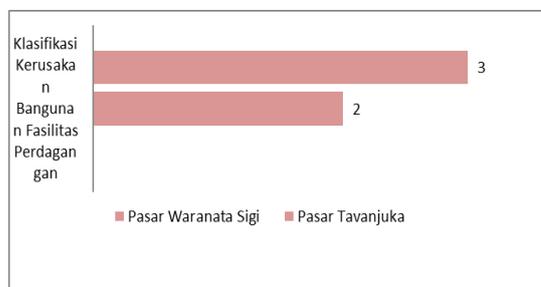
Sumber: Analisis Peneliti 2018

Gambar 10. Klasifikasi Kerusakan Bangunan Fasilitas Pendidikan.



Sumber: (Analisis Peneliti, 2018)

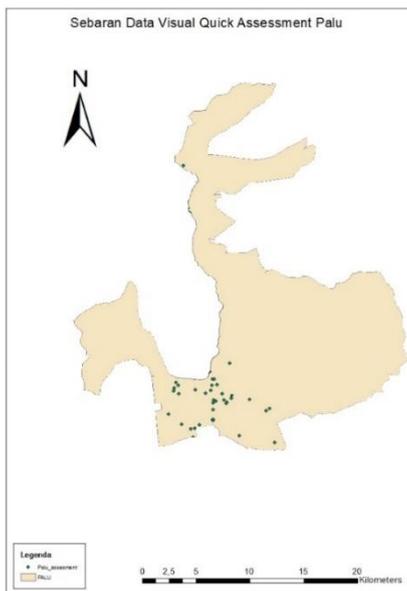
Gambar 12. Klasifikasi Kerusakan Bangunan Fasilitas Ibadah.



Sumber: Analisis Peneliti 2018

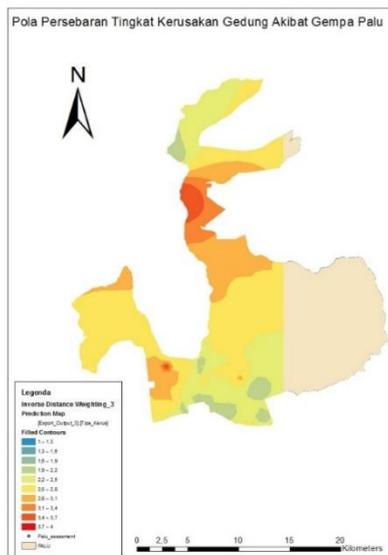
Gambar 13. Klasifikasi Kerusakan Bangunan Fasilitas Perdagangan.

Hasil data sampel kerusakan pada bangunan pemerintah lebih banyak mengalami rusak sedang, untuk bangunan pendidikan lebih banyak mengalami rusak ringan dan rusak sedang. Pada bangunan kesehatan rusak ringan mendominasi, dan untuk bangunan ibadah rusak sedang dan ada juga yg rusak berat. Fasilitas perdagangan rusak sedang dan rusak ringan.



Sumber: Analisis Peneliti 2018

Gambar 14. Peta sebaran lokasi survei.



Sumber: Analisis Peneliti 2018

Gambar 15. Peta Sebaran Kerusakan Bangunan Akibat Gempa.

SIMPULAN

Pola Sebaran kerusakan bangunan yang dianalisis menggunakan metode Inverse Distance Weighting (IDW) dapat dipetakan. Nilai klasifikasi kerusakan yang tersebar merata akan memberikan hasil yang lebih mendekati kondisi sebenarnya. Visual Quick Assesmen dipengaruhi oleh tingkat kerusakan sesuai standar nilai klasifikasi kerusakan yang ditetapkan.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diungkapkan sebelumnya. Dapat diajukan beberapa rekomendasi bagi peneliti selanjutnya, atau praktisi pendidikan dalam proses pengambilan data lapangan sampai proses pengolahan data haruslah jeli dalam menentukan kerusakan sehingga hasil data yang di sajikan akurat sesuai keadaan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Ramadhani, "KONDISI SEISMISITAS DAN DAMPAKNYA UNTUK KOTA PALU Seismicity Conditions and Impact For Palu City," 2005.
- [2] I. Wahyuni, L., Rohmat, D., & Setiawan, "HAZARD ANALYSIS OF EARTHQUAKE IN THE MAIN CAMPUS OF UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA," *URNAL Pendidik. ILMU Sos.*, vol. 27, no. 2, pp. 116–12.
- [3] Radar Kontra, "Tiga Hal Yang Harus Diketahui Untuk Mengetahui Potensi Gempa Dan Tsunami," 2018.
- [4] M. S. Daryono, S.S.i., "Tataan Tektonik Dan Sejarah Kegempaan Palu, Sulawesi Tengah," 2011. [Online]. Available: www.bmkg.go.id.
- [5] Warren Hamilton, "Tectonics of

- the Indonesian Region,” *U.S. Geol. Surv. Prof. Pap.* 107, 1979.
- [6] and T. D. R. Azizah, Kuni, Adi Susilo, “Studi Relokasi Hiposenter Gempa Di Sekitar Patahan Palu Koro Dan Matano Menggunakan Metode Geiger,” pp. 2–5, 2013.
- [7] BBC., “Palu: Kondisi Sebelum Dan Sesudah Gempa Termasuk Di Petobo Dan Balaroa,” 2018. [Online]. Available: <https://www.bbc.com/indonesia/indonesia-45721130>.
- [8] B. S. Hadi, “Metode Interpolasi Dalam Studi Geografi (Ulasan Singkat Dan Contoh Aplikasinya),” *Geomedia*, vol. 11, no. 2, pp. 231–40, 2013.
- [9] L. Reiter, “Earthquake hazard analysis: issues and insights.,” vol. 22, no. 3, New York: Columbia University Press, 1990.
- [10] I. Towhata, “Geotechnical earthquake engineering,” *Springer Sci. Bus. Media*, 2008.
- [11] and R. S. Coburn, Andrew, “Earthquake protection. John Wiley & Sons,” 2003.
- [12] R. J. Geller, “NoEarthquake prediction: a critical review.,” *Geophys. J. Int.*, vol. 131, no. 2, pp. 425–450, 1997.
- [13] S. Hamdi, “PENILAIAN KONDISI BANGUNAN SEKOLAH PASCA GEMPA BUMI,” *J. Tek. Sipil*, vol. 10, no. 1, pp. 69–77, 2014.
- [14] Balitbang PUPR, “Balitbang PUPR,” 2018.
- [15] R. S. Santoso, Purwanto Becti, Arwan Apriyono, *PENGGUNAAN METODE INVERSE DISTANCE WEGHTING (IDW) UNTUK PEMBUATAN PETA TEMATIK*. 2017.
- [16] T. Ilyas, “Tommy Ilyas Guru Besar Geotechnic Fakultas Teknik Universitas Indonesia Abstrak Pendahuluan Gempa Bumi,” pp. 1–23, 2006.
- [17] and N. P. Hardjono, Imam, *Analisis Kerentanan Bangunan Terhadap Bencana*. 2017.
- [18] M. I. S. Restu Faizah, “Asesmen Cepat Kerentanan Bangunan Sekolah Muhammadiyah Terhadap Gempabumi Di Kecamatan Kasihan Bantul DIY,” *J. Ilm. SEMESTA Tek.*, vol. 20, no. 2, pp. 164–71, 2017.
- [19] Pusat Penelitian Dan Pengembangan Permukiman, *Pd-T-11-2004-c.pdf*. 2004.
- [20] Pusat Penelitian Dan Pengembangan Permukiman, *Pusat Penelitian Dan Pengembangan Permukiman*. 2014.