BMKG

Katalog TSUNAMI Indonesia

Tahun 416-2023

Per-Wilayah

PUSAT GEMPABUMI DAN TSUNAMI
KEDEPUTIAN BIDANG GEOFISIKA
BADAN METEOROLOGI KLIMATOLOGI DAN GEOFISIKA
Jl. Angkasa 1 No. 2 Jakarta 10720

Pengarah
Hanif Andi Nugraha

Penanggung Jawab
Daryono

Editor
Weniza
Suci Dewi Anugrah

Penelaah
Hidayanti
Septa Anggraini

Penulis
Sidiq Hargo Pandadaran
Tribowo Kriswinarso
Rudianto
Gloria Br Simangunsong
Muhammad Harvan
Muhammad Hafizh Ghifari
Afra Kansa Maimuna
Tatok Yatimantoro
Admiral Musa Julius
Mila Apriani
Gita Priyo Aditya
Oktavia Panjaitan
Efa Endang Setyawati
Syafira Ajeng Aristy
Pepen Supendi
Abraham Arimuko

Cetakan Pertama, Maret 2024
Diterbitkan oleh:

PENERBIT :
Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika

REDAKSI :
Jl. Angkasa 1 No. 2, RW.10, Gunung. Sahari Selatan
Kemayoran, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta

ISBN : 978 - 602 - 50542-9-7

Sanksi Pelanggaran Pasal 72
Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (satu juta), atau pidana penjara paling lama 7 (Tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima milyar rupiah).

2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Copyright (c) Pusat Gempabumi dan Tsunami BMKG 2024

KATALOG TSUNAMI INDONESIA TAHUN 416 - 2023 PER WILAYAH

Pengarah
Hanif Andi Nugraha

Penanggung Jawab
Daryono

Editor
Weniza
Suci Dewi Anugrah

Penelaah
Hidayanti
Septa Anggraini

Penulis

Sidiq Hargo Pandadaran
Tribowo Kriswinarso
Rudianto
Gloria Br Simangunsong
Muhammad Harvan
Muhammad Hafizh Ghifari
Afra Kansa Maimuna
Tatok Yatimantoro
Admiral Musa Julius
Mila Apriani
Gita Priyo Aditya
Oktavia Panjaitan
Efa Endang Setyawati
Syafira Ajeng Aristy
Pepen Supendi
Abraham Arimuko

Pusat Gempabumi dan Tsunami
Kedeputian Bidang Geofisika
Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika

KATA PENGANTAR KEPALA BMKG

Peristiwa tsunami Palu dan Selat Sunda memberikan pelajaran penting bahwa tsunami dapat terjadi dalam waktu yang sangat cepat dan mengakibatkan bencana yang sangat merusak. Namun disayangkan masih banyak dari kita yang belum mengetahui sebaran kejadian tsunami di Indonesia. Penyusunan buku Katalog Tsunami Indonesia tahun 416-2023 per Wilayah merupakan upaya BMKG meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat bahwa kejadian tsunami di wilayahnya dapat terulang kembali. Bukan tidak mungkin, perioda ulang tsunami di wilayahnya akan terjadi dalam waktu dekat.

Kami berharap buku katalog ini dapat dijadikan sebagai salah satu sumber referensi data dan informasi bencana tsunami di Indonesia. Pendataan kejadian tsunami dalam katalog ini diharapkan juga mendukung perumusan kebijakan penanggulangan bencana, serta meningkatkan kewaspadaan masyarakat dalam menghadapi tsunami.

Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika

Ttd.

DWIKORITA KARNAWATI

KATA PENGANTAR DEPUTI BIDANG GEOFISIKA BMKG

Wilayah Indonesia yang terdiri dari 17.504 pulau, secara geologis terletak pada batas pertemuan tiga lempeng tektonik dunia yaitu Lempeng Benua Eurasia, Lempeng Samudera Indo-Australia, dan Lempeng Samudera Pasifik. Kondisi geologis ini menyebabkan wilayah Indonesia memiliki tingkat kerawanan yang tinggi terhadap bencana gempabumi dan tsunami. Banyak catatan kejadian tsunami yang pernah terjadi di wilayah Indonesia yang terekam dalam berbagai literatur. Catatan-catatan tersebut kami rangkum dalam sebuah Buku Katalog Tsunami Indonesia Per-Wilayah.

Buku Katalog Tsunami Indonesia Per-Wilayah menyajikan informasi kejadian tsunami yang dikelompokan berdasarkan lokasi kejadian per provinsi di Indonesia yang rawan terhadap bencana tsunami. Informasi yang disajikan dalam buku ini meliputi tanggal dan waktu kejadian, koordinat lokasi sumber tsunami, magnitude gempa pemicu tsunami, hingga dampak tsunami pada daerah tersebut. Harapan kami dengan adanya Buku Katalog Tsunami Indonesia Per-Wilayah ini, dapat meningkatkan kesiapan seluruh elemen terkait, baik pemerintah pusat dan daerah maupun masyarakat pesisir, dalam menghadapi bencana tsunami di masa mendatang.

Akhir kata, kami pun menyadari bahwa buku Katalog Tsunami Indonesia Per-Wilayah ini masih memiliki banyak kekurangan. Untuk itu kami sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi menyempurnakan buku ini.

Plt. Deputi Bidang Geofisika

Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika

Ttd.

HANIF ANDI NUGRAHA

DAFTAR ISTILAH

M = Magnitudo Tsunami berdasarkan formula dari Iida (1970)

$$\mathbf{M = \log_2 H}$$

H = Tinggi *run-up* maksimum dengan rentang jarak 10 - 300 km dari pusat gempabumi

Mag = Magnitudo gempa

P. = Pulau

Kep. = Kepulauan

Trench = palung yang terbentuk akibat dari tumbukan lempeng benua dan lempeng samudera

Vol. = Sumber tsunami akibat kegiatan vulkanik

Gn. = Gunung

DAFTAR SINGKATAN

BAKOSURTANAL	=	Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional (sekarang Badan Informasi Geospasial - BIG)
BMG	=	Badan Meteorologi dan Geofisika (sekarang Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika - BMKG)
NGDC	=	*National Geophysical Data Center* (Pusat Data Geofisika Nasional Amerika)
NOAA	=	*National Oceanic and Atmospheric Administration* (Lembaga Kelautan dan Atmosfer Nasional Amerika)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN JUDUL iii
KATA PENGANTAR KEPALA BMKG iv
KATA PENGANTAR DEPUTI BIDANG GEOFISIKA BMKG v
DAFTAR ISTILAH vi
DAFTAR SINGKATAN vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR xi
KATALOG TSUNAMI INDONESIA PER-WILAYAH 1
PENDAHULUAN 2
INDEKS KATALOG TSUNAMI INDONESIA PER-WILAYAH 3
WILAYAH ACEH 4
WILAYAH ACEH 5
WILAYAH SUMATERA UTARA 10
WILAYAH SUMATERA UTARA 11
WILAYAH SUMATERA BARAT 13
WILAYAH SUMATERA BARAT 14
WILAYAH BENGKULU 20
WILAYAH BENGKULU 21
WILAYAH LAMPUNG 24
WILAYAH LAMPUNG 25

WILAYAH BANTEN & DKI JAKARTA 27
WILAYAH BANTEN & DKI JAKARTA 28
WILAYAH JAWA BARAT 31
WILAYAH JAWA BARAT 32
WILAYAH JAWA TENGAH & DI YOGYAKARTA 34
WILAYAH JAWA TENGAH & DI YOGYAKARTA 35
WILAYAH JAWA TIMUR & MADURA 37
WILAYAH JAWA TIMUR & MADURA 38
WILAYAH BALI 41
WILAYAH BALI 42
WILAYAH NUSA TENGGARA BARAT 44
WILAYAH NTB 45
WILAYAH NUSA TENGGARA TIMUR 47
WILAYAH NTT 48
WILAYAH KEPULAUAN MALUKU 52
WILAYAH KEP. MALUKU 53
WILAYAH KEPULAUAN MALUKU UTARA 61
WILAYAH KEP. MALUKU UTARA 62
WILAYAH SULAWESI SELATAN & SULAWESI BARAT 66
WILAYAH SULAWESI SELATAN & SULAWESI BARAT 67
WILAYAH SULAWESI TENGAH & KALIMANTAN TIMUR 69
WILAYAH SULAWESI TENGAH & KALIMANTAN TIMUR 70
WILAYAH GORONTALO & SULAWESI UTARA 73
WILAYAH GORONTALO & SULAWESI UTARA 74
WILAYAH PAPUA BARAT 78
WILAYAH PAPUA BARAT 79

WILAYAH PAPUA 82
WILAYAH PAPUA 83
DAFTAR PUSTAKA 86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Indeks Katalog Tsunami Indonesia 3
Gambar 2 Sebaran sumber tsunami wilayah Aceh 9
Gambar 3 Sebaran sumber tsunami wilayah Sumatera Utara 12
Gambar 4 Sebaran sumber tsunami wilayah Sumatera Barat 19
Gambar 5 Sebaran sumber tsunami wilayah Sumatera Utara 23
Gambar 6 Sebaran sumber tsunami wilayah Lampung 26
Gambar 7 Sebaran sumber tsunami wilayah DKI Jakarta & Banten 30
Gambar 8 Sebaran sumber tsunami wilayah Jawa Barat 33
Gambar 9 Sebaran sumber tsunami wilayah Jawa Tengah 36
Gambar 10 Sebaran sumber tsunami wilayah Jawa Timur & Madura 40
Gambar 11 Sebaran sumber tsunami wilayah Bali 43
Gambar 12 Sebaran sumber tsunami wilayah NTB 46
Gambar 13 Sebaran sumber tsunami wilayah NTT 51
Gambar 14 Sebaran sumber tsunami wilayah Maluku 60
Gambar 15 Sebaran sumber tsunami wilayah Maluku Utara 65
Gambar 16 Sebaran sumber tsunami wilayah Sulawesi Selatan dan Sulawesi Barat 68
Gambar 17 Sebaran sumber tsunami wilayah Sulawesi Tengah dan Kalimantan Timur 72
Gambar 18 Sebaran sumber tsunami wilayah Gorontalo & Sulawesi Utara 77
Gambar 19 Sebaran sumber tsunami wilayah Papua Barat 81
Gambar 20 Sebaran sumber tsunami wilayah Papua 85

KATALOG TSUNAMI INDONESIA PER-WILAYAH

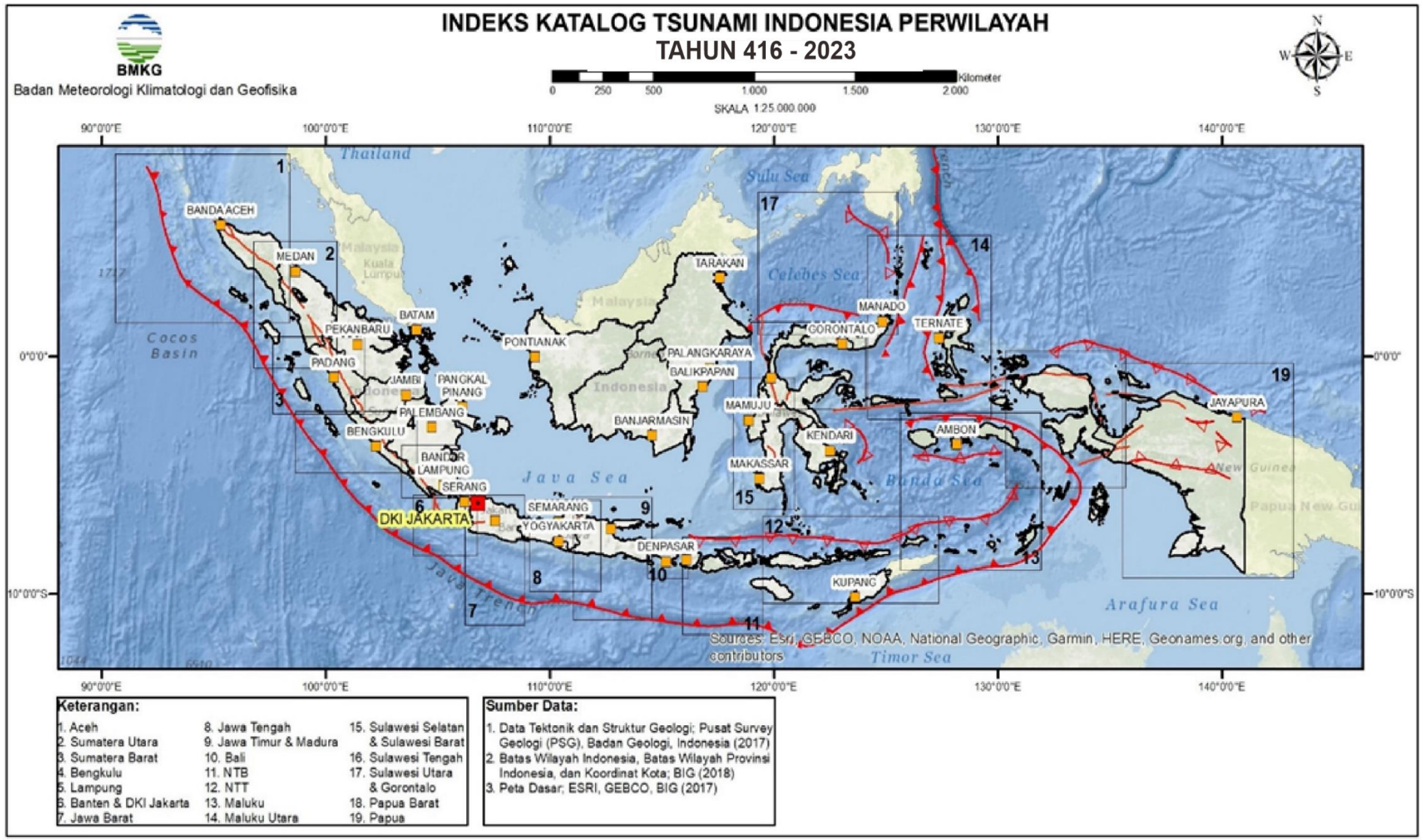
PENDAHULUAN

Buku Katalog Tsunami Indonesia tahun 416-2023 Per Wilayah disusun oleh tim Pusat Gempabumi dan Tsunami berisi informasi kejadian tsunami yang bersumber dari katalog BMKG, NOAA, BAKOSURTANAL (sekarang BIG), GFZ German Research Center for Geoscience, IOC UNESCO, serta publikasi ilmiah para pakar. Informasi parameter tsunami yang tercantum pada katalog ini disajikan dalam bentuk tabel berisi waktu kejadian, magnitudo gempabumi pembangkit tsunami, klasifikasi penyebab tsunami, sumber tsunami, koordinat lokasi, magnitudo tsunami, serta dampak yang ditimbulkan seperti ketinggian tsunami, korban meninggal, dan catatan pengamatan.

Catatan kejadian tsunami pada katalog ini dikelompokkan berdasarkan wilayah untuk memudahkan pembaca menelusuri kejadian tsunami pada lokasi tertentu. Pengelompokan wilayah katalog tsunami terdiri atas:

1. Wilayah Aceh
2. Wilayah Sumatera Utara
3. Wilayah Sumatera Barat
4. Wilayah Bengkulu
5. Wilayah Lampung
6. Wilayah Banten dan DKI Jakarta
7. Wilayah Jawa Barat
8. Wilayah Jawa Tengah & DI Yogyakarta
9. Wilayah Jawa Timur & Madura
10. Wilayah Bali
11. Wilayah NTB
12. Wilayah NTT
13. Wilayah Kep. Maluku
14. Wilayah Kep. Maluku Utara
15. Wilayah Sulawesi Selatan & Sulawesi Barat
16. Wilayah Sulawesi Tengah & Kalimantan Timur
17. Wilayah Gorontalo & Sulawesi Utara
18. Wilayah Papua Barat
19. Wilayah Papua

Katalog ini juga dilengkapi dengan peta sumber gempabumi yang membangkitkan tsunami. Buku ini juga telah memasukkan catatan kejadian tsunami tahun 2018 di Lombok, Palu-Donggala, dan Selat Sunda.



Gambar 1 Indeks Katalog Tsunami Indonesia Per-Wilayah Tahun 416-2023

WILAYAH ACEH

WILAYAH ACEH

	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
1.	11 September 1837		7,3	Vol	Banda Aceh	5,5	96	-	-	-	Tidak ada keterangan	NOAA
2.	14 Desember 1885		*	-	Banda Aceh	5,5	96	0	0	-	Tidak ada keterangan	NOAA
3.	31 Januari 1886		*	-	Kota Raja, Aceh	-	-	-	-	-	Tidak ada keterangan	NOAA
4.	04 Januari 1907	05:19:12	7,6	-	Barat Laut Sumatera	2	94,5	1.5	0	400	Simeulue: Tsunami mengakibatkan kerusakan besar. Wilayah yang terkena dampak adalah: Sibolga, Aceh, Tapanuli, Gn. Sitoli, P. Bunga dan Natal; Barus, Meulaboh, Kualabeu, Puloraja P.Telo: Air laut menuju pantai kemudian mengakibatkan pasang naik dan terjadi tsunami yang menggenangi wilayah pesisir. Padang: Tsunami terekam oleh tide gauge di Telukbayur.	NOAA
5.	08 Juli 1922	-	*	-	Lhok Nga, Aceh	5,47	95,23	0	0	-	Lhok Nga: Guncangan bumi disertai getaran di lautan	NOAA

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG.	Vol/	SUMBER	LOKASI		MAG.	H	KORBAN	CATATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul	GEMPA	Tek	TSUNAMI	Lat	Lon	Iida	(m)	MENINGGAL	PENGAMATAN	
6.	08 Juli 1922	-	*	-	Tjalang, Barat Daya Sumatera	4,63	95,57	0	0	6	Tidak ada keterangan	Soloviev dan Go (1974). NTNI (1909), Visser (1922, 1931), Sieberg, (1932), Heck (1947), Gutenberg dan Richter (1949, 1954), Ponyavin (1965), Berninghousen (1966).
7.	9 November 1929	-	6,3		Semenanjung Malaya, Sumatra,	6	95	-0,5	0	-	Sabang: Teramati adanya tsunami.	Soloviev and Go (1974). Soetadi and Soekarman (1964).
8.	02 Juni 1948	18:58:18	6,7	-	Banda Aceh	5	95	0	0	-	Tidak ada keterangan	NOOA
9.	09 Mei 1949	13:36:48	7	-	Barat Laut Aceh	5,9	95,7	-50	0,7	-	Uleelhee: Teramati adanya gelombang.	Soloviev and Go (1974). Soetadi and Soekarman (1964).
10.	26 Desember 2004		9,1	T	Barat Daya Banda Aceh,	3,3	95,98	0	0	227.898	Lihat keterangan dibawah	BMG, Borrero (2005), EERI report.

