

ANALISIS KAWASAN RAWAN BENCANA GEMPA BUMI DI ACEH, YOGYAKARTA, DAN SULAWESI TENGAH MENGGUNAKAN METODE *POLYGON* PADA APLIKASI *QGIS*

Muhammad Aviedo Murel, Mochammad Febri Yoga Saputra,
Erick Kristian, Fito Andrea Micelle, Novera Kristianti
Teknik Informatika, Universitas Palangka Raya
Jalan Yos Sudarso, Palangka Raya
m.aviedomurel@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia, yang terletak di wilayah Lingkaran Api Pasifik, merupakan salah satu negara dengan aktivitas gempa bumi tertinggi di dunia. Permasalahan yang dihadapi dari dampak gempa bumi mencakup kerusakan infrastruktur, kerugian ekonomi, dan korban jiwa, menekankan pentingnya identifikasi dan analisis kawasan rawan gempa untuk mitigasi dan kesiapsiagaan. Artikel ini bertujuan untuk menganalisis kawasan rawan gempa bumi di tiga daerah berisiko tinggi, yaitu Aceh, DI Yogyakarta, dan Sulawesi Tengah, menggunakan data spasial berbentuk *shapefile* (SHP) pada perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (*SIG*) *QGIS*. Analisis ini menggunakan metode *polygon* pada *QGIS* untuk mengklasifikasikan daerah potensi rawan gempa bumi menjadi tiga tingkatan: menengah, tinggi, dan rendah, berdasarkan sejarah aktivitas gempa, kondisi geologi, dan kerentanan wilayah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masing-masing wilayah memiliki zona dengan tingkat potensi rawan gempa bumi yang berbeda, dipengaruhi oleh karakteristik geologis dan topografi. Penelitian ini memberikan gambaran jelas tentang distribusi spasial kawasan rawan gempa bumi di Aceh, DI Yogyakarta, dan Sulawesi Tengah. Informasi ini dapat menjadi dasar untuk upaya mitigasi dan kesiapsiagaan yang lebih efektif.

Kata kunci : *QGIS, Bencana, Gempa Bumi, Indonesia, Spasial, Polygon*

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terletak di wilayah lingkaran api Pasifik (*Pacific Ring of Fire*), yang menjadikannya salah satu daerah dengan aktivitas gempa bumi tertinggi di dunia. Gempa bumi dapat menyebabkan kerusakan infrastruktur, kerugian ekonomi, dan bahkan korban jiwa. Oleh karena itu, identifikasi dan analisis kawasan rawan gempa bumi menjadi sangat penting untuk mitigasi dan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana tersebut.

Dalam artikel ini, penulis akan menyajikan analisis kawasan rawan gempa bumi di tiga daerah yang memiliki risiko tinggi terjadinya gempa, yaitu Aceh, DI Yogyakarta, dan Sulawesi Tengah. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan data spasial berbentuk *shapefile* (shp) pada perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (*SIG*) *QGIS*. Data spasial ini memungkinkan penulis untuk memvisualisasikan dan menganalisis informasi geografis secara akurat dan efisien.

Dengan memanfaatkan fitur *polygon* pada *QGIS*, penulis mengklasifikasikan daerah potensi rawan gempa bumi di ketiga wilayah tersebut menjadi tiga tingkatan, yaitu menengah, tinggi, dan rendah. Klasifikasi ini didasarkan pada berbagai faktor, seperti sejarah aktivitas gempa, kondisi geologi, dan kerentanan wilayah terhadap bahaya gempa bumi. Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas tentang distribusi spasial kawasan rawan gempa bumi di Aceh, DI Yogyakarta, dan Sulawesi Tengah, serta menjadi landasan bagi upaya mitigasi dan kesiapsiagaan yang lebih efektif dalam

menghadapi ancaman bencana gempa bumi di wilayah-wilayah tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya yang pertama berjudul "Analisis Potensi Rawan Gempa Bumi Di Pulau Bali Menggunakan Metode *Polygon* Pada *Qgis*" yang ditulis oleh Nurika, dkk. pada tahun 2024. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis potensi rawan gempa bumi di Pulau Bali menggunakan metode *polygon* pada *QGIS*, serta menyoroti pentingnya pemahaman faktor-faktor yang mempengaruhi potensi rawan gempa. Penelitian ini mengadopsi pendekatan analisis spasial dengan langkah-langkah mencakup identifikasi tujuan penelitian, pemilihan metode analisis spasial, penentuan parameter analisis, dan penyusunan rencana kerja. Data yang digunakan meliputi peta geologi, peta batimetri, peta aktivitas sesar, yang diperoleh dari sumber data terpercaya. Hasil analisis potensi rawan gempa bumi di Pulau Bali menggunakan metode *polygon* pada *QGIS* menunjukkan bahwa wilayah dengan jenis batuan tertentu, elevasi tertentu, dan keberadaan sesar aktif cenderung memiliki potensi rawan gempa yang lebih tinggi [1].

