SEISMOTEKTONIK DAN UPAYA MITIGASI GEMPABUMI DAN TSUNAMI KABUPATEN LUWU TIMUR, SULAWESI SELATAN

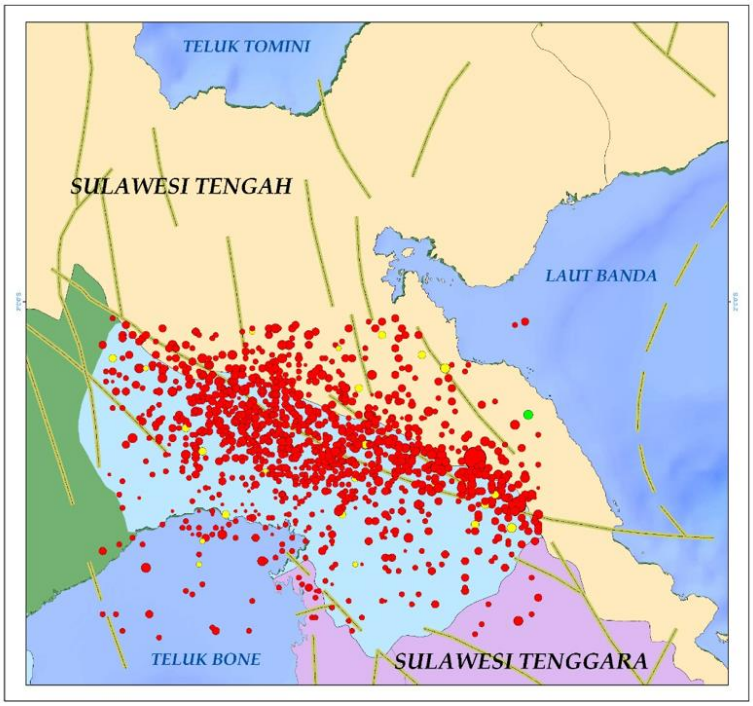
Marniati, S.Si, MT[1], Imanuela Indah Pertiwi, S.Si, M.Si[2] , R. Jamroni, ST, MT[1]

1. *Balai Besar Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Wilayah IV Makassar*
2. *Stasiun Geofisika Kelas IV Kendari*

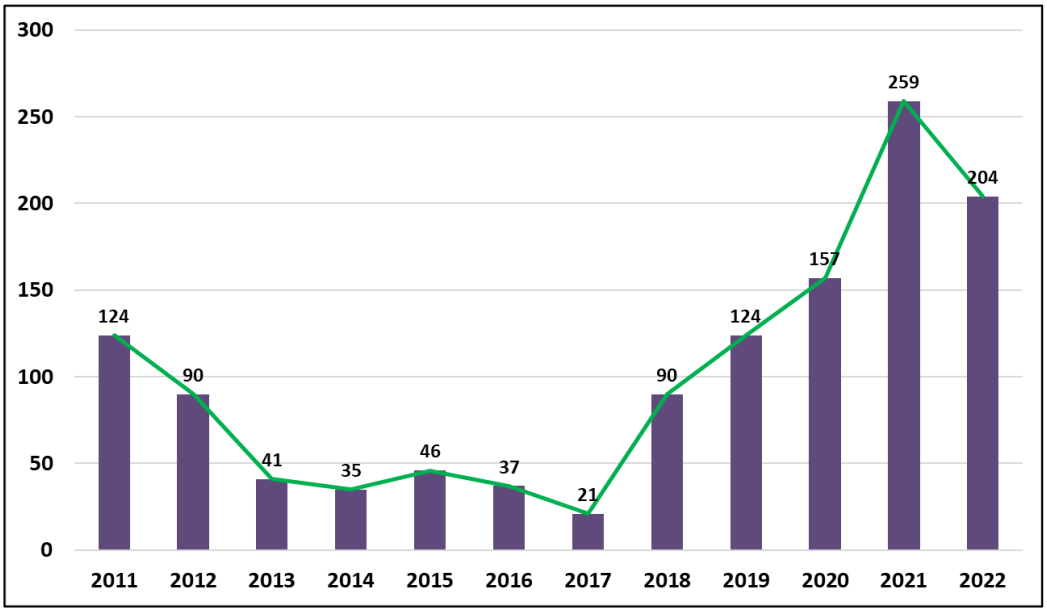
Kabupaten Luwu Timur merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan yang terletak paling timur, yang berbatasan langsung dengan dua Provinsi yaitu Provinsi Sulawesi Tengah di sebelah Utara dan Provinsi Sulawesi Tenggara di sebelah Selatan. Letak geografis Kabupaten Luwu Timur juga berbatasan langsung dengan Teluk Bone di sebelah Selatan, sedangkan sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Luwu Utara. Kondisi alam dan topografi Kabupaten Luwu Timur menjadikannya sebagai tempat wisata diantaranya yaitu Danau Matano yang terletak di pinggiran Sorowako, Danau Towuti yang merupakan danau air tawar terluas kedua setelah Danau Toba, Air Terjun Mata Buntu, Air Terjun Salu' Anuang, Pantai Lemo, dan Bulu' Poloe yang merupakan wisata bawah laut. Namun dibalik keindahan alamnya, struktur tektonik yang berkembang di daerah Luwu Timur sangat kompleks sehingga tidak terlepas dari kejadian gempabumi. Keberadaan Sesar Palukoro yang merupakan salah satu sesar utama yang terletak di Pulau Sulawesi yang melintasi daerah Palu, Sulawesi Tengah adalah salah satu penyebabnya.