Catatan Pengamatan :

Air laut surut selama 30 menit setelah gempa, kemudian gelombang tsunami pertama datang.

Gelombang pertama datang jam 08.42 (44 menit setelah gempa). Gelombang kedua tiba jam 08.53 (lebih besar). Gelombang kedua tiba jam 09.15 (paling besar). Kota Banda Aceh yang luluh lantak akibat gempa berkekuatan 9 SR semakin mudah dihempas gelombang tsunami dan dibawanya jauh ke darat.

Rumah-rumah yang terletak di dekat pantai umumnya tersapu rata kecuali beberapa masjid. Puing-puing dari rumah-rumah yang hancur tersebut terbawa masuk dan diendapkan di dalam kota. Mobil-mobil terseret dan mengapung. Perahu-perahu nelayan dan kapal bertonase besar terhempas jauh ke arah darat. Rumah tanpa tulang beton hancur tersapu tsunami. Sementara bangunan dengan struktur beton dan bertingkat relatif dapat bertahan.

Ketinggian genangan tercatat di beberapa lokasi: Lhokruet (Kabupaten Aceh Selatan): 10 m, Lhoknga (Kabupaten Aceh Barat): 30 m, Kota Banda Aceh: 9 m, Krueng Raya: 5 m (Kabupaten Aceh Besar), Panteraja (Kabupaten Aceh Timur): 4,5 m.

Jalan: Beberapa jalan aspal tergerus tsunami. Sebagian jalan raya Banda Aceh-Meulaboh hilang tergerus tsunami

Jembatan: Di Banda Aceh, beberapa jembatan hancur, salah satunya di Jl. Iskandar Muda dan yang menuju ke Lhok Nga. Jembatan Lhok Nga yang memiliki panjang bentangan utama 20 m dan bentangan tambahan 10 m terbuat dari rangka besi galvanis roboh ke sungai dihantam gelombang tsunami. Di sepanjang jalan raya Meulaboh-Banda Aceh beberapa jembatan hancur terhempas tsunami.

Pelabuhan: Umumnya struktur pelabuhan besar maupun kecil di Banda Aceh dan Krueng Raya termasuk pelabuhan pabrik semen di Lhok Nga mengalami kerusakan tetapi masih dapat difungsikan. Sebagian platform pelabuhan hanyut terbawa tsunami tetapi pondasinya masih bertahan.

Pembangkit listrik: Pembangkit listrik utama di banda Aceh tidak terpengaruh oleh goncangan gempa maupun tsunami. Tetapi, tiang-tiang dan kabel distribusi tumbang dan putus. . Kapal PLTD apung seberat 2600 ton terseret ke darat sejauh 3,5 km dari asalnya di pantai Ulee Lhee.

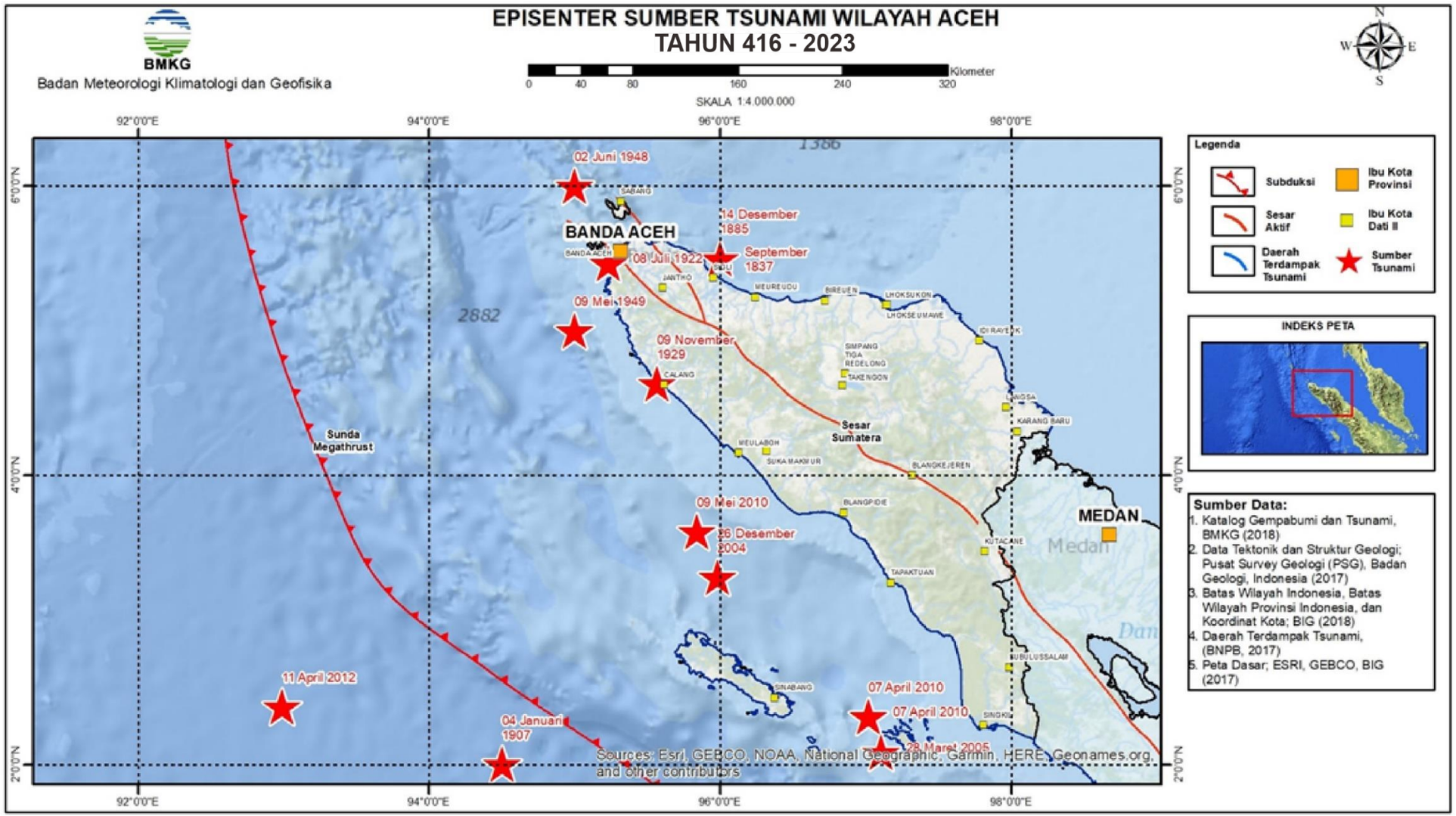
Telekomunikasi: Menara antenna seluler lepas dari pondasinya dan tergeser sejauh 2 km dari tempat asalnya. Beberapa fasilitas telepon umum juga hancur.

Air bersih: Unit pengolahan air bersih di Banda Aceh tidak terpengaruh goncangan gempa maupun hempasan tsunami. Tetapi pipa-pipa distribusi terputus karena tergerus tsunami.

Industri: Pabrik semen yang terletak di dekat pantai di Lhok Nga mengalami kerusakan parah. Tangki minyak di Kreung Raya (East of Banda Aceh) rusak dimana beberapa tangki penyimpanan hanyut sejauh 1 km dari tempat asalnya. Tangki-tangki ini terendam sekitar sepertiga dari tingginya. Kapal tongkang batubara sepanjang 90 meter (Kapasitas 8000 Ton) terseret 160 meter ke darat di Fasilitas pertambangan di Lhok Nga.

Korban tewas di Aceh 166.080 orang. Korban hilang di Aceh dan SUMUT diperkirakan 6.245 orang. Korban luka-luka yang dirawat inap mencapai 2.507 orang serta ada juga korban yang dirawat jalan.Sekitar 500.000 orang kehilangan tempat tinggal.

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
11.	28 Maret 2005	16:09:37	8,6	T	Barat Sumatera	2,09	97,11	-	-	1000	Lihat keterangan dibawah	BMKG, Bakosurtanal
Tinggi gelombang tsunami (puncak-lembah) tercatat stasiun Tide di : - Panjang : 40 cm - Colombo, Srilanka : 25 cm - Hanimadu : 40 cm - Male (Maladewa) : 18 cm - Gan (Maladewa) : 10 cm Tsunami 3 meter merusak pelabuhan dan Bandara di Simeulue. Ketinggian 'run-up' tsunami tercatat 2 meter di pantai barat Nias, dan 1 meter di Singkil dan Meulaboh. Korban jiwa hingga lebih dari 1000 orang.												
12.	6 April 2010	22:15:03	7,7	T	Aceh	2,31	97,11	-	-	0	Lihat keterangan dibawah	BMKG, Bakosurtanal
Catatan: Gempa dan tsunami ini sedikitnya menyebabkan 5 orang luka berat, 17 orang luka ringan. Di Kab. Simeulue setidaknya 64 bangunan rusak berat, 275 bangunan rusak sedang, dan 674 bangunan rusak ringan. Di Kab. Aceh Singkil 145 rumah rusak ringan dan di Kab. Subulussalam setidaknya 5 rumah rusak ringan. Beberapa sarana Kesehatan, pendidikan, peribadatan, infrastruktur rusak (Sumber : Pusdalops BNPB s.d 12 April 2010, 09:43:42 WIB)												
13.	11 April 2012	08:38:34	8.4	T	500 km barat daya Aceh	2,34	93,03	0	0,8	-	Gempa doublet di lepas pantai Sumatera. Tsunami tercatat di Meulaboh 0.8 meter. Korban jiwa 5 orang akibat gempa dan serangan jantung.	BMKG, BIG

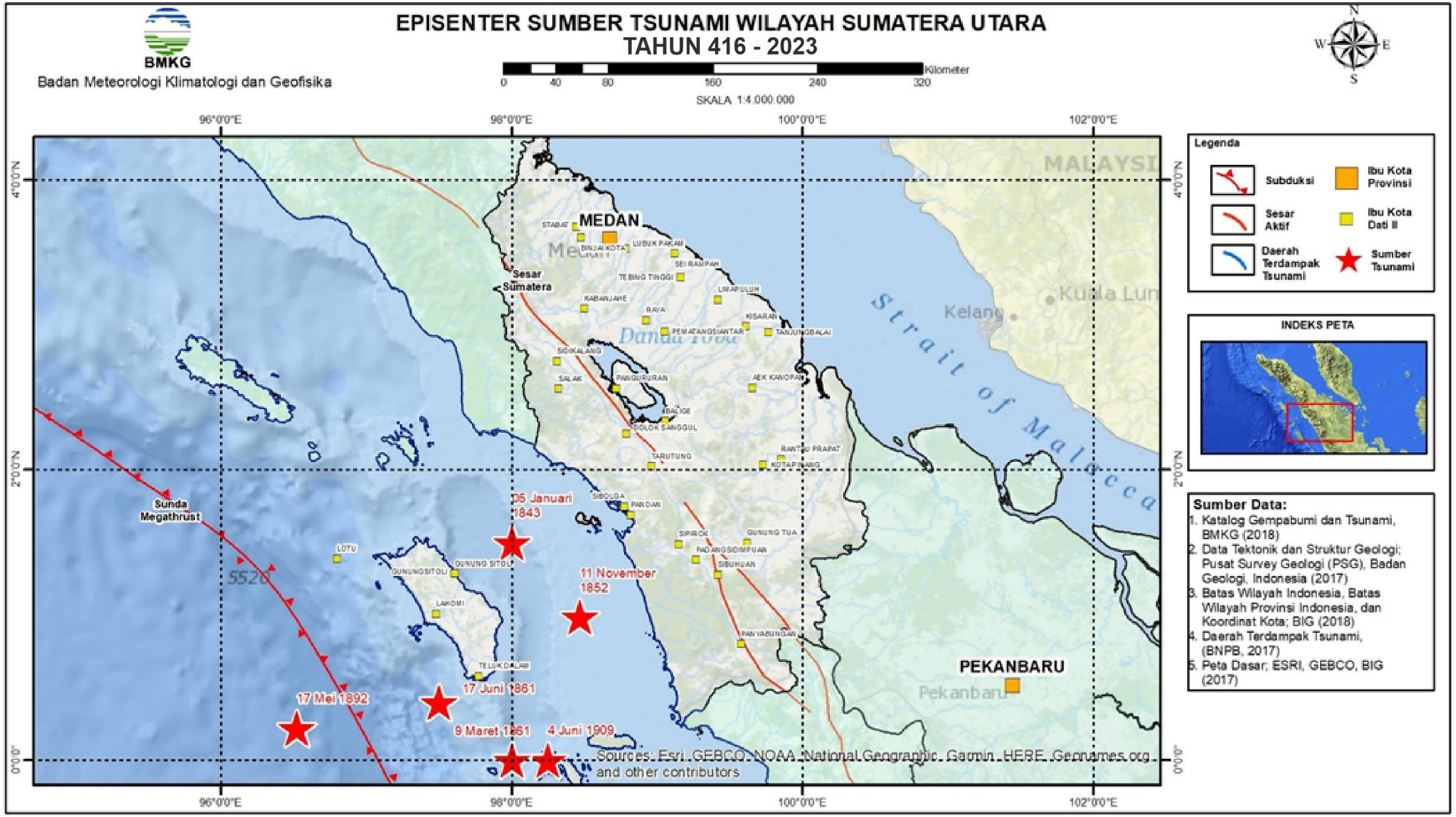


Gambar 2 Sebaran sumber tsunami wilayah Aceh

WILAYAH SUMATERA UTARA

WILAYAH SUMATERA UTARA

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG.	Vol/	SUMBER	LOKASI		MAG.	H	KORBAN	CATATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul	GEMPA	Tek	TSUNAMI	Lat	Lon	Iida	(m)	MENINGGAL	PENGAMATAN	
1.	5 Januari 1843		7,2		Barat Daya Sumatera	1,5	98	-	-	-	Lihat Keterangan di bawah	Soloviev and Go (1974). Perrey (1859), Montessus de Ballore (1906), Milne (1912), Wichmann (1918), Sieberg (1932).
Catatan Pengamatan : Borus, P. Nias: Desa Borus (2,00 N – 18,23 E) dan P. Nias (1,05 N- 97,33 E) dilaporkan terjadi gelombang besar selama dua hari. Sebuah gelombang yang tidak begitu besar, dengan suara seperti angin topan, menyerang dari barat daya. Tiga kapal mesin ditemukan terdampar 600 meter di darat dan lepas dari tautannya. G.Sitoli: Pada jam 0:30 waktu setempat, sebuah gelombang pasang datang dari tenggara dengan suara yang mengerikan. Hampir seluruh pantai di P.Nias terkena gelombang. Kampung De Mego (2 km dari Gunung Sitoli) tersapu seluruhnya. Kapal-kapal ikan di sungai terbawa ke daratan sejauh 30 - 50 meter dari tempatnya menambat.											
2.	11 November 1852		6,8		Sibolga, Sumatera	1,7	98,8	-	-	-	Di Singkil, Sibolga dan G.Sitoli. Seluruh wilayah pantai dipengaruhi gempa	Soloviev and Go (1974). Perrey (1856, 1859).
3.	17 Juni 1861		6,8		Barat Daya Sumatera	1	97,5	-	-	-	Airbangis: Satu menit setelah gempa bumi yang terjadi beberapa saat, air laut naik dan berulang sampai tiga kali.	Soloviev and Go (1974); Perrey (1875).
4.	21 Februari 1861		*		Barat Daya Sumatera						Tidak ada keterangan	NOAA
5..	17 Mei 1892	12:10:00	*		Timur Laut Sumatera	2,5	99,5	-	-	-	Tebingtinggi, Tanjungpura, Kualamencirim, Klambirlima:	Soloviev dan Go, (1974). Figee dan Onnen (1893).



Gambar 3 Sebaran sumber tsunami wilayah Sumatera Utara

WILAYAH SUMATERA BARAT

WILAYAH SUMATERA BARAT

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
1.	10 Februari 1797	-	*		Sumatera	-1	100	-	-	300	Lihat Keterangan di bawah	Soloviev and Go (1974).
Catatan Pengamatan : Di Padang, gelombang pasang mendorong air laut dengan kuat melalui sungai-sungai dan kemudian menggenangi Kota Padang. Setelah itu, air menjadi surut mengakibatkan sungai menjadi kering. Kejadian ini berlangsung sebanyak tiga kali. Di Airmanis, permukiman di daerah pantai tergenang bahkan beberapa rumah hanyut. Sekitar 300 orang meninggal. Sebuah kapal terbawa hingga sejauh 3 mil (5.5 km) ke darat. Di P.Batu, terjadi tsunami yang cukup kuat.												
2.	16 Februari 1861	-	8.5	-	Barat Daya Sumatera	-1	97.9	3	7	1105	Lihat Keterangan di bawah	Soloviev and Go, (1974). Perrey (1864, 1865, 1872), Gillemin (1886), Milne (1912), Sieberg (1932), Heck (1934, 1947), Ponyavin (1965), Berninghausen (1966).