Penelitian sebelumnya yang kedua berjudul "Analisis Bencana Gempa Bumi Dan Mitigasi Bencana Di Daerah Kertasari" yang ditulis oleh Iqbal luthfi nur rais dan Lili Somantri pada tahun 2021. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis bencana gempa bumi dan upaya mitigasi bencana di

wilayah Kertasari, adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, termasuk observasi lapangan untuk mengumpulkan data primer mengenai aspek fisik dan sosial wilayah tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kertasari terletak di daerah rawan gempa akibat adanya sesar seperti Garsela dan sesar di Pangalengan, yang menyotori perlunya upaya mitigasi bencana [2].

2.2. Kawasan Rawan Bencana

Kerawanan bencana adalah kemungkinan bencana yang menyebabkan kerusakan dan kerugian. Kerawanan bencana termasuk kemungkinan terjadinya kerusakan fisik dan nonfisik, fenomena ataupun kegiatan manusia yang menyebabkan kerugian dan korban fisik, gangguan sosial dan ekonomi, dan degradasi lingkungan. Bahaya alami dan buatan manusia adalah dua jenis bahaya yang berbeda. Kawasan yang tidak mampu mencegah dan meredam kondisi biologis, geologis, hidrologis, klimatologis, geografis, ekonomi, teknologi, dan sosial budaya dalam jangka waktu tertentu disebut sebagai kawasan rawan bencana. Berdasarkan uraian berikut, kerawanan bencana dapat didefinisikan sebagai kemungkinan bahwa suatu tempat atau area akan mengalami bencana yang disebabkan oleh faktor alami atau buatan manusia [3].

2.3. Gempa Bumi

Gempa bumi adalah ketika lempeng bumi bergeser, aktivitas sesar (patahan), aktivitas gunungapi, atau runtuhnya batuan. Jenis bencana ini merusak, dapat terjadi kapan saja, dan berlangsung singkat. Hampir seluruh Kepulauan Indonesia terancam gempa bumi, baik dalam skala kecil maupun besar, yang dapat menyebabkan kerusakan besar [4]. Gempa bumi tektonik adalah peristiwa di mana lapisan batuan kulit bumi bergerak atau berubah secara tiba-tiba karena pergerakan lempengan tektonik. Selain itu, gempa bumi juga dapat disebabkan oleh aktivitas gunung berapi, juga dikenal sebagai gempa bumi vulkanik [5].

2.4. Aceh

Selama berabad-abad, Aceh, terletak di bagian paling Barat gugusan kepulauan Nusantara, telah berfungsi sebagai pintu gerbang bisnis dan budaya yang menghubungkan Timur dan Barat. Disebut sebagai tempat persinggahan para pedagang Cina, Eropa, India, dan Arab, Aceh menjadi tempat pertama di mana budaya dan agama masuk ke Nusantara [6].

Sebagai catatan, gempa bumi telah merusak sejumlah wilayah di Indonesia sejak tahun 2004. Bencana gempa bumi dan tsunami yang terjadi pada akhir tahun 2004 menewaskan sekitar 170 ribu orang, yang merupakan jumlah terbesar dalam sejarah bencana alam Indonesia masa kini. Provinsi Aceh terletak di jalur pertemuan lempeng Eurasia dan Indo-Australia dan di bagian ujung patahan Sumatera yang membelah Pulau Sumatera dari Aceh hingga Selat

Sunda. Akibatnya, Aceh memiliki catatan geologi yang cukup panjang terkait tsunami, gempa bumi, gunung berapi, dan tanah longsor, yang menjadikannya salah satu daerah yang rawan bencana [7].