Sesar Palukoro merupakan sesar geser mengiri atau *left lateral slip*. Perpanjangan Sesar Palukoro dari arah Barat Laut ke Tenggara memotong Danau Matano disebut sebagai Sesar Matano. Sesar Matano tersebut terbagi menjadi enam segmen yaitu segmen Kuleana, Pewusai, Matano, Pamsoa, Ballawai, dan segmen Geressa (PUSGEN, 2017). Secara keseluruhan di dekat Sesar Matano ini merupakan *regime transpresif*. *Locking* terbesar terdapat pada Sesar Matano yang mengidentifikasi bahwa sesar ini aktif dan berpotensi untuk menghasilkan gempabumi yang besar (Sarsito, 2010). Sesar Naik Tolo (*Tolo thrust*) yang terletak di Laut Banda, Timur Pulau Sulawesi, memberikan tambahan depresi (tekanan) pada Sesar Matano. Sesar Soroako yang terletak di sebelah Barat Sesar Matano merupakan sesar naik yang juga memberikan pengaruh sebagai penyebab kejadian gempabumi di daerah Luwu Timur. Secara umum, kejadian gempabumi besar (M≥5) di daerah Luwu Timur dan sekitarnya tidak terjadi dalam jumlah yang banyak dalam setahun. Nilai indeks seismisitas dan nilai probabilitas kejadian gempabumi di daerah ini pun menurun seiring dengan semakin besarnya magnitudo. Gempabumi dengan magnitude (M≥5) memiliki periode ulang yang cepat dan periode ulang yang semakin lama terjadi pada magnitude yang semakin besar (Pertiwi, 2022).