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG.	Vol/	SUMBER	LOKASI		MAG.	H	KORBAN	CATATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul	GEMPA	Tek	TSUNAMI	Lat	Lon	Iida	(m)	MENINGGAL	PENGAMATAN	

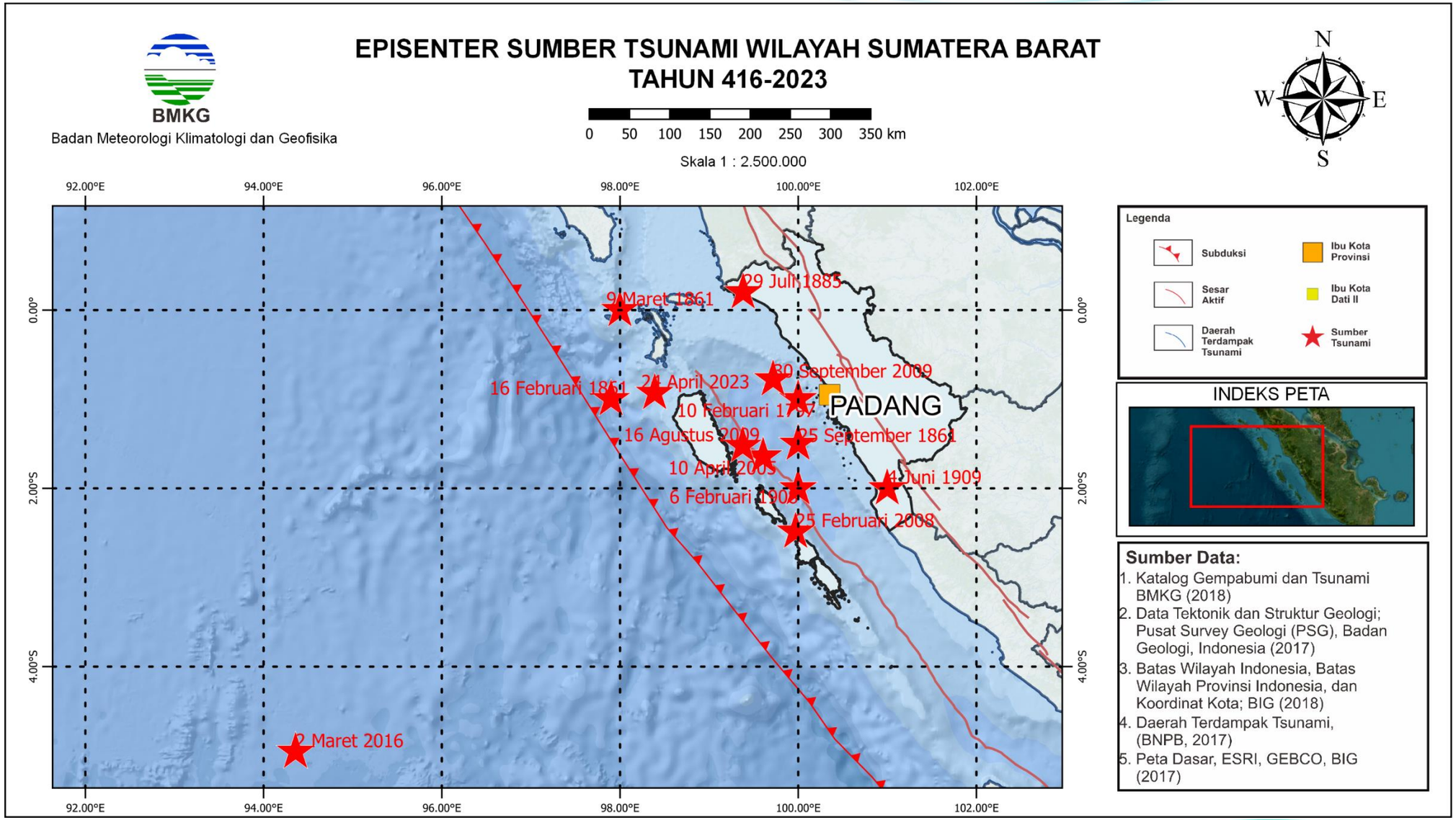
Catatan Pengamatan :

- Air Bangis: Selama terjadi gempa, air laut bergolak. Air sungai mengering kemudian air laut naik dengan kuat ke arah pantai. Periode dari fenomena naik turunnya air adalah 15 menit dan kembali terulang hingga siang hari pada tanggal 17 Pebruari. Tsunami mengakibatkan ribuan ekor ikan mati.
- P. Telo: Sekitar satu jam setelah terjadi goncangan yang pertama, air laut mengalir ke darat dengan kuat mengakibatkan semua pepohonan yang berada di pantai terendam. Sepanjang malam pulau ini digenangi sebanyak 4 kali oleh gelombang yang bergejolak. Hal ini menimbulkan kerusakan yang parah dan 700 rumah tenggelam serta seluruh tumbuhan di pulau ini mati.
- P. Simuk: Delapan buah rumah hancur dan orang-orang menderita.
- P. Sibolga: Beberapa saat setelah terjadi goncangan yang pertama, air laut di pantai bergejolak. Beberapa waktu kemudian, air laut surut sebanyak dua kali dengan kekuatan yang besar dan mengakibatkan kapal-kapal yang tertambat tertarik hingga ke tengah laut dan dihempaskan ke dasar laut yang kering, setelah itu air laut dengan cepat kembali membanjiri daratan dan pantai hingga menggenangi jalan di sepanjang pantai .
- Natal: Air sungai mengering dan hanya menyisakan gosong pasir.
- Barus: Air laut menggenangi pantai, tetapi ketinggian run-up hanya 0.5 - 1 meter kemudian turun dengan cepat.
- Singkil: Air laut pasang pada saat para serdadu mendirikan tenda darurat untuk bermalam sehingga tenda-tenda terendam. Di tempat tertinggi, ketinggian air setinggi dada orang. Air menerjang semua benda dan kembali dengan cepat menyapu apapun yang dilaluinya. Dua orang meninggal di pantai setelah tersapu dengan kuat oleh gelombang tsunami. Bengkel dan tempat lainnya juga tersapu oleh air.
- Forth Laundi: N86 Terletak di pantai selatan Pulau Nias, Forth Laundi terlanda tsunami sekitar 4 jam setelah terjadi gempa. Gelombang datang dari arah tenggara dan menyapu sebagian besar bangunan dalam waktu 45 menit. Laporan menyatakan tinggi *run-up* hingga 7 meter. Kapal yang sedang berlabuh hanyut ke laut. Di pantai, gelombang terus bergelora dengan kuat sebelum akhirnya kembali ke keadaan normal. Sekitar 50 orang tewas.
- Gn. Sitoli: Terletak di pantai tenggara P. Nias, Gunung Sitoli mengalami serangan tsunami parah. Awalnya air laut surut sejauh 32 m, kemudian kembali dengan kecepatan yang sangat tinggi dan menghancurkan sejumlah desa di pantai. Banyak penduduk setempat tewas. Sebuah kapal terdampar di darat di pantai Damula sebelah timur P. Nias.
- P. Lapau: Terletak di pantai utara P. Nias juga mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh tsunami. Karang-karang baru muncul di sepanjang pantai barat pulau. Di beberapa tempat pantai amblas sementara di tempat lainnya pantai terangkat. Ratusan orang mati.
- Bengkulu: Pukul 4:00 air laut naik 1 m. Jalan yang menghubungkan P. Baay dan Bengkulu dibanjiri air setinggi 2.5- 4.5 m.
- Krawang: Terletak di P. Jawa, Krawang juga pernah terkena tsunami. Pada sore hari tanggal 17, muka air sungai Citarum tiba-tiba naik 1.5 m dan membentuk aliran yang menghanyutkan kapal yang sedang menambat di pantai.
- Aceh: Di daerah pantai, air laut naik 1.5 m. Seluruh pantai Aceh dihancurkan oleh tsunami. Pohon-pohon tercabut, tanaman hancur dan rumah-rumah tersapu habis. Di pelabuhan Analabo, 135 orang tenggelam.

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG.	Vol/	SUMBER	LOKASI		MAG.	H	KORBAN	CATATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul	GEMPA	Tek	TSUNAMI	Lat	Lon	Iida	(m)	MENINGGAL	PENGAMATAN	
3.	9 Maret 1861		7		Barat Daya Sumatera	0	98	-	-	750	Lihat Keterangan di bawah	Soloviev and Go, (1974). Perrey (1864, 1865) Wichmann (1922), Heck (1934, 1947).
Catatan Pengamatan : • P. Simuk: Penduduk tiba-tiba mengalami gelombang yang menakutkan masuk ke darat sejauh 300 m dari arah utara. Gelombang ini menerjang dengan sangat cepat. Hampir tidak ada orang yang sempat melarikan diri. Dilaporkan bahwa gelombang ini berakhir setelah satu jam. Sekitar 96 dari 120 rumah hancur oleh gempabumi dan tsunami. Kira-kira 3/4 dari jumlah populasi tewas atau hilang. Wilayah desa hanya tinggal puing-puing. • P. Telo: Bagian barat dan barat laut pulau mengalami kerusakan sangat parah namun daerah pantai yang lainnya tidak rusak. • P. Babanirege: Air laut bergejolak cukup kuat. Beberapa korban selamat melaporkan bahwa tsunami menyapu 220 orang dari 280 penduduk pulau. Mereka melarikan diri dari tsunami dengan berlari ke dalam hutan untuk mencari pohon tempat berlindung dari gelombang. Tsunami menerjang dua kali, menyebabkan kerusakan parah. Sebuah bongkah batu raksasa terseret 30 - 60 m ke darat.												
4.	25 September 1861	-	6.5	-	Barat Daya Sumatera	-1.5	100	-	-	-	Indarapura: Gempabumi diikuti oleh tsunami. Gelombang menerjang pantai dan menghancurkan beberapa tempat. Beberapa perahu dan rumah hancur tersapu gelombang. Sungai-sungai di dekat pantai membentuk cabangnya sendiri	Soloviev and Go (1974).
5.	21 Februari 1861	-	*	-	Barat Daya Sumatera	-	-	-	-	-	Tidak ada keterangan	NOAA
6.	29 Juli 1885	-	6.8	-	Airbangis, Barat Daya	0.2	99.383	-	-	-	Gempabumi disertai pergerakan di bawah tanah yang berasal dari lautan. Suara yang bergemuruh tiba-tiba menjadi gelombang pecah kemudian gelombang menghantam wilayah pantai.	Soloviev dan Go, (1974).

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG.	Vol/	SUMBER	LOKASI		MAG.	H	KORBAN	CATATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul	GEMPA	Tek	TSUNAMI	Lat	Lon	Iida	(m)	MENINGGAL	PENGAMATAN	
7.	4 Juli 1904	-	*	-	Sumatera Barat	-	-	-	-	-	Siri-Siri, Sumatera Barat: Gempa di dasar laut mengakibatkan gelombang kemudian menghancurkan perahu dan beberapa kerusakan lainnya.	Sutadi (1962)
8.	6 Februari 1908	-	7.5	-	Barat Daya Sumatera	-2	100	0.5	1.4	-	Sikakap (Terletak di utara P. Pagai) mengalami gempabumi yang disertai gelombang pasang hingga memasuki jalan.	Soloviev dan Go (1974).
9.	4 Juni 1909	18:40:48	7.6		Sumatera	-2	101	0.5	0	-	Tanjung, Pau, Muti: Gelombang pasang terjadi di dekat zona fokal. Mengakibatkan terjadinya kerusakan.	NOAA
10.	10 April 1922	-	*	-	Barat Daya, Sumatera	-	-	-	-	-	Lais, Padang: Dua tekanan bawah tanah dirasakan, air laut menjadi tidak teratur. Tidak ada gempa bumi yang terekam oleh seismograph.	Soloviev dan Go, (1974). Visser (1923).
11.	10 April 2005	10:29:1	6.7	T	Kepulauan Mentawai	-1.644	99.607	0	0.4	-	Gempabumi tidak meyebabkan banyak kerusakan pada bangunan.	BMG, BAKOSURTANAL
12.	25 Februari 2008	8:36:33	6.5	T	Painan, Sumatera Barat	-2.486	99.972	0	0.12	-	Muko-Muko: Tidak ada Korban jiwa dan kerusakan bangunan.	BMG, BAKOSURTANAL

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
13.	16 Agustus 2009	7:38:23	6.8	T	Mentawai, Sumatera	-1.524	99.378	0	0.18	-	Padang: Tsunami kecil, tidak menimbulkan kerusakan.	BMG, BAKOSURTANAL
14.	30 September 2009	10:16:9	7.7	T	Padang	-0.778	99.719	0	0.27	-	Padang: Tsunami kecil, tidak menimbulkan kerusakan. Kerusakan parah akibat gempa.	BMG, BAKOSURTANAL
15.	2 Maret 2016	12:49:46	7.8	T	Barat Daya Sumatera	-4.956	94.359	0	0,05 – 0,1	-	Tsunami kecil terdeteksi di Pulau Cocos setinggi 10 cm dan di Padang setinggi 5 cm	BMKG, BIG
16.	24 April 2023	20:00:57	7.3	T	Mentawai, Sumatra	-0.93	98.39	0	0.11	-	Tercatat tsunami kecil setinggi 0.11 m di Pulau Nias	BMKG



Gambar 4 Sebaran sumber tsunami wilayah Sumatera Barat

WILAYAH BENGKULU

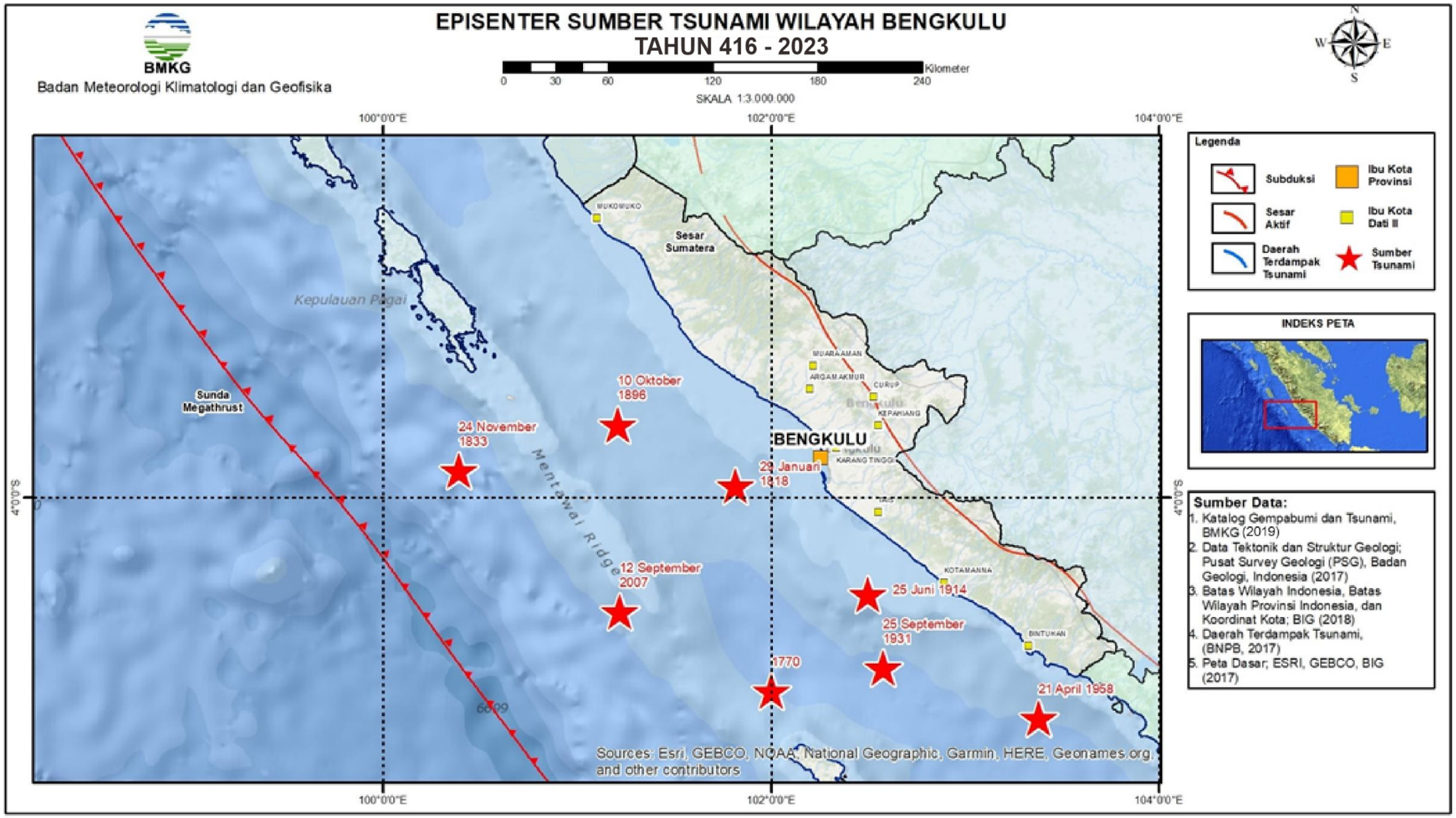
WILAYAH BENGKULU

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG.	Vol/	SUMBER	LOKASI		MAG.	H	KORBAN	CATATAN	REFERENSI
	Tangal	Pukul	GEMPA	Tek	TSUNAMI	Lat	Lon	Iida	(m)	MENINGGAL	PENGAMATAN	
1.	1770		7		Bengkulu	-5	102	0,5	0		Lihat Keterangan di bawah	Soloviev and Go (1974).
Catatan Pengamatan : Bagian pantai di dekat muara Sungai Gutongi, Padang (Wilayah Mana) menjadi surut, kemudian gelombang pasang terjadi pada saat hampir bersamaan dengan terjadinya gempa.												
2.	18 Maret 1818		7		Bengkulu	-3,767	102,27	0	0		Lihat Keterangan di bawah	Heck (1934, 1947), Soloviev ands Go (1974). Mallet (1853), Sieberg (1932), Berninghausen (1966), Ponyavin (1965).
Catatan Pengamatan : Terjadi surut yang begitu jauh dari pantai, kemudian kapal-kapal karam di dasarnya dan tidak lama kemudian air laut kembali mendekati pantai dengan arus yang kuat dan menyapu bersih apapun yang di lewatinya.												
3.	24 November 1833	-	8,2		Bengkulu	-3,5	102,2	0	0		Lihat Keterangan di bawah	Latief et al. (2000)
Catatan Pengamatan : Di Bengkulu, aliran gelombang naik menyembur ke pantai menghancurkan pemecah gelombang dan rumah-rumah di sekitarnya. Di Padang dua kapal layar dan beberapa kapal kecil hanyut ke laut, aliran gelombang naik menyebabkan kerugian yang berarti. Di Indrapura, aliran gelombang naik menyebabkan kerugian yang berarti dan korban jiwa. Di Pulo Cinko, aliran gelombang naik menyebabkan kerugian yang berarti dan korban jiwa. Di Pariaman, air laut surut dan kemudian naik dengan cepat sebagai gelombang pasang yang sangat kuat. Di pelabuhan, semua kapal terlepas dari tautannya												