2.5. Yogyakarta

Status istimewa Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) dalam penyelenggaraan pemerintahannya diakui dan dijamin oleh UU tersendiri. Penetapan UU ini menandai penyelesaian polemik status Keistimewaan DIY. Pada bulan Agustus 2012, Presiden Susilo Bambang Yudhoyono menandatangani Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2012 tentang Keistimewaan Daerah Istimewa Yogyakarta, menjadi tonggak sejarah bagi DIY. [8].

Bencana gempa bumi besar pernah melanda Yogyakarta di tahun 2006, menelan korban jiwa hingga 5.782 orang. Di tahun 2007, gempa bumi kembali mengguncang Bengkulu, Sumatera, menewaskan sekitar 70 orang. Sejak saat itu, gempa bumi kecil terus menerus terjadi di Aceh dan berbagai wilayah Indonesia. [7].

2.6. Sulawesi Tengah

Sulawesi Sulawesi Tengah, salah satu provinsi terbesar di Indonesia, membentang seluas 63.689 km². Wilayahnya terdiri dari 1 kota dan 12 kabupaten. Pada tahun 1990, bentang alam provinsi ini didominasi oleh hutan (62,5%), semak belukar (6,2%), padang rumput (3,3%), dan area budidaya (18,4%).

Sulawesi Tengah terletak antara 4° LS - 1.5° LU dan 119.5° BT-124.5° BT. Topografinya didominasi oleh pegunungan dan perbukitan, dengan dataran rendah di sepanjang pantai. Ketinggian wilayahnya bervariasi antara 10 hingga 2.000 meter di atas permukaan laut. Dua danau besar, Poso dan Lindu, menghiasi lanskap Sulawesi Tengah. Sungai-sungai besar seperti Palu, Banggai, dan Lariang juga mengalir di wilayah ini. Gunung-gunung megah seperti Sojol, Bulu Tumpu, Hohoban, Balantak Tompotika, Witim - pondo, Mungku, Mapipi, Nokilalaki, dan Loli menjulang tinggi, menambah keindahan alam Sulawesi Tengah [9].

2.7. Aplikasi

Aplikasi adalah program komputer yang dirancang untuk menyelesaikan tugas atau pekerjaan tertentu. Pengguna dapat memberikan perintah kepada aplikasi untuk mendapatkan hasil yang akurat dan sesuai dengan tujuan pembuatannya. Secara sederhana, aplikasi dapat diartikan sebagai solusi untuk suatu masalah. Aplikasi memanfaatkan teknik pemrosesan data dan komputasi untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan pengguna. Secara umum, aplikasi dapat didefinisikan sebagai alat bantu yang dirancang khusus untuk menyelesaikan tugas tertentu dengan memanfaatkan kemampuan yang dimilikinya. Pengguna dapat memanfaatkan aplikasi ini untuk

menyelesaikan pekerjaan dengan lebih mudah dan efisien [10].

2.8. Qgis

Quantum GIS (QGIS) adalah perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) yang bebas digunakan dan bersifat *open source*. QGIS menawarkan berbagai fungsi dan fitur umum yang mudah dipahami dan digunakan oleh para penggunanya. Kemampuan QGIS ini membuatnya dapat dijalankan pada berbagai sistem operasi, seperti Linux (Ubuntu), Unix, Mac OS, Windows, dan Android.

Selain itu, QGIS juga mendukung berbagai format dan fungsionalitas untuk pengolahan data vektor, raster, dan database. Hal ini membuat QGIS menjadi alat yang handal dan fleksibel untuk berbagai kebutuhan analisis dan visualisasi data geospasial [11].

3. METODE PENELITIAN

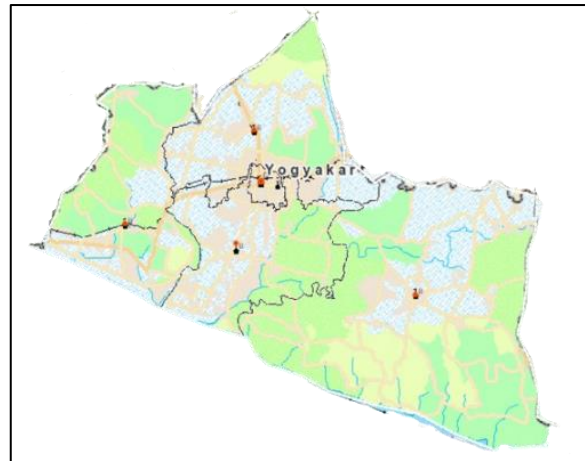
3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terdiri dari administrasi provinsi Aceh, DI Yogyakarta, dan Sulawesi Tengah. Berikut peta administrasi provinsi Aceh.