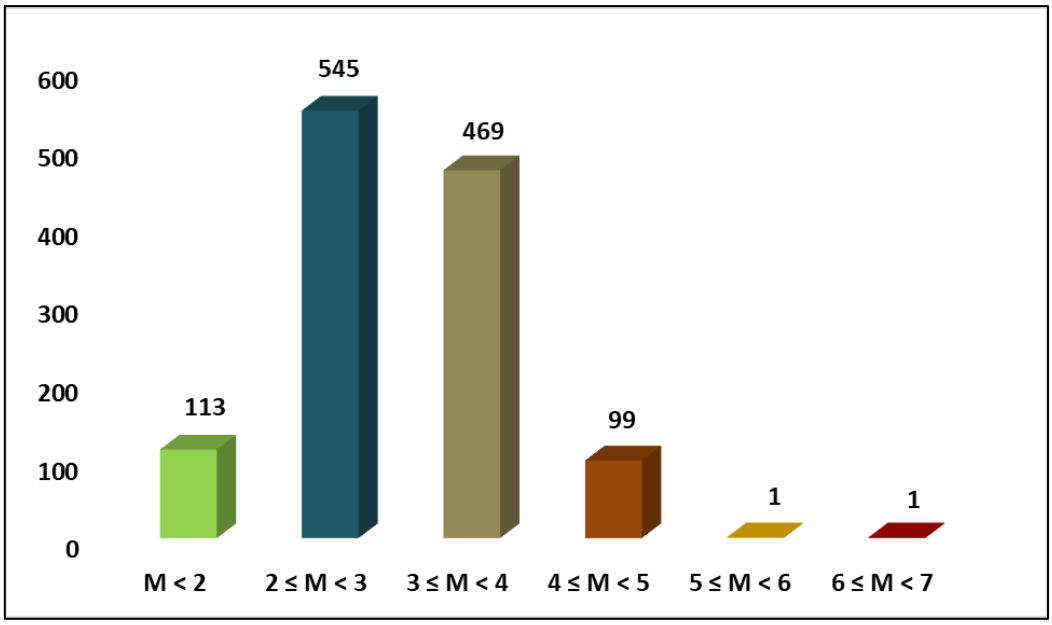
Data kejadian gempabumi di daerah Luwu Timur dan sekitarnya yang telah dikumpulkan oleh BBMKG Wilayah IV Makassar dari tahun 2011 hingga April 2022 berjumlah 1228 kejadian dengan kekuatan gempabumi (magnitudo) yang bervariasi dari magnitudo lebih kecil dari 2 (M<2) hingga magnitudo lebih besar dari 6 (M>6), serta kedalaman gempabumi yang dangkal, menengah, hingga dalam.



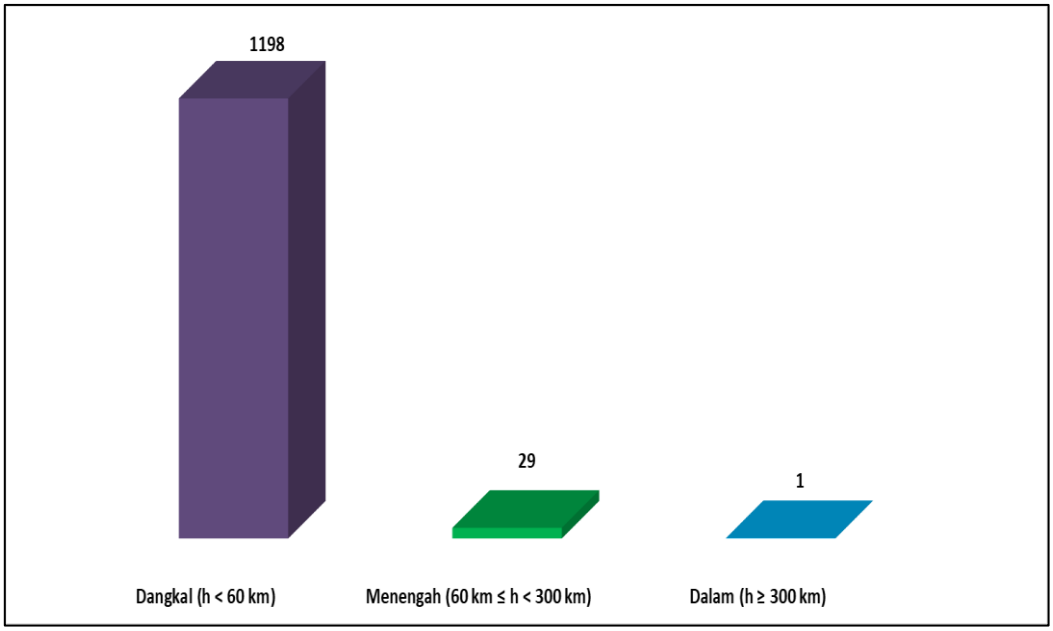
Gambar 1. Distribusi kejadian gempabumi di Luwu Timur dan sekitarnya periode tahun 2011 sampai April 2022