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tangal	Pukul				Lat	Lon					
4.	10 Oktober 1896		6,8		Bengkulu	-3,5	102,5	0	0		G.Sitoli: Sekitar satu jam setelah terjadi gempabumi, air bah datang dan 6 jam kemudian terjadi lebih dahsyat.	Soloviev dan Go (1974).
5.	25 Juni 1914	19:07:18	7,6		Bengkulu	-4,5	102,5	0	0		Tidak ada keterangan	NOAA
6.	25 September 1931	5:59:44	7,4	-	Bengkulu	-5	102,75	4,9	1	-	Enggano: Akibat dari gempa yang terjadi, permukaan laut menjadi sangat tinggi. Gelombang naik hingga hampir mencapai Pulau Pulu. Tinggi gelombang tersebut sekitar 1 m diatas pasang maksimum.	Soloviev dan Go (1974). Gutenberg dan Richter (1954).
7.	12 September 2007	11:10:25	8,1	-	Bengkulu	-4,644	101,199	0	3,6	-	Lihat keterangan di bawah	BMKG, Bakosurtanal

Catatan Pengamatan:

Bengkulu, Kabupaten Bengkulu Utara, dan Muko-muko: Telah terukur tsunami dengan ketinggian 2.2 m di Padang. Tsunami terjadi beberapa jam setelah tumbukan gempa besar. Pengaruh tsunami dapat dilihat dari garis pantai. Tsunami menyebabkan kerusakan aliran listrik sehingga tidak ada penerangan di waktu malam sejak gempa terjadi. Teluk Betung 2,0m; Air Haji 1,8m; Kota Jaya 1,8m; Pasar Bantal 2,0m; Serangai 3,6m; Air Napal 2,9m; Bengkulu 2,7m; Muara Maras 3,4m. Tidak ada korban jiwa akibat kejadian tsunami ini. Umumnya korban jiwa diakibatkan oleh goncangan gempa yang meruntuhkan bangunan.

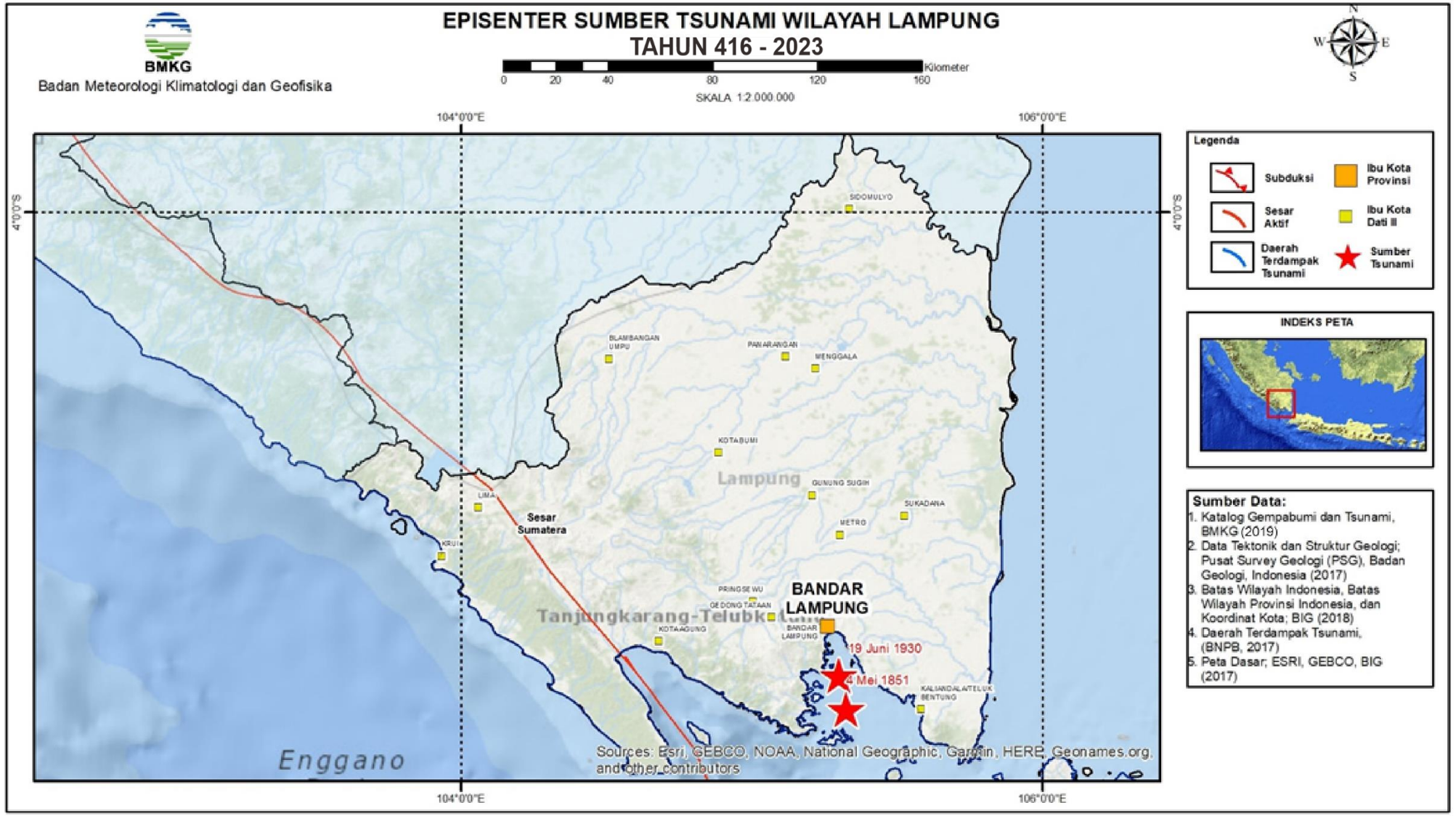


Gambar 5 Sebaran sumber tsunami wilayah Bengkulu

WILAYAH LAMPUNG

WILAYAH LAMPUNG

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
1.	4 Mei 1851	-	-	T	Lampung, Selat Sunda	-5.716	105,325	-0,5	1,5	-	Teluk Betung: Setelah terjadi dua guncangan, dari kejauhan terdengar suara gemuruh. Kapal yang tertambat dipelabuhan berderak sangat kencang. Beberapa waktu kemudian, air surut sekitar 0.5 m, namun setelah itu naik setinggi 1 - 1.5 m. Riak air terlihat	Soloviev dan Go (1974). Visser (1931).
2.	19 Juni 1930	13:07:27	6	T	Teluk Betung, Lampung, Indonesia	-5,6	105,3	3,9	1,5	-	Gelombang pasang naik 1.5 m di atas level pasang naik hari sebelumya. Pada hari yang sama, sekitar pukul 13:30 gempa ringan mengguncang Jakarta.	Soloviev and Go, (1974). Perrey (1859), Wichmann (1918).



Gambar 6 Sebaran sumber tsunami wilayah Lampung

WILAYAH BANTEN & DKI JAKARTA

WILAYAH BANTEN & DKI JAKARTA

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
1.	416	-	-	Vol	Selat Sunda	-6,102	105,423	2	-	-	Tidak ada keterangan	NOAA
2.	24 Agustus 1757	-	7,5	-	Laut Jawa	-6	107	1	0,5	-	Lihat Keterangan di bawah	Soloviev and Go (1974).
Catatan Pengamatan: Selama terjadi gempa kuat, permukaan air Sungai Ciliwung naik hingga di atas 0.5 m dari kondisi normal.												
3.	18 Maret 1863	-	-	-	Laut Jawa	-	-	-	-	-	Tidak ada keterangan	NOAA
4.	26 Agustus 1883	-	-	Vol	Selat Sunda	-6,102	105,423	-	-	-	Gn. Krakatau Meletus: Pemukiman tersapu gelombang, 36000 orang tewas 297 desa mengalami kerusakan	Anon (1883)
5.	17 Maret 1930	13:07:27	-	-	Selat Sunda	-6,102	105,423	0	500	-	Tidak ada keterangan	NOAA
6.	16 Desember 1963	-	6,5	-	Banten	-6,2	105,4	-0,5	0,7	-	Labuan: Dilaporkan adanya tsunami kecil.	Soloviev and Go (1974). Hake and Cloud (1965).
7.	22 Desember 2018	-	-	-	Gunung Anak Krakatau	-	-	-	1,4 – 5	431	Lihat Catatan Di Bawah	BMKG, BIG, BNPB

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG.	Vol/	SUMBER	LOKASI		MAG.	H	KORBAN	CATATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul	GEMPA	Tek	TSUNAMI	Lat	Lon	Iida	(m)	MENINGGAL	PENGAMATAN	

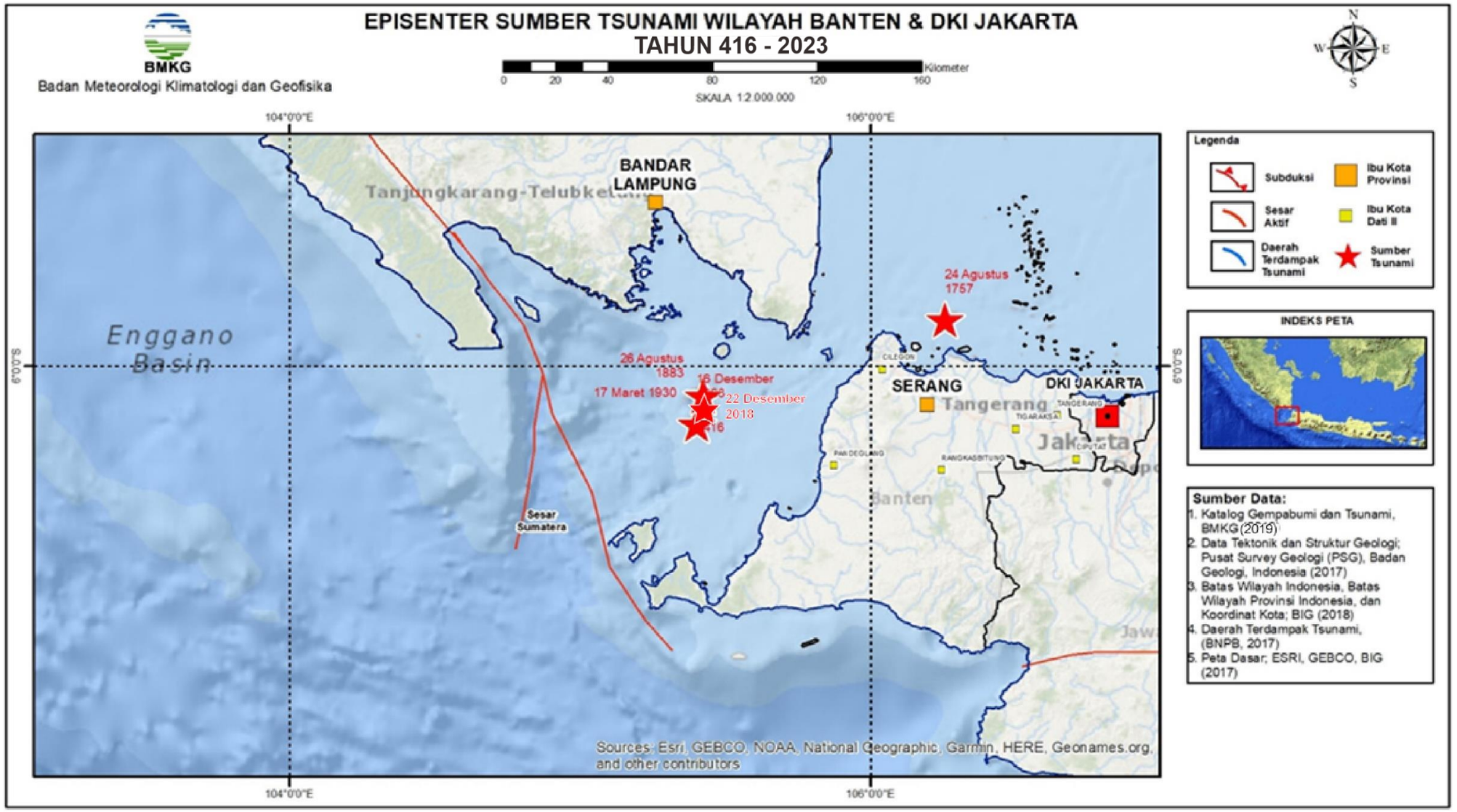
CATATAN:

Tsunami diduga akibat longsoran dari sebagian badan Gunung Anak Krakatau ke laut pasca erupsi 22 Desember 2018. 4 Tide Gauge BIG (Badan Informasi Geospasial) mencatat gelombang tsunami, yaitu di:
- Marina Jambu (Cinangka): 0,9 meter
- Ciwandan (Anyer) : 0,35 meter
- Kota Agung: 0,36 meter
- Pelabuhan Panjang (Bandar Lampung): 0,28 meter

Estimasi ketinggian tsunami hasil survei Tim BMKG sbb:
- Tanjung Lesung: ± 4,20 s.d 5,03 m
- Mutiara Carita: ± 2,26 s.d 5,56 m
- Cinangka: ± 2,72 s.d 3,19 m
- Lokasi Tide Gauge Marina Jambu: ± 2,46 m
- Desa Teluk Labuan: ± 1,47 s.d 3,07 m

Dampak Keseluruhan:
- Korban Meninggal: 431 orang
- Korban luka-luka: 7,200 orang luka
- Korban hilang: 15 orang
- Korban mengungsi: 46,646 orang

Kerusakkan
- Kerusakkan rumah: Rusak Ringan (RR) : 181 unit; Rusak Sedang (RS) : 70 unit; Rusak Berat (RB) : 1,527 unit; 76 unit penginapan dan warung rusak; 432 perahu dan kapal rusak.
- Korban dan kerusakkan berasal dari lima Kabupaten yaitu Pandeglang, Serang, Lampung Selatan, Pesawaran, Tanggamus