Gambar 1. Peta provinsi Aceh

Berikut peta administrasi provinsi DI Yogyakarta.



Gambar 2. Peta provinsi DI Yogyakarta

Berikut peta administrasi provinsi Sulawesi Tengah.



Gambar 3. Peta provinsi Sulawesi Tengah

3.2. Data dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data geospasial dalam format *shapefile* (.shp) yang mencakup informasi geologi, dan kawasan rawan bencana untuk daerah Aceh, DI Yogyakarta, dan Sulawesi Tengah. Data diperoleh dari <https://vsi.esdm.go.id/portalmbg/>

Tabel 1. Data kejadian provinsi Aceh

Kejadian	Tahun Kejadian				
	2019	2020	2021	2022	2023
Gerakan Tanah	35	58	29	5	3
Gempa Bumi Merusak	0	3	0	0	0
Korban Jiwa	0	7	2	2	1

Tabel 2. Data kejadian provinsi DI Yogyakarta

Kejadian	Tahun Kejadian				
	2019	2020	2021	2022	2023
Gerakan Tanah	44	29	18	15	8
Gempa Bumi Merusak	0	0	2	0	0
Korban Jiwa	9	1	2	4	3

Tabel 3. Data kejadian provinsi Sulawesi Tengah

Kejadian	Tahun Kejadian				
	2019	2020	2021	2022	2023
Gerakan Tanah	8	17	7	9	2
Gempa Bumi Merusak	0	0	3	0	0
Korban Jiwa	1	0	9	0	0

3.3. Perangkat Lunak

Analisis dilakukan menggunakan QGIS, perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) open-source yang menyediakan berbagai alat untuk analisis spasial dan pemetaan. QGIS dipilih karena kemampuannya yang mumpuni dalam menangani data geospasial serta kemudahan penggunaannya.

3.3. Tahapan Penelitian

a. Pengumpulan Data

Data geospasial dalam format shp dikumpulkan dari sumber-sumber yang telah disebutkan. Data ini mencakup informasi mengenai lokasi dan kawasan rawan bencana yang terbagi menjadi 3 level yaitu menengah, rendah, dan tinggi, serta fitur topografi di ketiga wilayah penelitian.

b. Pengolahan Data

Mengimport data ke QGIS untuk masing-masing wilayah. Data diperiksa dan dibersihkan untuk memastikan akurasi dan kelengkapan. Tahap ini meliputi pengecekan kesalahan geometris dan atribut yang tidak lengkap.

c. Visualisasi dan Interpretasi Data

Mempresentasikan hasil analisis dalam bentuk peta yang mudah dipahami. Peta ini menunjukkan kawasan dengan potensi rawan gempa bumi di masing-masing wilayah. Selanjutnya menganalisis hasil pemetaan untuk mengidentifikasi pola dan tren yang relevan. Hasil interpretasi digunakan untuk memberikan rekomendasi dalam bagian kesimpulan dan saran.

3.4. Metode Polygon

Metode polygon terdiri dari kegiatan plotting area yang terkena poligon pada setiap titik sampel dan penentuan batas wilayah. Kegiatan plotting dilakukan

untuk memberikan kalsifikasi dari daerah berdasarkan kerawanan terjadinya gempa. Batas wilayah dari tingkat kerawanan bencana dikalsifikasikan dengan menggunakan warna - warna yang berbeda.

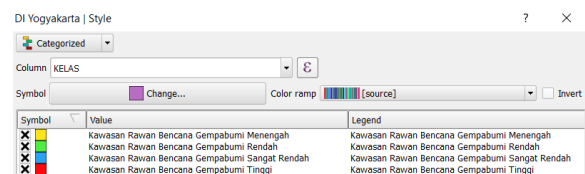


Gambar 4. Keterangan tingkat kerawanan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut langkah – langkah implementasi polygon pada aplikasi Qgis:

- a. Processing data yaitu langkah untuk menginputkan dataset kawasan rawan gempa pada aplikasi Qgis dengan membuka folder tempat disimpannya dataset yang telah disimpan.
- b. Klasifikasi tingkat kerawanan bencana dilakukan dengan memilih data apa yang ingin ditampilkan, pada dataset ini data yang ditampilkan merupakan data kelas yang berisikan data kerawanan bencana yaitu tinggi, menengah, rendah, dan sangat rendah. Selanjutnya dilakukan penggantian warna untuk membedakan 4 kategori kerawanan bencana tersebut, hasilnya warna merah digunakan untuk kategori kerawanan bencana tinggi, kuning untuk kerawanan bencana menengah, hijau untuk kawasan rawan bencana rendah, dan biru untuk kawasan rawan bencana sangat rendah. Untuk membedakan kategori kerawanan tersebut dilakukan dengan metode polygon. Sebagai contoh berikut hasil klasifikasi daerah rawan bencana pada provinsi DI Yogyakarta.