Gambar 2. Jumlah kejadian gempabumi per tahun di Kabupaten Luwu Timur periode tahun 2011 sampai April 2022



Gambar 3. Jumlah kejadian gempabumi di Kabupaten Luwu Timur berdasarkan magnitudo periode tahun 2011 sampai April 2022



Gambar 4. Jumlah kejadian gempabumi di Kabupaten Luwu Timur berdasarkan kedalaman periode tahun 2011 sampai April 2022

Berdasarkan pada Gambar 2 terlihat bahwa selama periode waktu 11 tahun, gempabumi terus terjadi setiap tahun di Luwu Timur dengan jumlah gempabumi puluhan hingga ratusan setiap tahunnya. Terlihat tahun 2021 adalah tahun dengan jumlah kejadian gempabumi terbanyak di Luwu Timur. Keberadaan sensor seismik yang sudah cukup rapat di sekitar wilayah Luwu Timur menyebabkan analisa sinyal seismik dapat dilakukan dengan tepat

dan akurat. Gempabumi kecil dengan magnitudo dibawah 2 (M<2) dapat terekam dan dianalisa dengan baik. Gambar 3 adalah grafik jumlah kejadian gempabumi di daerah Luwu Timur berdasarkan amgnitudo menunjukkan bahwa gempabumi yang terjadi di daerah tersebut didominasi oleh gempabumi dengan magnitude kurang dari 5 (M<5). Kejadian gempabumi dengan kategori gempabumi kecil yang sering terjadi di Luwu Timur memberikan arti yang sangat bagus, bahwa energi pada batuan secara terus menerus dikeluarkan, sehingga gempabumi besar (M≥5) memiliki peluang yang kecil untuk terjadi di daerah ini. Selain itu, Gambar 4 menunjukkan bahwa jumlah kejadian gempabumi di daerah Luwu Timur didominasi oleh gempabumi dangkal. Hal ini juga yang menyebabkan beberapa kejadian gempabumi kecil dapat dirasakan oleh masyarakat.

Kejadian gempabumi dengan magnitudo kecil maupun besar di daerah Luwu Timur membutuhkan upaya mitigasi untuk meminimalisir kerugian yang dapat ditimbulkan. Kondisi geologi yang juga sangat kompleks di daerah ini sangat memungkinkan untuk pembangunan industri tambang dan nikel. Sehingga diperlukan pembangunan bangunan tahan gempa yaitu struktur bangunan gedung dan rumah tinggal harus didesain sedemikian sehingga memiliki kelenturan pada strukturnya, dan memiliki daya tahan terhadap kerusakan, sehingga bila terjadi gempa lemah, bangunan tidak boleh mengalami kerusakan baik pada komponen non-struktural maupun pada komponen strukturalnya. Bila terjadi gempa sedang, bangunan boleh mengalami kerusakan pada komponen non-strukturalnya akan tetapi komponen strukturalnya tidak boleh rusak. Bila terjadi gempa kuat, bangunan boleh mengalami kerusakan baik pada komponen non-struktural maupun komponen strukturalnya, akan tetapi jiwa penghuni bangunan tetap selamat, dalam arti bahwa sebelum bangunan runtuh masih cukup waktu bagi penghuni bangunan untuk keluar/mengungsi ke tempat aman. Sebuah rumah/bangunan sederhana lebih aman terhadap bahaya gempabumi bila memenuhi keempat persyaratan pokok (Boen,2005) diantaranya yaitu kualitas material (beton, mortar, batu fondasi, dan kayu) konstruksi baik, keberadaan dan dimensi struktur (fondasi, balok pengikat, kolom, balok keliling, atap, dan dinding) yang sesuai, seluruh elemen struktur utama tersambung dengan baik, dan mutu pengerjaan yang baik.