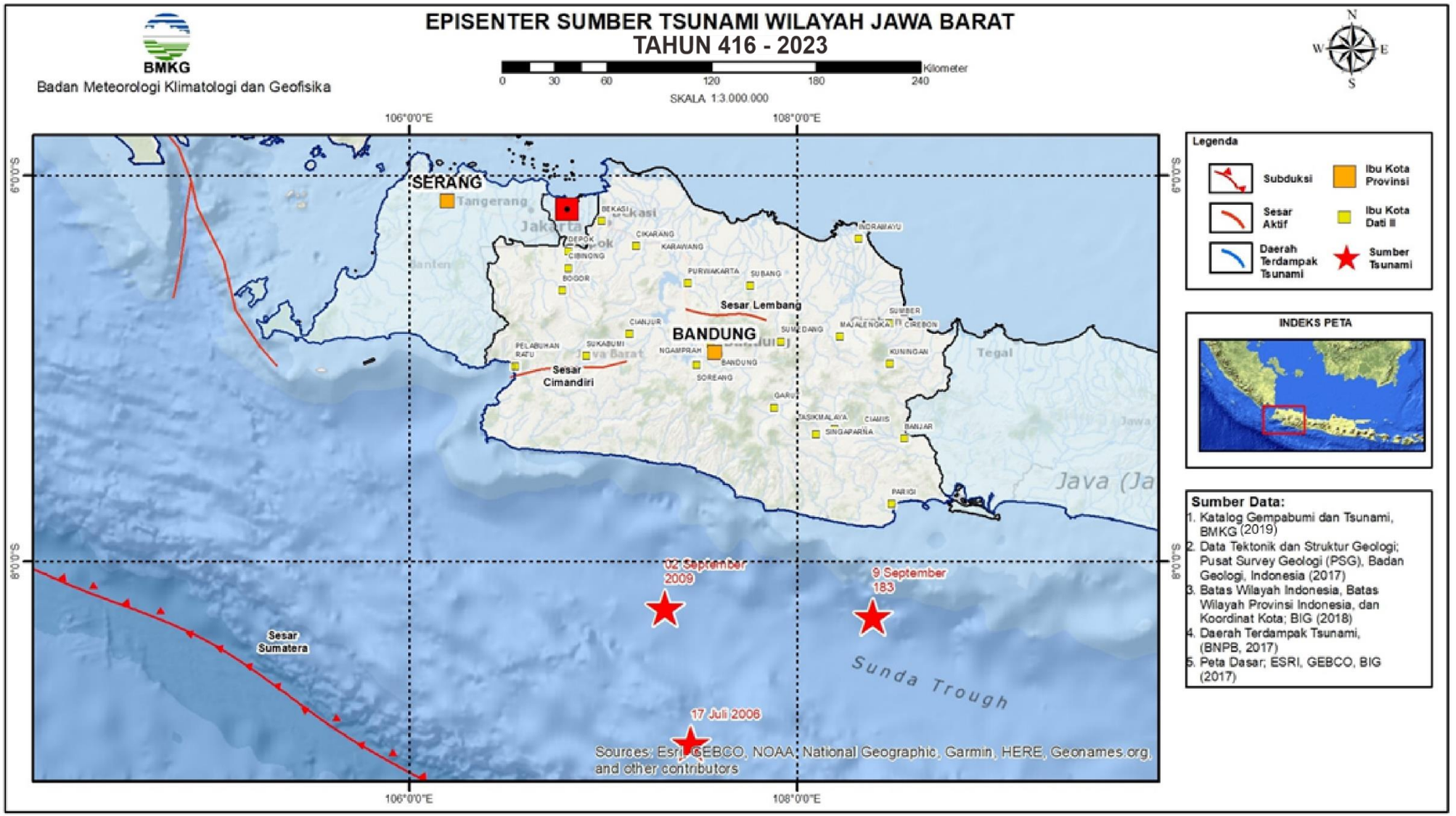


Gambar 7 Sebaran sumber tsunami wilayah Banten & DKI Jakarta

WILAYAH JAWA BARAT

WILAYAH JAWA BARAT

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
1.	9 September 1823	-	6,8	T	Laut Jawa, Jawa Barat	-6,4	108,5	-	-	-	Gempa disertai dengan suara bergemuruh dan pada saat yang bersamaan muka air laut naik hingga mencapai tinggi 0,3 m.	Soloviev ands Go, (1974). Wichman (1918), Cox (1970)
2.	16 Agustus 1889	-	-	T	Jawa Barat	-	-	-	-	-	Tidak ada keterangan	NOAA
3.	17 Juli 2006	8:19:22	7,0	T	Pangandaran, Jawa Barat	-9,672	107,314	0	3 – 8	664	Lihat keterangan di bawah	BMG, Bakosurtanal
Catatan: Gempa dengan goncangan yang lemah dirasakan oleh sebagaian besar penduduk pantai selatan Jawa Barat. Tsunami melanda kawasan pantai selatan P.Jawa sepanjang 500 km. Tsunami merusak desa-desa di pantai selatan Jawa Barat yaitu: Cipatujah (Tasikmalaya), Pangandaran (Ciamis), dan lokasi wisata pantai Pangandaran. Di Pulau Nusakambangan tercatat tinggi runup mencapai 20 m dengan kedalaman genangan 8m. Hal ini mengindikasikan slip terbesar tang terjadi tepat di selatan P. Nusa Kambangan. Pendapat lain menyatakan bahwa terjadi longsoran besar tepat di selatan pulau tersebut. Tinggi runup di Jawa Barat: Pameungpeuk 1 m; Pangandaran 3-8m; Jawa Tengah: Nusa Kambangan 20m; Cilacap 2m; Widara Payung 2-5m, Ayah 1 m; Yogyakarta: Parangtritis 3m; Jawa Timur: Sendangbiru 2m.												
4.	2 September 2009	7:55:00	7,3	T	Tasikmalaya, Jawa Barat	-8,24	107,32	-	-	81	Tercatat tsunami lokal di Pameungpeuk setinggi 1 m dan di Pelabuhan Ratu setinggi 0,2 cm	BMKG, Bakosurtanal

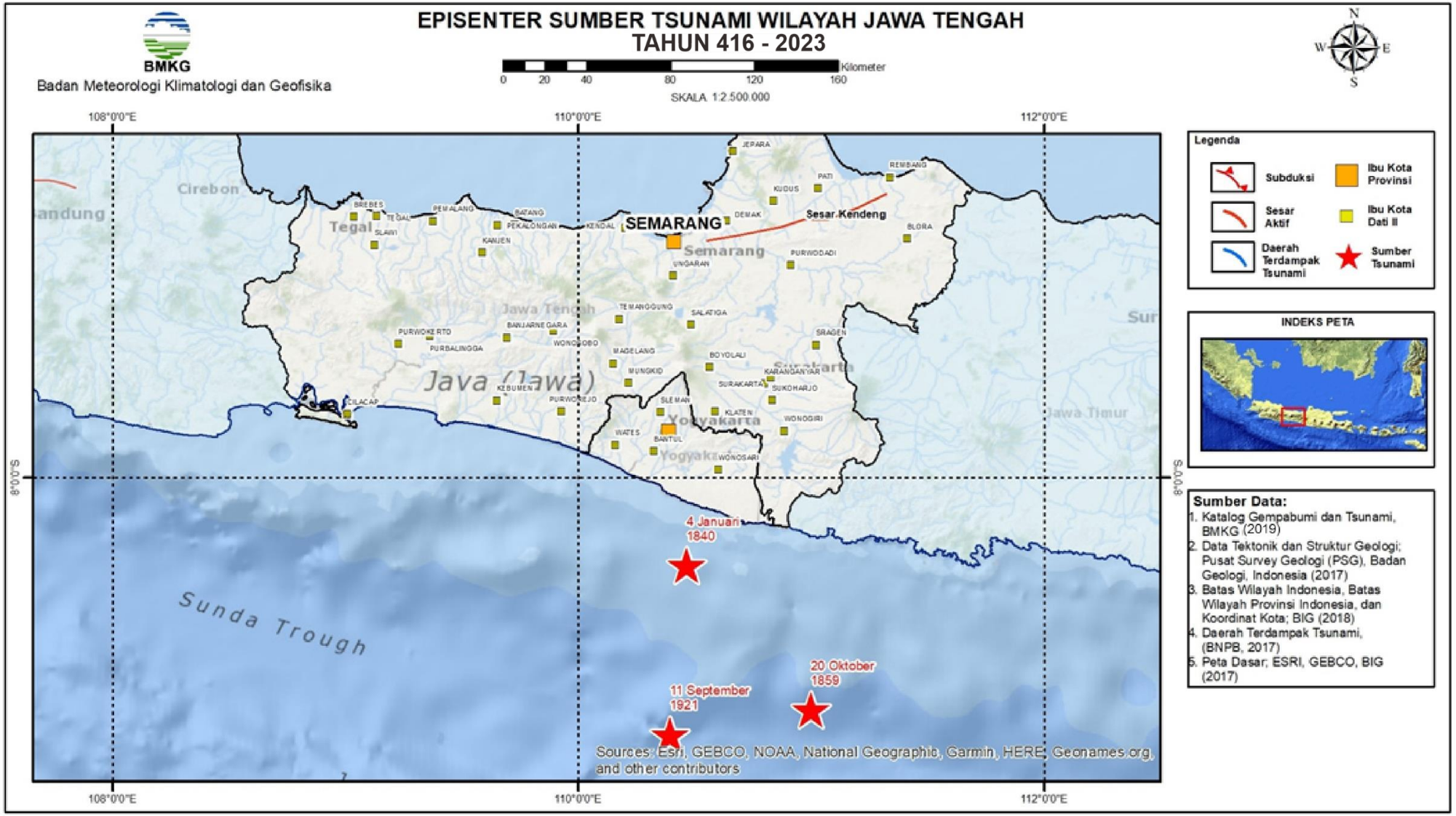


Gambar 8 Sebaran sumber tsunami wilayah Jawa Barat

WILAYAH JAWA TENGAH & DI YOGYAKARTA

WILAYAH JAWA TENGAH & DI YOGYAKARTA

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
1.	4 Januari 1840	-	-	T	Jawa Tengah	**-8,125**	110,5	-	-	-	Gempa kuat dirasakan sampai Semarang. Gempa kuat diikuti oleh gelombang pasang di Pacitan	Soloviev and Go, (1974). Wichmann (1918).
2.	20 Oktober 1859	-	-	T	Jawa Tengah	-9	111	-	-	-	Pacitan: Terjadi gempa kuat disertai tsunami, gelombang tiba saat kapal Ottolina bersiap untuk melepas jangkar. Sebelas dari 13 awak kapal selamat	Soloviev and Go, (1974). Wichmann (1918).
3.	11 September 1921	4:01:38	7,5	T	Jawa Tengah	-11	111	-	0,1	-	Pr. Tritis: berada di wilayah pantai selatan Yogyakarta, mengalami tsunami kecil (sekitar 10 cm)	Soloviev dan Go (1974). Visser (1922), Gutenberg dan Richter (1954).



Gambar 9 Sebaran sumber tsunami wilayah Jawa Tengah dan DI. Yogyakarta

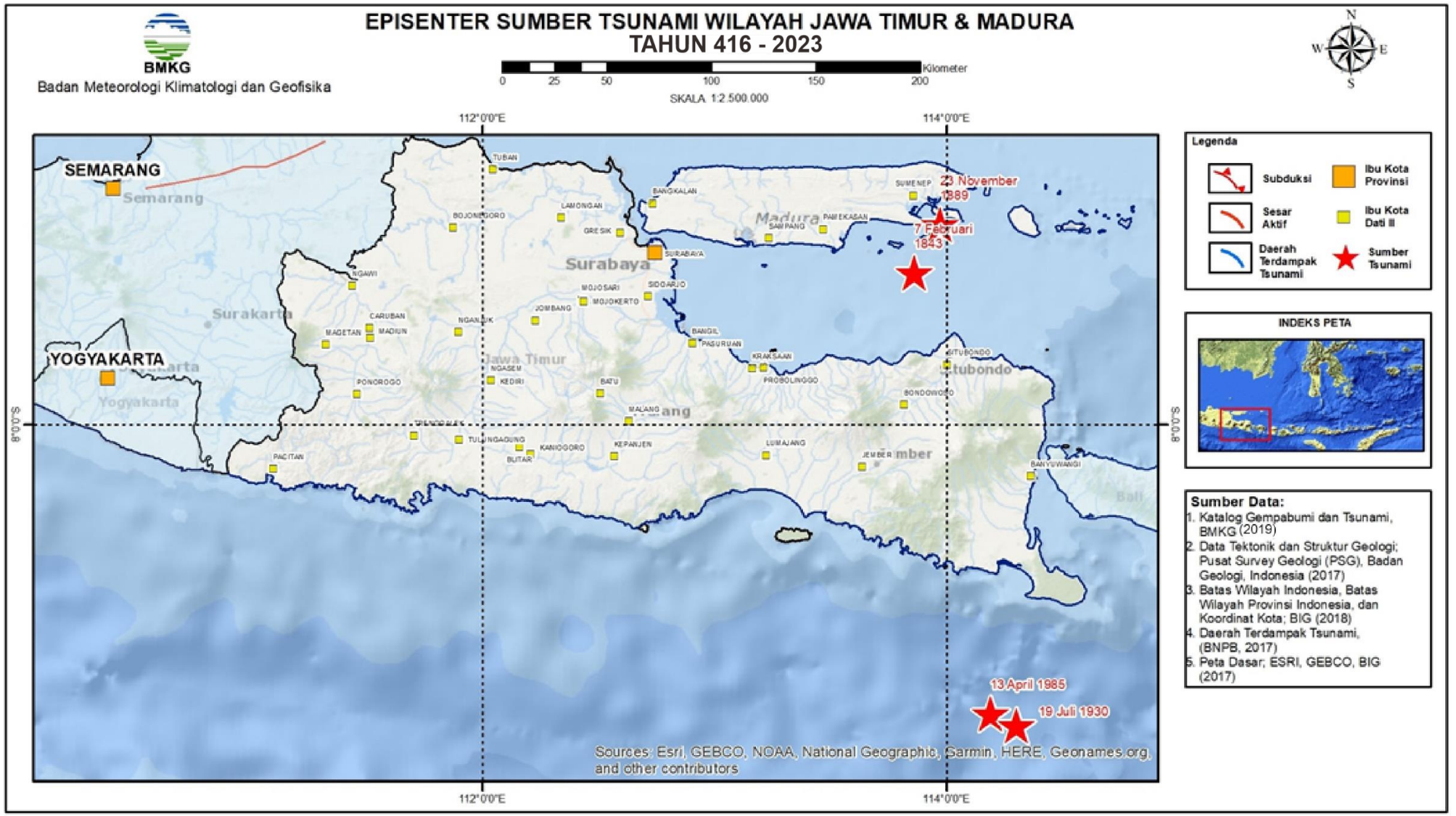
WILAYAH JAWA TIMUR & MADURA

WILAYAH JAWA TIMUR & MADURA

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG.	Vol/	SUMBER	LOKASI		MAG.	H	KORBAN	CATATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul	GEMPA	Tek	TSUNAMI	Lat	Lon	Iida	(m)	MENINGGAL	PENGAMATAN	
1.	7 Februari 1843	-	-	T	Jawa Timur	-7,2	114	0	0		Lihat Keterangan di bawah	Soloviev and Go, (1974).
Catatan: Gempa terletak di selatan P. Madura. P. Genteng mengalami alunan kuat yang tidak biasa di pantai selatan. Alun ini disebabkan oleh gempa bawah laut. Kemudian sebuah batu muncul 0.3 m di atas muka air laut.												
2.	23 November 1889	-	-	T	Kep. Madura	-7,136	113,97	0	0	-	Gersikputi: Terletak di Kep. Madura, wilayah pemukiman pesisir Gersikputi mengalami perbedaan ketinggian muka air dari kondisi biasanya.	Soloviev dan Go (1974).
3.	19 Juli 1930	15:20:12	-	T	Kep. Madura	-9,3	114,3	-3,3	0,1	-	Besuki: Sekitar pukul 02:00, menara mercusuar di Bansiring (Kecamatan Besuki)	Soloviev and Go (1974).
4.	26 September 1957	-	-	T	Jawa Timur	-8,2	107,3	-0,5	0,7	-	Banyumas: Gempa diiringi oleh banjir pasang.	Soloviev and Go (1974).
5.	13 April 1985	1:06:01	-	T	Jawa Timur	-9,25	114,19	-	2.00	-	Tidak ada keterangan	BMKG, NOAA
6.	02 Juni 1994	18:17:34	7,8	T	Jawa Timur	-10,477	112,83	3.70	13.9		Lihat Keterangan di bawah :	BMKG, NOAA
Catatan Pengamatan : • Pancer-Banyuwangi: Terletak di koordinat 8,58 S - 114,00 E, Pancer adalah desa yang mengalami dampak terburuk akibat tsunami. Dari 3.081 jumlah penduduk, 121 orang tewas dan 27 orang luka-luka berat. Di antara 996 rumah yang ada, 704 yang runtuh akibat serangan tsunami.												

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					

- Lampon-Banyuwangi: Ketinggian Tsunami / *run-up* pada beberapa titik di Pancer berkisar 5,7-9,4 m yang diukur oleh tim survey Jepang. Terletak pada koordinat 8,62 S - 114,01 E, desa Lampon juga sangat hancur oleh gelombang tsunami. Dari total populasi 645, jumlah korban tewas mencapai 39, satu orang dilaporkan hilang dan 4 terluka parah. Dari 171 rumah yang ada, 112 tersapu oleh tsunami dan dibiarkan dalam reruntuhan. Ini berarti bahwa 65 persen dari rumah-rumah roboh. *Run-up* tsunami tingginya pada suatu titik di Lampon mencapai 9,3 m seperti yang dilaporkan oleh tim survey Jepang.
- Rejakwesi - Banyuwangi: *Run-up* tsunami tingginya pada suatu titik di Lampon mencapai 9,3 m seperti yang dilaporkan oleh tim survei Jepang.Rejakwesi terletak di koordinat 8,56 S - 113,94 E. *Run-up* tsunami dengan ketinggian 13,9 m pada suatu titik ke arah timur dari desa di daerah bencana. Dari 1205 total penduduk, 33 orang tewas dan 14 orang dilaporkan hilang. 71 Rumah runtuh dari total 301 rumah yang ada.
- Grajangan - Banyuwangi: Terletak pada koordinat 8,6 S - 114,22 E. Desa Grajangan juga tidak luput diserang oleh tsunami yang menewaskan 13 orang. Ketinggian maksimum gelombang tsunami adalah 4,1 m.
- Ambulu - Jember:Tsunami menyebabkan 56 rumah hanyut dan tenggelam 9 nelayan di Payangan yang merupakan daerah desa Sumberrejo.
- Kabupaten Ambulu Puger: Gelombang tsunami menghancurkan 57 perahu nelayan. Tidak Ada korban manusia atau kerusakan rumah.
- Klating, P.Bali: Tsunami mencapai ketinggian 3,5 m. Tidak ada kerusakan bangunan dan orang-orang meninggal.
- Kuta: Tinggi tsunami mencapai 1 m.
- Tanah Lot: Tinggi tsunami mencapai <2 m.
- Soka: Tsunami mencapai ketinggian 3,7 m.
- Antap: Tsunami mencapai ketinggian 4,1 m.
- Surabatan:Tsunami mencapai ketinggian 2,6 m.
- Penggragan:Tsunami mencapai ketinggian 3,2 m.
- Pakutatan: Tsunami mencapai ketinggian 2,8 m.
- Rambut Suiwi: Tsunami mencapai ketinggian 2,7 m.