Gambar 5. Hasil klasifikasi kerawanan bencana

c. Hasil

Berikut hasil dari analisis kawasan rawan bencana gempa bumi di Aceh, Yogyakarta, Sulawesi Tengah menggunakan metode polygon dengan aplikasi Qgis :

1. Identifikasi Kawasan Rawan Bencana Gempa Bumi di Aceh

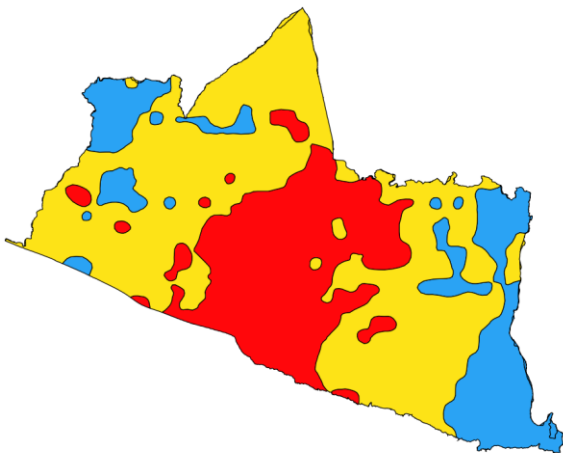
Setelah dilakukan analisis pada data spasial di daerah Aceh maka didapat hasil pembagian zona atau kawasan yang rentan terhadap bencana gempa bumi.



Gambar 6. Kasawan rawan gempa bumi di Aceh

2. Identifikasi Kawasan Rawan Gempa Bumi di Yogyakarta

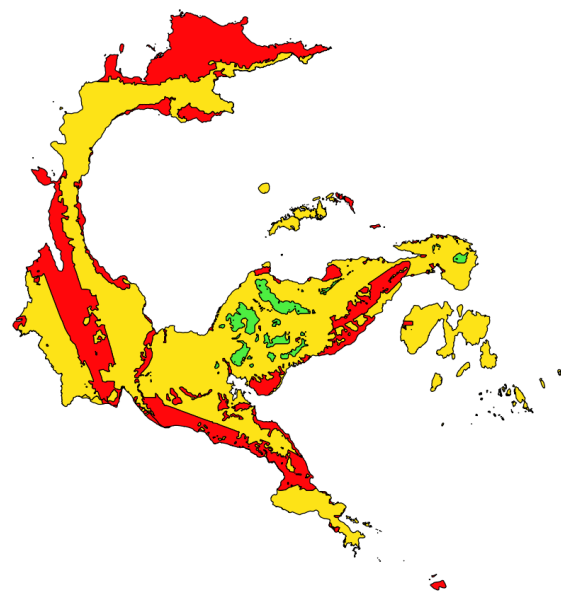
Setelah dilakukan analisis pada data spasial di daerah DI Yogyakarta maka didapat hasil pembagian zona atau kawasan yang rentan terhadap bencana gempa bumi.



Gambar 7. Kasawan rawan gempa bumi di Yogyakarta

3. Identifikasi Kawasan Rawan Bencana Gempa Bumi di Sulawesi Tengah

Setelah dilakukan analisis pada data spasial di daerah Sulawesi Tengah maka didapat hasil pembagian zona atau kawasan yang rentan terhadap bencana gempa bumi.