BMKG melalui Balai Besar MKG Wilayah IV Makassar bekerjasama dengan Pemerintah Daerah Kabupaten Luwu Timur telah melakukan upaya dalam pengurangan resiko bencana gempabumi dan tsunami baik secara individu maupun kelompok. Salah satu kegiatannya yaitu SLG (Sekolah Lapang Gempabumi). Kegiatan sekolah lapang gempabumi melibatkan beberapa institusi daerah, diantaranya TNI/POLRI, BPBD, Sekolah, SKPD, media, dan kelompok masyarakat. Pada gladi ruang gempabumi dan tsunami atau yang dikenal dengan

nama *Table Top Exercise* (TTX) institusi-institusi tersebut diharuskan untuk menyampaikan respon saat skenario gempabumi dan tsunami disampaikan. Masing-masing institusi mempunyai peran yang sangat penting dan harus menyampaikan respon tanggap daruratnya. Salah satu contoh adalah BPBD yang merupakan institusi yang memiliki hak untuk mengeluarkan perintah evakuasi di daerah. BPBD harus mempunyai standar operasional prosedur (SOP) ketika menerima informasi peringatan dini gempabumi-tsunami dari BMKG yang telah dibagi menjadi 4 model informasi peringatan dini. Selain melakukan pelatihan kesiapsiagaan dalam bentuk gladi ruang, juga melakukan pembahasan pembentukan manajemen rencana kedaruratan bencana gempabumi dan tsunami, serta pembentukan manajemen rencana kedaruratan bencana gempabumi dan tsunami, serta simulasi gempabumi kuat berdasarkan pada model scenario gempabumi-tsunami yang telah dibuat oleh BMKG. Hasil yang diperoleh dari kegiatan ini adalah rekomendasi terkait penguatan kapasitas dalam mitigasi bencana gempabumi dan tsunami di Kabupaten Luwu Timur.

Gambar 5. Rangkaian kegiatan SLG Kabupaten Luwu Timur

Pengurangan resiko bencana gempabumi dan tsunami tidak hanya dilakukan kepada pemerintah daerah tetapi juga kepada pelajar siswa-siswi sekolah mulai dari tingkat SD sampai SMA. Kegiatan ini disebut sebagai BMKG *Goes To School*. BBMKG Wilayah IV Makassar juga melakukan sosialisasi terkait gempabumi dan tsunami serta upaya mitigasi yang dapat dilakukan ketika merasakan gempabumi di beberapa sekolah di Luwu Timur. Melalui kegiatan ini diharapkan para siswa mampu melakukan evakuasi secara mandiri ketika terjadi dan merasakan gempabumi.

Gambar 6. Rangkaian kegiatan BMKG *Goes To School* di Kabupaten Luwu Timur

Referensi

Boen, T. (2005) : Constructing Seismic Resistant Masonry Houses. Jakarta: United Nations Center for Regional Development (UNCRD) - Disaster Management Planning Hyogo Office.

Pertiwi, Imanuela Indah. (2022) : Analisis Statistik Distribusi Kejadian Gempabumi Di Luwu Timur, Morowali, Dan Morowali Utara, Sulawesi. Jurnal Geofisika**,** [S.l.], v. 20, n. 1, p. 1-7, aug. 2022. ISSN 2477-6084.

Sarsito, D. (2010) : Pemodelan Geometrik dan Kinematik Kawasan Sulawesi dan Kalimantan Bagian Timur berdasarka Data GNSS-GPS dan Gaya Berat Global. Ph.D. thesis, Institut Teknologi Bandung.

Tim Pusat Studi Gempa Nasional (2017) : Buku Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017.

https://id.wikipedia.org/wiki/Kabupaten_Luwu_Timur diakses tanggal 22 September 2022.