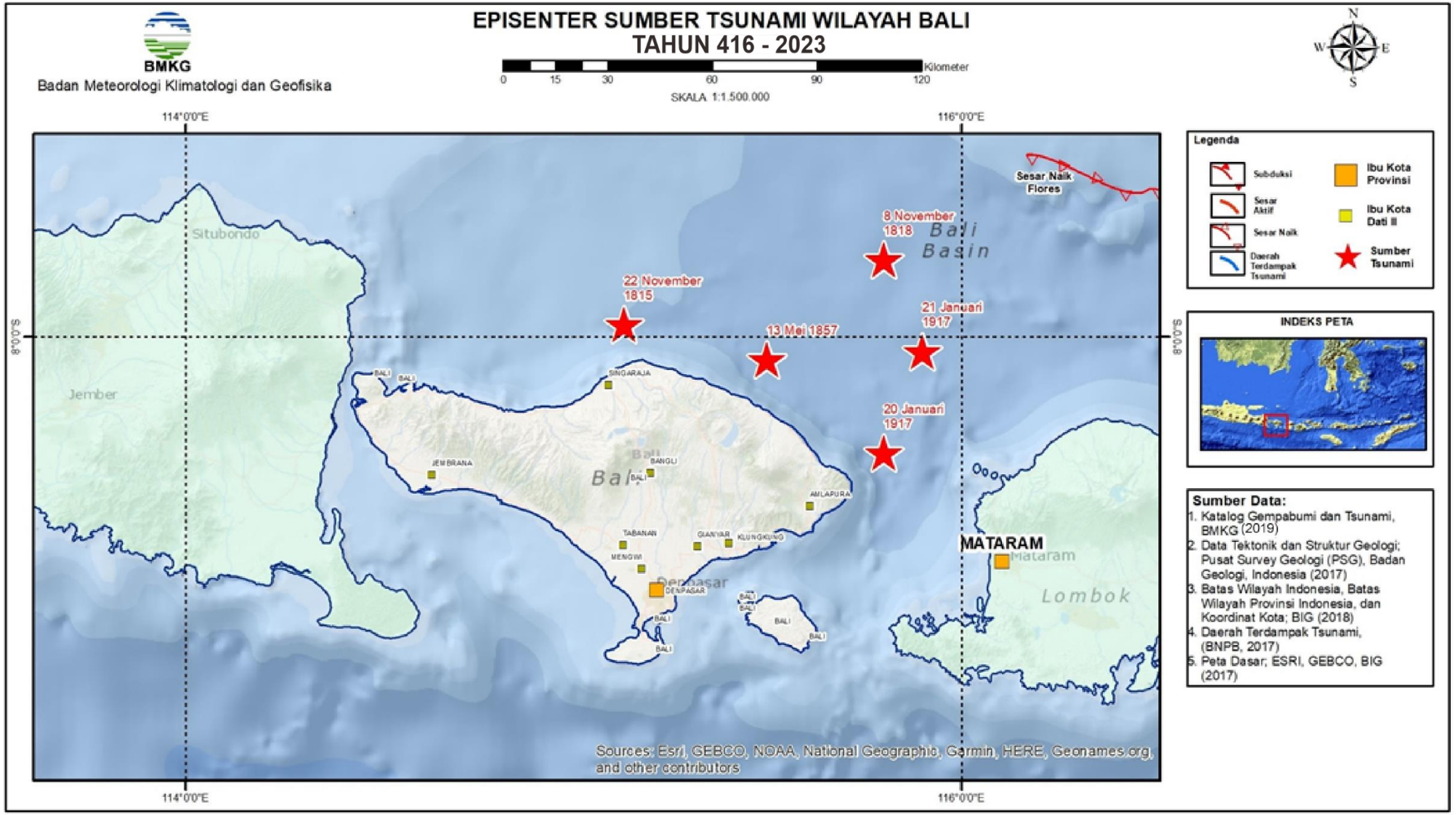


Gambar 10 Sebaran sumber tsunami wilayah Jawa Timur & Madura

WILAYAH BALI

WILAYAH BALI

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
1.	22 November 1815	-	7	T	Bali	-8	115,2	1	0	1200	Tidak ada keterangan	NOAA
2.	8 November 1818	-	8,5	T	Bali	-7,8	115,8	0	3,5	-	Tidak ada keterangan	Soloviev ands Go (1974). Wichman (1918), Cox (1970),
3.	13 Mei 1857	-	7	T	Bali	-8	115,5	1,6	0	-	Pantai Dilli: Air laut naik 3 m kemudian tiba-tiba surut berulang sampai 4 kali.	Wichmann (1918), Sieberg (1932).
4.	20 Januari 1917	-	-	T	Bali	-8,3	115,8	0	0	-	Banyak korban tewas.	Latief et. al. (2000)
5.	21 Januari 1917	23:11:34	-	T	Bali	-8	115,9	1	2	-	Klungkung dan Benoa: Gelombang tsunami terlihat di arah tenggara pantai dan mengakibatkan kerusakan.	NOAA
6.	13 Mei 1985	01:06:00	6,2	T	Bali	-9,245	114,18	0	2	-	Tidak ada keterangan	NOAA

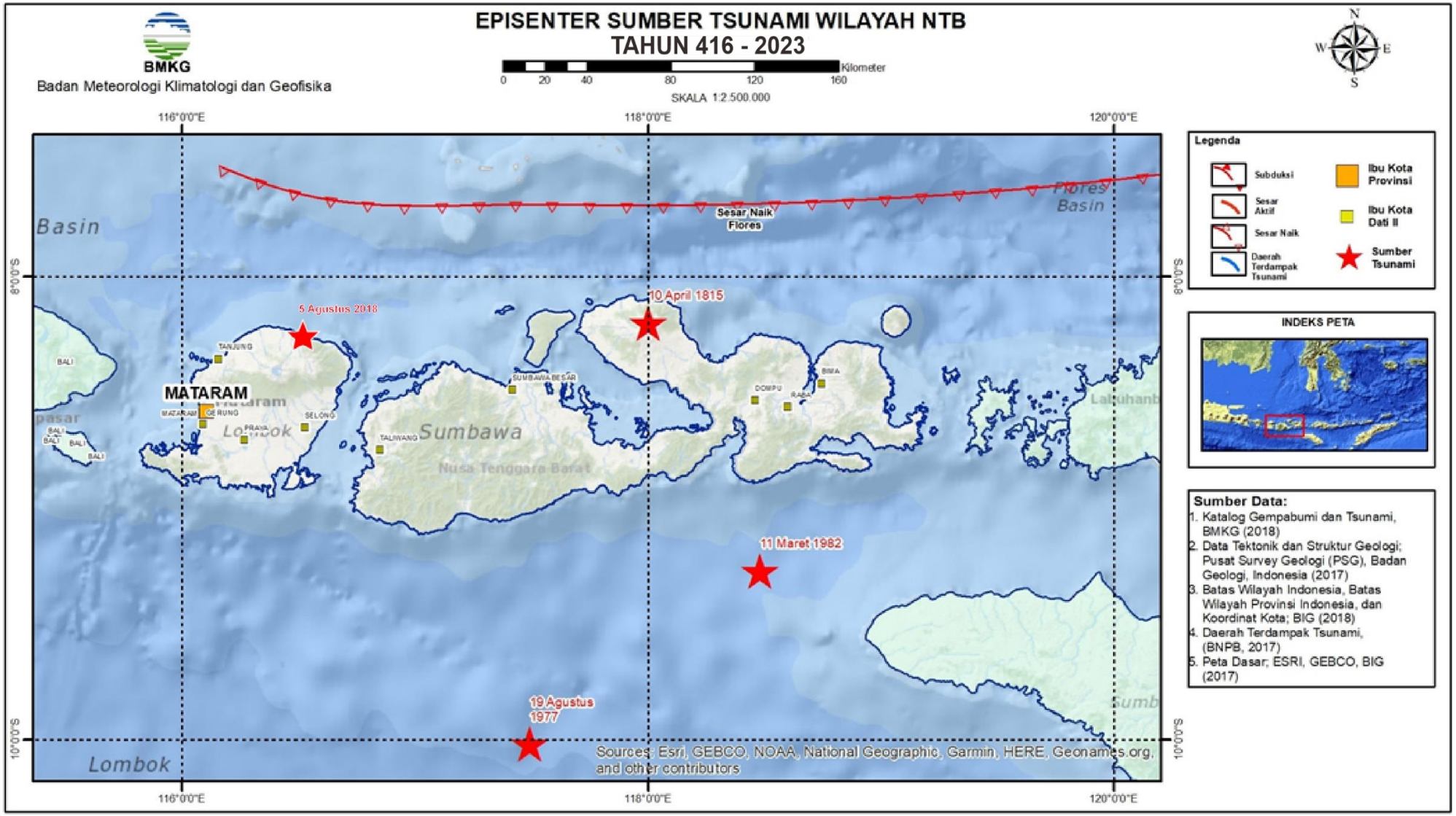


Gambar 11 Sebaran sumber tsunami wilayah Bali

WILAYAH NUSA TENGGARA BARAT

WILAYAH NTB

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG.	Vol/	SUMBER	LOKASI		MAG.	H	KORBAN	CATATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul	GEMPA	Tek	TSUNAMI	Lat	Lon	Iida	(m)	MENINGGAL	PENGAMATAN	
1.	10 April 1815	-	-	Vol.	Tambora, NTB	-8,2	118	1,8	3,5	-	Air laut tiba-tiba naik sampai setinggi 0.5 - 3.5 meter (tsunami). Hampir semua kapal boat terlepas dari tiang pancangnya dan terapung di lautan.	NOAA
2.	19 Agustus 1977	6:08:55	7	T	320 km barat daya Waingapu	-11,09	118,46	3,9	15	189	Tidak ada keterangan	BMG
3.	11 Maret 1982	10:32:27	6,5	T	P. Sumbawa, NTB	-9,27	118,48	0	0,1	-	Tidak ada keterangan	NOAA
4.	5 Agustus 2018	11:46:35	6,9	T	Lombok Utara, NTB	- 8,344	116.463	-	0,02 - 0,1	-	Hasil observasi tsunami : - Carik (18:48 WIB) : 0,13 m - Badas (18:54 WIB) : 0,10 m - Lembar (19:27 WIB) : 0,09 m - Benoa (19:58 WIB) : 0,02 m *Update Parameter Gempabumi: M7,0 ; 8,35 LS - 116,47 BT ; d=32 km	BMKG



Gambar 12 Sebaran sumber tsunami wilayah NTB

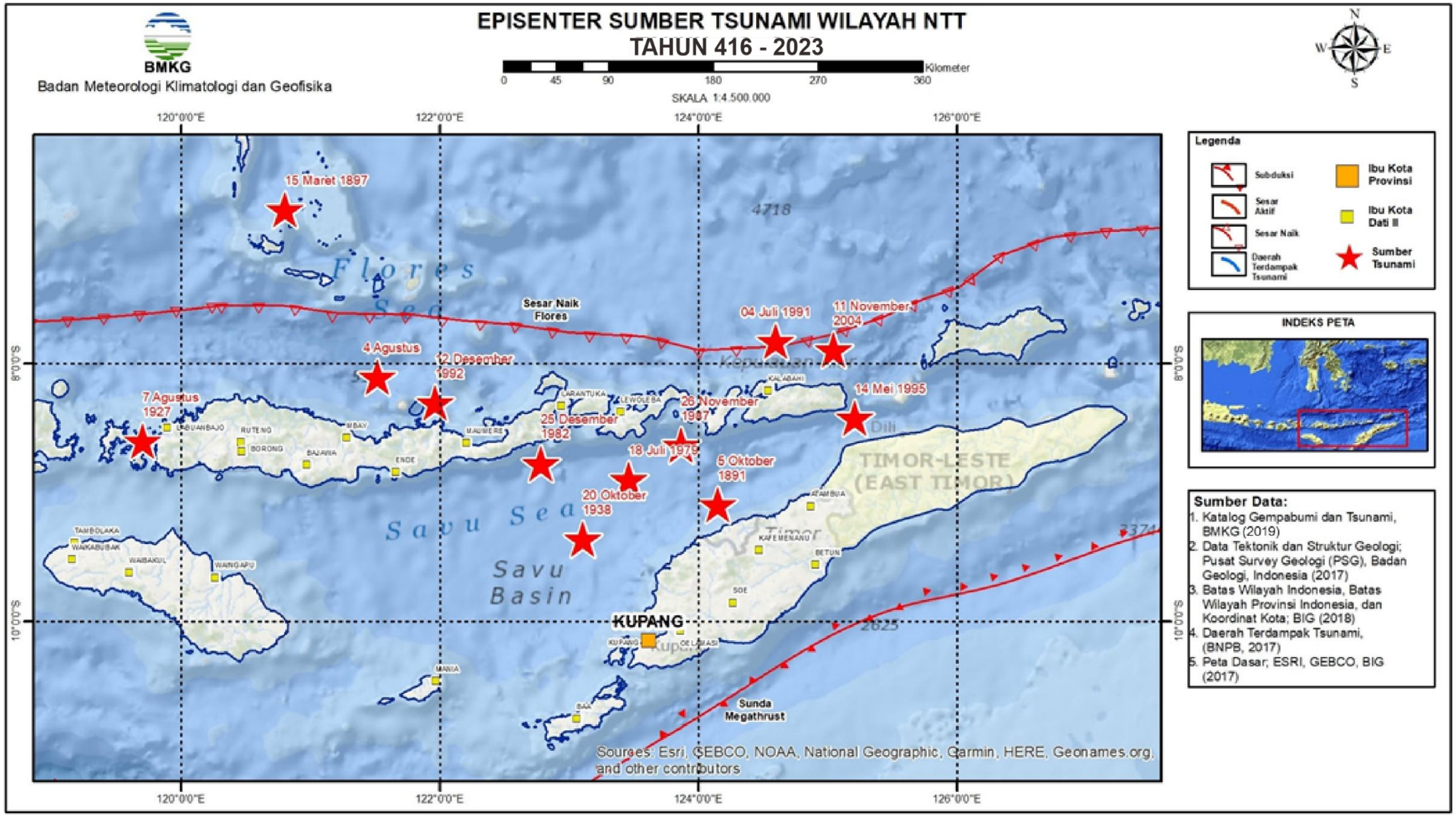
WILAYAH NUSA TENGGARA TIMUR

WILAYAH NTT

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG.	Vol/	SUMBER	LOKASI		MAG.	H	KORBAN	CATATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul	GEMPA	Tek	TSUNAMI	Lat	Lon	Iida	(m)	MENINGGAL	PENGAMATAN	
1.	27 November 1816	-	-	T	NTT	-	-	-	-	-	Lihat Keterangan di bawah	Wichman (1918), Sieberg (1932)
Catatan Pengamatan : Terjadi inundasi (genangan). Data yang akurat hanya diberikan oleh Sieberg yang melaporkan penyimpangan kondisi di laut.												
2.	29 Desember 1820	-	-	T	NTT	-5,1	119,4	4	25	500	Dinding air menyapu pelabuhan Bulekomba	Mallet (1855),
3.	5 Maret 1836	-	-	T	NTT	-	-	1	-	-	Gempa kuat diikuti oleh tsunami menyebabkan beberapa kampung terlanda gelombang pasang	NOAA
4.	28 November 1836	-	-	T	NTT	-	-	-	-	-	Gempa kuat diikuti oleh tsunami	NOAA
5.	5 Oktober 1891	-	7	T	NTT	-9	124	0	0	-	Tidak ada keterangan	NOAA
6.	15 Maret 1897	-	5,5	T	NTT	-6,8	120,8	0	0	-	Tidak ada keterangan	NOAA
7.	7 Agustus 1927	-	-	Vol.	NTT	-8,6	119,7	1,7	0	226	Letusan Gn. Rokatinda P. Paloweah: 226 orang tewas (disebabkan oleh gempa, gn meletus atau gelombang).	Sieberg (1932), Heck (1947).
8.	4 Agustus 1928	-	-	Vo.	NTT	-8,32	121,708	3,3	10	128	Flores, P. Paluweh: Lihat kejadian 7 Agustus 1927.	Sieberg (1932).