Gambar 8. Kawasan rawan gempa bumi di Sulawesi Tengah

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi dan menganalisis kawasan rawan gempa bumi di Aceh, DI Yogyakarta, dan Sulawesi Tengah menggunakan data spasial berbentuk *shapefile* (SHP) pada perangkat lunak *QGIS*. Hasilnya menunjukkan bahwa Aceh memiliki zona dengan potensi gempa bumi tinggi karena kedekatannya dengan lempeng tektonik aktif, DI Yogyakarta memiliki variasi tingkat potensi rawan gempa mengingat sejarah gempa besar di wilayah ini, dan Sulawesi Tengah menunjukkan karakteristik geologis dan topografi yang membuatnya rawan gempa. Berdasarkan temuan ini, beberapa saran untuk meningkatkan kesiapsiagaan dan mitigasi bencana gempa bumi adalah: pengembangan infrastruktur tahan gempa di zona rawan tinggi, implementasi sistem peringatan dini, edukasi masyarakat tentang kesiapsiagaan gempa, penelitian lanjutan untuk model prediksi yang lebih akurat, pemetaan ulang secara berkala, serta peningkatan koordinasi antara pemerintah pusat, daerah, dan lembaga terkait. Implementasi saran-saran ini diharapkan dapat mengurangi dampak gempa bumi di masa mendatang di ketiga daerah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Nurika, Gedeon, A. D. Mahatmanti, and N. Kristianti, "ANALISIS POTENSI RAWAN GEMPA BUMI DI PULAU BALI MENGGUNAKAN METODE POLYGON PADA QGIS," *J. Ilm. Sain dan Teknol.*, vol. 2, pp. 25–31, 2024.

[2] L. Nur Rais and L. Somantri, "Analisis Bencana Gempa Bumi Dan Mitigasi Bencana Di Daerah Kertasari," *J. Samudra Geogr.*, vol. 4, no. 2, pp. 14–19, 2021, doi: 10.33059/jsg.v4i2.3773.

- [3] M. I. Firdaus and E. Yuliani, "Kesesuaian Lahan Permukiman Terhadap Kawasan Rawan Bencana Longsor," *J. Kaji. Ruang*, vol. 1, no. 2, p. 216, 2022, doi: 10.30659/jkr.v1i2.20030.
- [4] F. D. Cahyo, F. Ihsan, R. Roulita, N. Wijayanti, and R. Mirwanti, "Kesiapsiagaan Bencana Gempa Bumi Dalam Keperawatan: Tinjauan Penelitian," *JPP (Jurnal Kesehat. Poltekkes Palembang)*, vol. 18, no. 1, pp. 87–94, 2023, doi: 10.36086/jpp.v18i1.1525.
- [5] D. P. Utomo and B. Purba, "Penerapan Datamining pada Data Gempa Bumi Terhadap Potensi Tsunami di Indonesia," *Pros. Semin. Nas. Ris. Inf. Sci.*, vol. 1, no. September, p. 846, 2019, doi: 10.30645/senaris.v1i0.91.
- [6] BPS Provinsi Aceh, *Provinsi Aceh Dalam Angka 2020*, 47th ed. Aceh: BPS Provinsi Aceh, 2020. doi: 1102001.11.
- [7] Febriana, D. Sugiyanto, and Y. Abubakar, "Kesiapsiagaan Masyarakat Desa Siaga Bencana Dalam Menghadapi Bencana Gempa Bumi Di Kecamatan Meuraxa Kota Banda Aceh," *J. Ilmu Kebencanaan*, vol. 2, no. 3, pp. 41–49, 2015.
- [8] S. Dwiyanany and L. T. A. L. Wardhani, "Sistem Pertanahan Keraton Yogyakarta Sebagai Daerah Otonomi Khusus," *J. Pembang. Huk. Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 226–236, 2019, doi: 10.14710/jphi.v1i2.226-236.
- [9] S. Alfiandy *et al.*, "Tampilan Analisis Iklim Provinsi Sulawesi Tengah berdasarkan Data Pemantau Cuaca Otomatis BMKG," *Bul. GAW Bariri*, vol. 1 Nomor 1, pp. 1–11, 2020.
- [10] M. Y. Simargolang and N. Nasution, "Aplikasi Pelayanan Jasa Laundry Berbasis WEB (Studi Kasus : Pelangi Laundry Kisaran)," *J. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, p. 9, 2018, doi: 10.36294/jurti.v2i1.402.
- [11] Nurfitri Andayani, Wimmy Hartawan, and A. Maulana, "Perancangan Sistem Pemetaan Wilayah Calon Pelanggan Dengan Menggunakan Qgis Pada Pt. Indonesia Connets Plus (Icon+) Sbu Bengkulu," *J. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–12, 2022, doi: 10.57094/ji.v1i2.357.