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
9.	20 Oktober 1938	-	-	T	NTT	-9,2	123,2	-	-	-	Tidak ada keterangan	Latief *et. al.* (2000)
10.	16 Maret 1961	-	*		NTT: Flores Tengah	-8,2	122	0	0	-	Tidak ada keterangan	Latief et. al. (2000)
11.	27 Agustus 1977	-	*	T	Nusa Tenggara	-8	125,3	0	0	-	Tidak ada keterangan	Latief et. al. (2000)
12.	18 Juli 1979	-	-	T	NTT	-8,6	123,5	0	0	539	Desa Waiteba, Lebala dan Bala di P. Lombok Atabei: 154 orang meninggal dan 23 orang luka-luka berat akibat tsunami. Air masuk ke darat sejauh 400 - 500 meter, menerjang bukit setinggi 10 m.	BMG
13.	25 Desember 1982	1:54:10	4,4	T	NTT	-8,54	122,78	0	0	-	Larantuka: Intensitas maksimum di Larantuka VII MMI, Air laut masuk ke darat sejauh 100 m. 2 orang meninggal, dan 80% bangunan rusak total (SD, SMP, Pasar, Gereja dll).	BMG
14.	26 November 1987	1:43:08	5,8	T	NTT	-8,4	124,0	0	0,1	-	Flores Timur, Pulau Pantar: Gelombang tsunami setinggi 1,5 m di pantai selatan Pulau Pantar.	Latief et. al. (2000)
15.	14 Juli 1989	-	*	T	Nusa Tenggara Timur	-8,1	121,1	0	0	-	Tidak ada keterangan	Latief et. al. (2000)
16.	31 Juli 1989	-	*	T	Nusa Tenggara Timur	-8,1	121,4	0	0	-	Tidak ada keterangan	Latief et. al. (2000)

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
17.	04 Juli 1991	11:43:10	6,2	T	NTT	-8,099	124,681	0	0	-	Kalbahi: Gelombang tsunami besar menyebabkan 10 perahu nelayan tenggelam.	BMG, Bakosurtanal
18.	12 Desember 1992	5:29:26	7,5	T	NTT	-8,48	121,896	-	25	-	Tsunami masuk ke daratan hingga 300 meter dengan tinggi gelombang mencapai 25 meter.	BMG, Bakosurtanal
19.	14 Mei 1995	11:33:19	6,5	T	NTT	-8,378	125,127	2	4	11	Tidak ada keterangan	BMG, Bakosurtanal
20.	11 November 2004	21:26:41	7,5	T	NTT	-8,152	124,868	0	0	-	Pusat gempanumi terjadi di darat sekitar 39 km sebelah Timur Kalabahi. 16 orang meninggal, 142 orang luka berat, 5 orang luka ringan. Kerusakan terjadi pada landasan kapal terbang di bandara. Air laut memasuki daratan hingga sejauh 100 m.	BMG, Bakosurtanal
21.	14 Desember 2021	03:20:22	7.5	T	NTT	-7,59	122.24		0.07		Tsunami kecil (0.07m) terekam di Tide Gauge Marapokot dan Reo 5.064 warga mengungsi dan 736 rumah rusak ringan maupun berat	BMKG, BIG



Gambar 13 Sebaran sumber tsunami wilayah NTT

WILAYAH KEPULAUAN MALUKU

WILAYAH KEP. MALUKU

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
1.	1 Agustus 1969	-	-	T	P. Banda, Laut Banda	-4,6	129,9	-	-	-	-	BMG, Bakosurtanal
2.	10 Desember 1657	-	-	T	P. Banda, Laut Banda	-3	128	0	0	-	Tidak ada keterangan	Latief et al. (2000)
3.	11 November 1659	-	-	Vol.	P. Banda, Laut Banda	-6,92	129,125	0	1,5	-	Tsunami akibat aktifitas vulkanik Gn. Teon	NOAA
4.	12 Juli 1673	-	-	T	Laut Banda	-3	128	0	0	-	Berdampak ke Ambon	NOAA
5.	17 Februari 1674	-	-	T	Laut Banda	-3,6	127,7	0	0	-	Berdampak ke Ambon	NOAA
6.	6 Mei 1674	-	6	T	Laut Banda	-3,7	128,2	2	100	2243	Banyak korban jiwa di Ambon	Wichman (1918), Sieberg (1932).
7.	28 November 1708	-	-	T	Laut Banda	-3	128	2	0	-	Gelombang besar dengan beberapa kerusakan.	Wichman (1918) , Heck (1947
8.	6 Maret 1710	-	-		Laut Banda	-4,3	129,6	1	0	-	4 gelombang	Sieberg (1932)
9.	5 September 1711	-	6	T	Laut Banda	-3	128	1	0	2	3 gelombang menyapu pantai	Wichman (1918),
10.	18 Agustus 1754	-	6,5	T	Laut Banda	-3,5	128,5	1	0	-	Lihat Keterangan di bawah	Heck (1947)

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
Catatan Pengamatan : Catatan tsunami dari Heck yang mengutip dari Belcher (1843): Belcher hanya menerima laporan dari orang-orang Mexico. Kemungkinan laporan ini tidak secara jelas menerangkan mengenai terjadinya tsunami di Acapulco pada 17 Agustus 1754. Laporan yang di sampaikan oleh Wichman: Telah terjadi tsunami pada tanggal 7 September. Ssebuah catatan dari Mallet (1853): Pada 18 Agustus terjadi gempa utama yang diikuti gempa-gempa susulan yang berakhir tanggal 22 September 1754.												
11.	7 September 1754	-	6,5	T	Laut Banda	-3.567	128.548	1	0	-	Tidak ada keterangan	Wichman (1918).
12.	12 September 1763	-	-	T	Laut Banda	-4,5	130	0	9	7	Lihat Keterangan di bawah	Wichman (1918).
Catatan Pengamatan :3 Terjadi naik dan turun muka air laut secara tiba-tiba, namun Milne (1912) menyatakan bahwa di beberapa tempat bahkan di Maluku hanya terjadi gempa dan tidak diikuti gelombang air laut.												
13.	18 April 1775	-	-	T	P. Ambon, Maluku	-3,7	128,2	0	0	-	Kapal-kapal di laut terdorong pelan-pelan maju dan kembali lagi	NOAA
14.	3 Agustus 1802	-	-	T	Laut Banda	-	-	1	-	-	Lihat Keterangan di bawah	Sieberg (1932)
Catatan Pengamatan: Terjadi gempabumi tektonik yang disertai tsunami yang menerjang Pantai Kupang. Gelombang pasang menerjang muara sungai, kemudian turun dengan cepat. Rumah-rumah dan pohon-pohon hancur tersapu.												

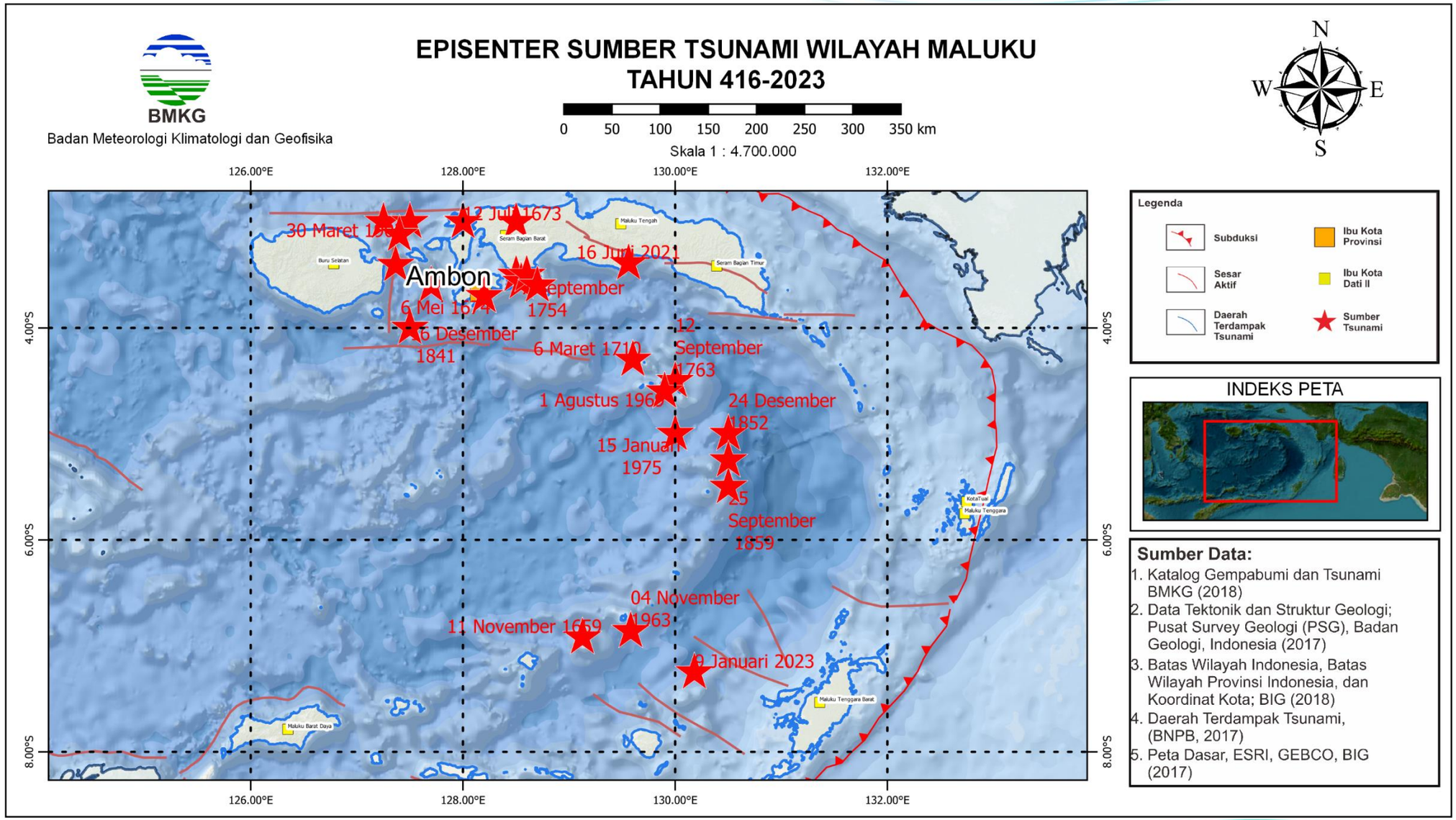
No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
15.	11 April 1815	-	-	T	P. Ambon, Laut Flores	-3,7	128,2	0	0	-	Lihat Keterangan di bawah	Wichman (1918), Sapper (1927).
Catatan Pengamatan : Wichmann dalam Heck menyebutkan data gempa dan gelombang tanggal 10 April. Sieberg menyatakan catatan data gempa besar terjadi pada tanggal 10 April di Sumbawa dan dihubungkan dengan kejadian erupsi Gunung Tambora pada 11 April, selain itu dirasakan terjadi gempa dan gelombang di Amboina dan Kalimantan bagian tenggara. Ada kemungkinan terdapat dua manifestasi yang berbeda dari event yang sama. Sapper mengasosiasikan gelombang dan gempa dengan erupsi G. Tambora yang terjadi pada tanggal 4 April.												
16.	26 November 1841	-	6	T	P.Banda, Kepulauan Maluku, Indonesia	-	-	1,5	3	-	Tsunami melanda pantai selatan	Wichmann (1918).
17.	16 Desember 1841	-	6	T	Laut Banda	-4	127,5	1	1,5	-	Rumah-rumah hancur dan kemungkinan ada korban jiwa	Wichmann (1918), Heck (1947).
18.	26 November 1852	-	-	T	Laut Banda	-4,6	129,9	3	14,5	60	Tinggi air di Ambon di perkirakan sekitar 8 m sedangkan di Banda Neira 2 m.	Rudolph (1887).
19.	24 Desember 1852	-	-	T	Laut Banda	-5	130,5	0	0	-	40 Kapal rusak	NOAA
20.	4 Januari 1854	-	6	T	Laut Banda	-3,5	128,6	0	0	-	Kerusakan di Haruku, Saparua	NOAA
21.	25 September 1859	-	6,7	T	Laut Banda	-5,5	130,5	1	0	-	Gelombang dengan kekuatan yang besar	Wichmann (1918), Heck (1947).

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
22.	12 Maret 1861	-	-	T	Laut Banda	-	-	-	-	-	Tidak ada keterangan	Soloviev and Go (1974). Perrey (1865), Wichmann (1922), Heck (1934)
23.	28 Mei 1876	-	6,8	T	Laut Seram	-3	127,25	0	0,3	-	Tidak ada keterangan	NOAA
24.	10 Oktober 1882	-	7,5	T	Laut Banda	-	-	-	-	-	Tidak ada keterangan	NOAA
25.	20 Juni 1891	-	-	T	Ambon, Saparua, Laut Banda	-	-	-	-	-	Atapupu: Setelah gempabumi terjadi, air laut menjadi pusaran, gelombang menuju pantai di Tl. Atapupu, semakin lama kian menguat dan terulang kembali setiap 5 menit sekali	NOAA
26.	10 Oktober 1892	-	-	T	Laut Banda	-		0	0	-	Tidak ada keterangan	NOAA
27.	30 September 1899	17:03:00	7,8	T	Laut Banda	-3	128,5	3,6	12	2.460	Bencana besar dan banyak terjadi kerusakan.	Verbeek (1899)
28.	30 Maret 1903	-	6,5	T	Laut Banda	-3	127,5	-0,5	1	-	Tidak ada keterangan	NOAA

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
29.	5 Juli 1904	-	-	T	Laut Banda	-3,6	128,7	0	0	-	Tidak ada keterangan	NOAA
30.	3 Desember 1914	-	-	T	P. Ambon	-3,7	128,2	0	0	-	Tidak ada keterangan	NOAA
31.	23 Agustus 1917	-	-	T	P. Saparua, Laut Banda	-	-	-	-	-	Tidak ada keterangan	NOAA
32.	22 Februari 1922	-	-	T	Amahai, Laut Banda	-	-	-	-	-	Tidak ada keterangan	NOAA
33.	8 Januari 1925	-	-	T	P. Butung, Laut Banda, Bau Bau	-	-	-0,5	0,7	-	Tidak ada keterangan	NOAA
34.	23 Agustus 1936	21:12:13	7,3	T	Laut Banda	6,1	130,7	-	1.5	-	Tercatat adanya goncangan dan dilaporkan juga adanya gelombang yang merusak di P. Banda. P. Ewab: sekitar 1.000 rumah mengalami kerusakan.	BMG, Bakosurtanal
35.	1 Februrari 1938	-	8,5	T	Laut Banda	-5,25	130,5	1	1	-	Gempa memicu gelombang tsunami yang menyebabkan kerusakan di daerah Banda dan Kai.	BMG, Bakosurtanal

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
36.	04 November 1963	-	8,3	T	Laut Banda	-6,86	129,58	0	0	6	Tidak ada keterangan	Welc dan Lay (1987).
37.	15 Januari 1975	09:42:24	6,9	T	Laut Banda	-5	130	0	0	-	Bandanaira, tidak ada catatan. Intensitas maksimum di sekitarnya VII MMI.	BMG, Bakosurtanal
38.	28 Januari 2004	22:15:30	6,7	T	P. Seram	-3,12	127,4	0	1	-	Tidak ada keterangan	BMG, Bakosurtanal
39.	14 Maret 2006	06:57:41	6,6	T	P. Seram	-3,406	127,365	0	3,5	4	231 rumah rusak barat dan 46 rumah rusak ringan. 3 orang meninggal dari desa Batu Jungku. Gempabumi ini menyebabkan 143 keluarga mengungsi (663 orang) dari desa Pella, daerah Batabual.	BMG, Bakosurtanal
40.	16 Juni 2021	04:43:08	6,1	T	P. Seram	-3,39	129,56	0	1,5	-	227 unit rumah rusak ringan-sedang di Desa Tehoru, Saunuru, serta Desa Yaputih.	BMKG, BIG

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
41.	9 Januari 2023	17:47:34	7.5	T	L. Banda	-7.37	130.23	0	0.1	-	Total 15 rumah rusak Rusak berat = 1 Rusak sedang = 3 Gelombang tsunami tercatat di tidegauge sekitar Pulau Tanimbar dengan ketinggian 0.06 m – 0.1 m	BMKG, BNPB, BIG



Gambar 14 Sebaran sumber tsunami wilayah Maluku

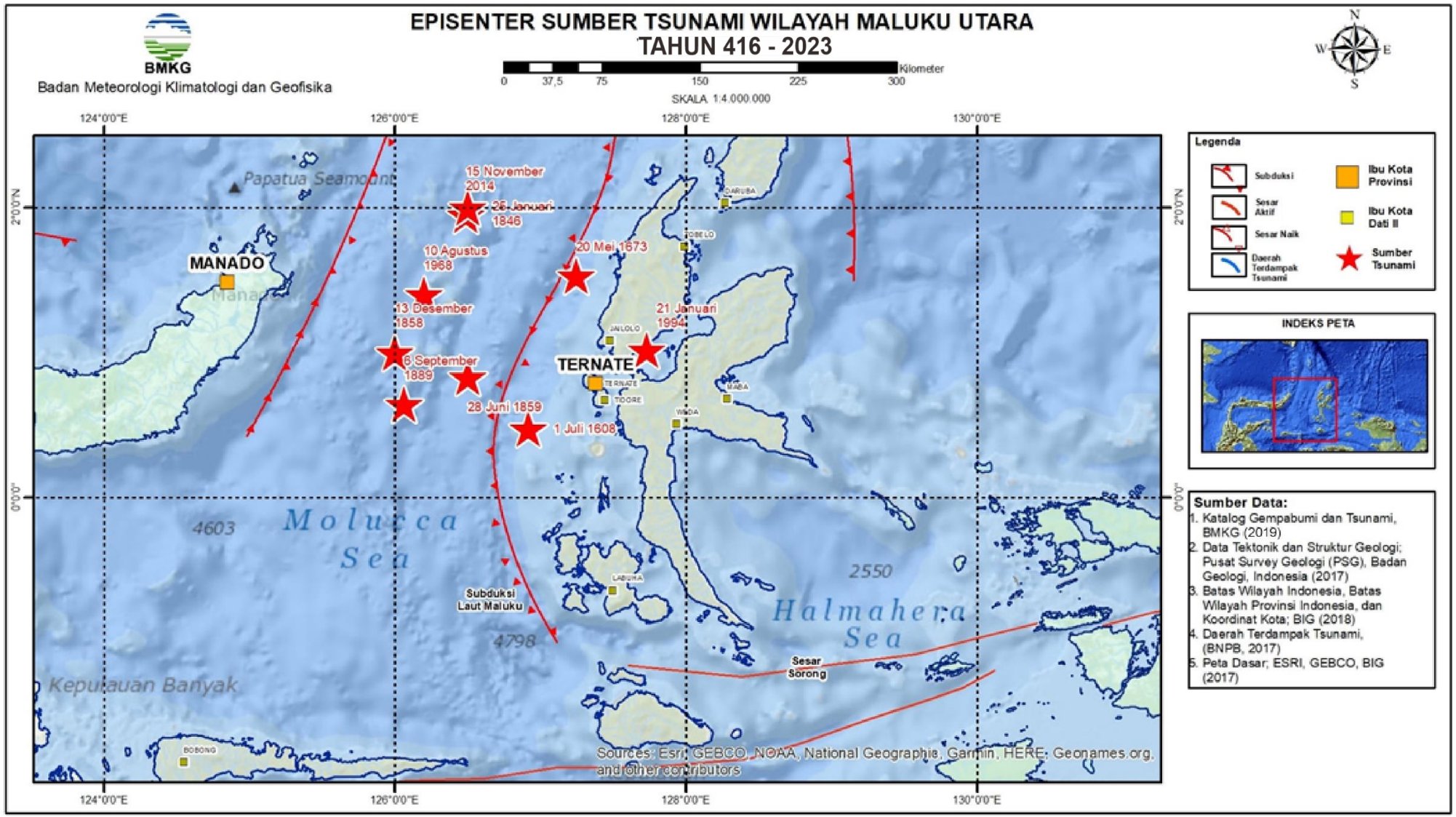
WILAYAH KEPULAUAN MALUKU UTARA

WILAYAH KEP. MALUKU UTARA

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
1.	1 Juli 1608	-	-	T	Gamalama, P.Makian, Ternate	0,8	127,33	0	0	-	Banyak kapal rusak	NOAA
2.	20 Mei 1673	-	-	T	Kepulauan Maluku Utara, Halmahera, Indonesia	1,375	127,52	0	0	-	Tsunami sedang, Gamkonora	Wichman (1918),
3.	25 Januari 1846	-	7,2	T	Kepulauan Maluku Utara, Indonesia	2	126,5	126,5	0	0	Tidak ada keterangan	NOAA
4.	14 Februari 1846	-	-	T	-	-	-	-	1,2	-	Laut naik 1,2 m kemudian turun. Naik turunnya terjadi 16 kali	Rudolph (1898), Milne (1912), Wichmann (1918), Heck (1947).
5.	13 Desember 1858	-	-	T	Kepulauan Maluku Utara, Indonesia	1	126	0	0	-	Kerusakan yang cukup. Menurut keterangan Heck dan Wichmann tsunami terjadi 13 Nopember, sedangkan Sieberg menyebutkan 13 Desember.	Heck (1947), Wichmann (1918), Sieberg (1932), Heck (1947).
6.	28 Juni 1859	-	*	T	Kepulauan Maluku Utara, Indonesia	-	-	-	-	-	Tidak ada keterangan	NOAA

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
7.	25 Desember 1859	-	*	T	Kepulauan Maluku Utara, Indonesia	-	-	-	-	-	Tidak ada keterangan	NOAA
8.	1 Agustus 1860	-	*	T	Kepulauan Maluku Utara, Indonesia	-	-	-	-	-	Tidak ada keterangan	NOAA
9.	25 Agustus 1871	-	*	T	Sulawesi Utara, Pulau Maluku	-	-	-	-	-	Tidak ada keterangan	NOAA
10.	Mei 1874	-	*	T	Kepulauan Maluku Utara, Indonesia	-	-	-	-	-	Tidak ada keterangan	NOAA
11.	6 September 1889	-	8	T	Kepulauan Maluku Utara	1	126,25	1	4	-	Kep. Sangihe, Raung: Terjadi letusan beberapa saat kemudian terjadi tsunami. Beberapa data tsunami yang terjadi pada tanggal yang sama di Heck tidak tercetak pada 8 Sepetember 1899.	Sapper (1927).
12.	10 Juni 1891	-	*	Vol	Auri, Halmahera, Indonesia	-	-	1	-	-	Tidak ada keterangan	NOAA

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
13.	7 Januari 1892	-	*	-	Kepulauan Maluku Utara, Indonesia	-	-	-	-	-	Tidak ada keterangan	NOAA
14.	21 Desember 1939	21:00:30	-	T	Kepulauan Maluku Utara	-	-	-	-	-	Tidak ada keterangan	NOAA
15.	10 Agustus 1968	2:07:00	7	T	Maluku Utara	1,4	126,2	-1,3	0,4	-	Tidak ada keterangan	NOAA
16.	21 Januari 1994	2:24:29	7	T	Maluku Utara	1,015	127,733	1	2	-	Tidak ada keterangan	Latief et. al. (2000)
17.	15 November 2014	02:31:42	7,2	T	Maluku Utara	1,893	126,537	0	0,09	-	Tsunami kecil terekam di Jailolo 9 cm dan Manado 3 cm.	BMKG, BIG
18.	14 November 2019	16:17:43	7,4	T	Maluku Utara	1,67	126,39		0,11	-	Tsunami kecil terekam di Bitung 11 cm	BMKG, BIG

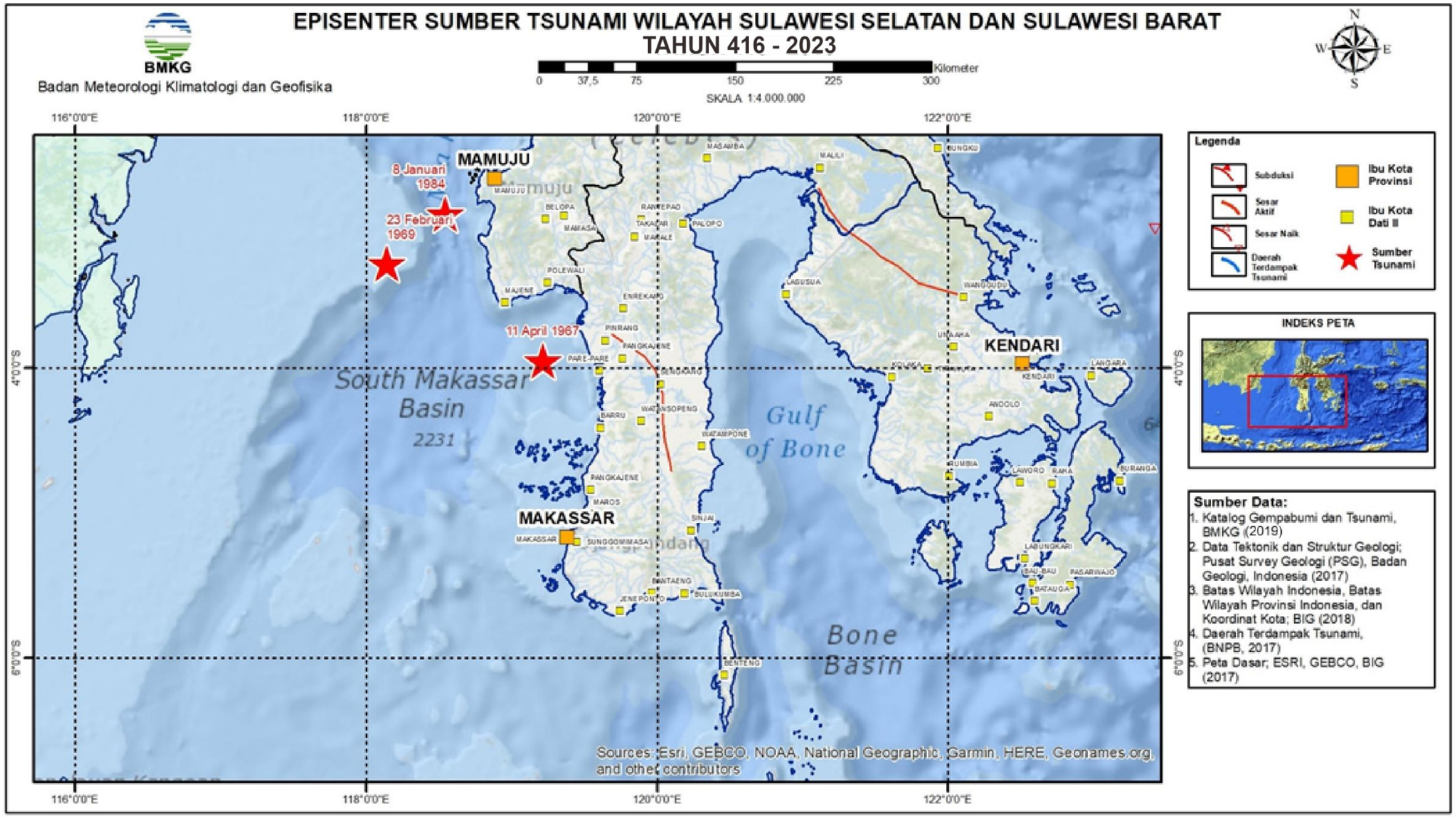


Gambar 15 Sebaran sumber tsunami wilayah Maluku Utara

WILAYAH SULAWESI SELATAN & SULAWESI BARAT

WILAYAH SULAWESI SELATAN & SULAWESI BARAT

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG.	Vol/	SUMBER	LOKASI		MAG.	H	KORBAN	CATATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul	GEMPA	Tek	TSUNAMI	Lat	Lon	Iida	(m)	MENINGGAL	PENGAMATAN	
1.	26 Oktober 1957		6,9	T	Mamuju, Sulawesi	-2	118	-0,5	0,7		Tidak ada keterangan	NOAA
2.	11 April 1967	5:09:11	4,9	T	Selat Makasar	-3,7	119,3	1,6	0	13	Tinambung Sulawesi: terjadi gempa yang menimbulkan tsunami dan menyebabkan 13 orang meninggal	NOAA
3.	23 Februari 1969	00:36:56	6,1	T	Selat Makasar, Sulawesi	-3,1	118,5	2	4	600	Pantai barat, Sulawesi: Menyebabkan 64 meninggal, 97 terluka dan 4 Desa hancur. 1290 rumah rusak. 189 nyawa hilang.	NOAA
4.	8 Januari 1984	15:24:13	6,8	T	Selat Makasar	-2,823	118,80	0	0,1		Mamuju, tidak ada catatan. Maksimum intensitas VII MMI	NOAA



Gambar 16 Sebaran sumber tsunami wilayah Sulawesi Selatan

WILAYAH SULAWESI TENGAH & KALIMANTAN TIMUR

WILAYAH SULAWESI TENGAH & KALIMANTAN TIMUR

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG.	Vol/	SUMBER	LOKASI		MAG.	H	KORBAN	CATATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul	GEMPA	Tek	TSUNAMI	Lat	Lon	Iida	(m)	MENINGGAL	PENGAMATAN	
1.	14 Mei 1921	11:17:45	6,3	-	Sulawesi Tengah	0,7	117,9	0	1	-	Kerusakan akibat gempa bumi terjadi di Sangkulirang. Di Sakurah beberapa lokasi mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh gelombang.	NOAA
2.	1 Desember 1927	4:37:07	6,21	-	Palu, Sulawesi	-0,7	119,7	3,9	15	50	-	NOAA
3.	20 Mei 1938	-	7,6	-	Selat Makassar	-0,7	120,3	1,6	3	17	Tidak ada keterangan	Newman (1939),
4.	14 Agustus 1968	22:14:15	6,0	-	Sulawesi Tengah	0,7	119,8	-	8-10	200	Tinggi gel. tsunami di Tambu mencapai 8 sampai 10 meter,dan masuk ke darat hingga 100 sampai 300 meter dari pantai.	NOAA
5.	01 Januari 1996	8:05:11	7,8	-	Sulawesi Tengah	0,729	119,931	-	1-5	8	Tsunami lokal dengan perkiraan ketinggian run-up 1 s.d 5 meter	NOAA
6.	28 September 2018	10:02:42	7.4	T	Donggala, Sulawesi Tengah	-0,177	119,821	3.0	2 - 7	2.037 (Korban Keseluruhan Akibat Gempabumi dan Tsunami)	Lihat Catatan Di Bawah	BMKG, BNPB

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					

CATATAN:

Korban Meninggal : total 2.037 orang, dengan rincian : Donggala : 171 orang, Palu : 1.636 orang, Sigi : 222 orang, Parimo : 8 orang, Pas-Ka : 1 orang

Hilang : total 671 orang, dengan rincian : Donggala : 14 orang, Palu : 652 orang, Sigi : 3 orang, Parimo : 2 orang
Tertimbun : total 152 orang

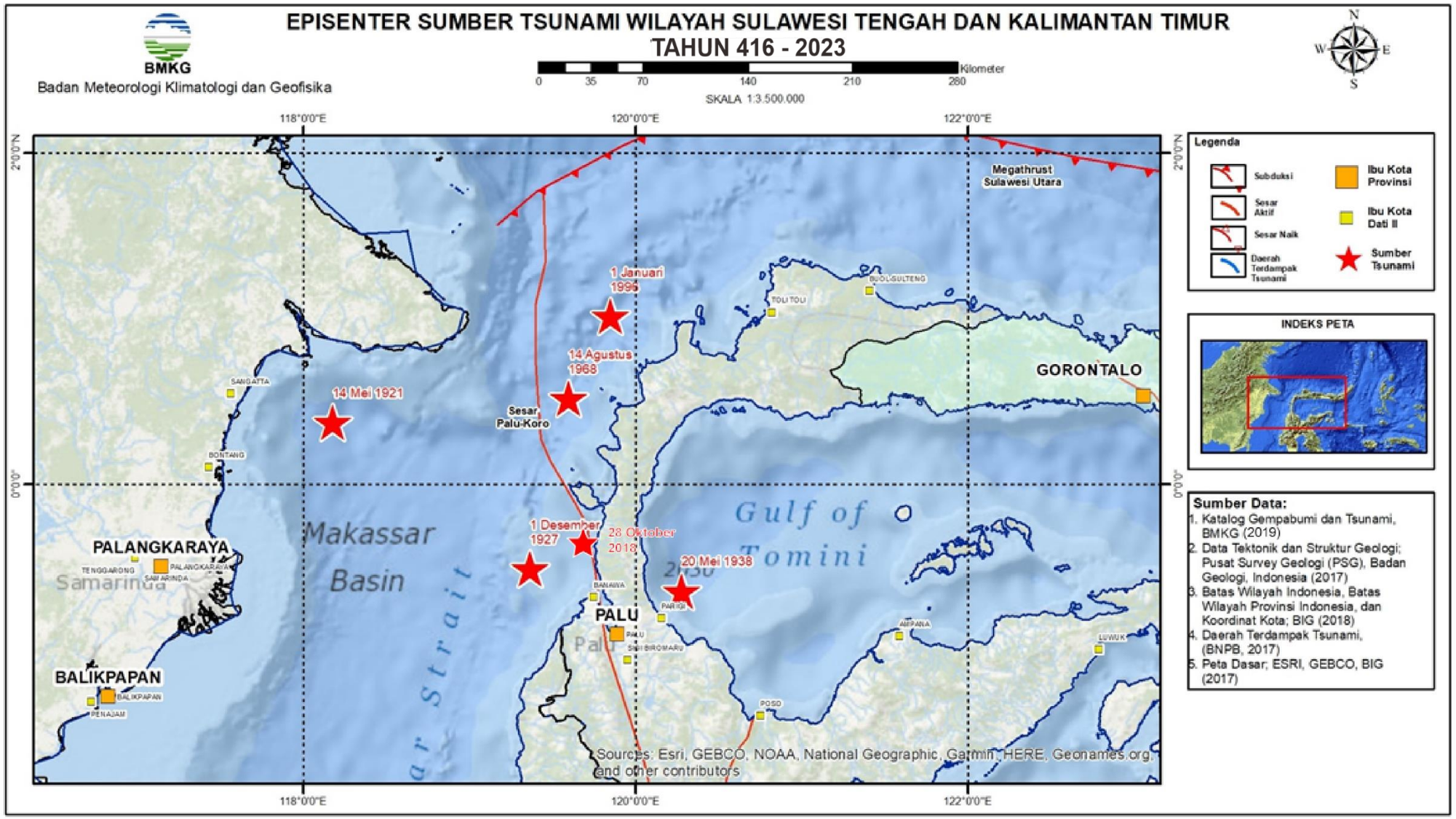
Korban luka-luka : total 4.084 orang: Donggala : 1.750 orang, Palu : 1.549 orang, Sigi : 785 orang

Pengungsi : total 74.044 orang, Donggala : 20.223 orang, Palu : 38.621 orang, Sigi : 15.200 orang

Kerusakkan :
Rumah rusak : total 67.310 unit dengan rincian: Donggala : 680 unit, Palu : 65.733 unit, Sigi : 897 unit
Fasilitas Ibadah : total 99 unit
Fasilitas kesehatan : total 20 unit
Infrastruktur : jalan (12 titik), jembatan (1), Bandara (1),
Hotel (2), Mall (1), anjungan Talise (1), Kantor TVRI (1),
kantor Kepolisian (5)

(Sumber : Laporan Harian Penanganan Gempabumi dan Tsunami Palu dan Donggala di bnpb.go.id update pada Selasa, 09 Oktober 2018)

*Update Parameter Gempa: M7,4 ; 0,22 LS -119,89 BT Kedalaman: 11 Km



Gambar 17 Sebaran sumber tsunami wilayah Sulawesi tengah dan Kalimantan Timur

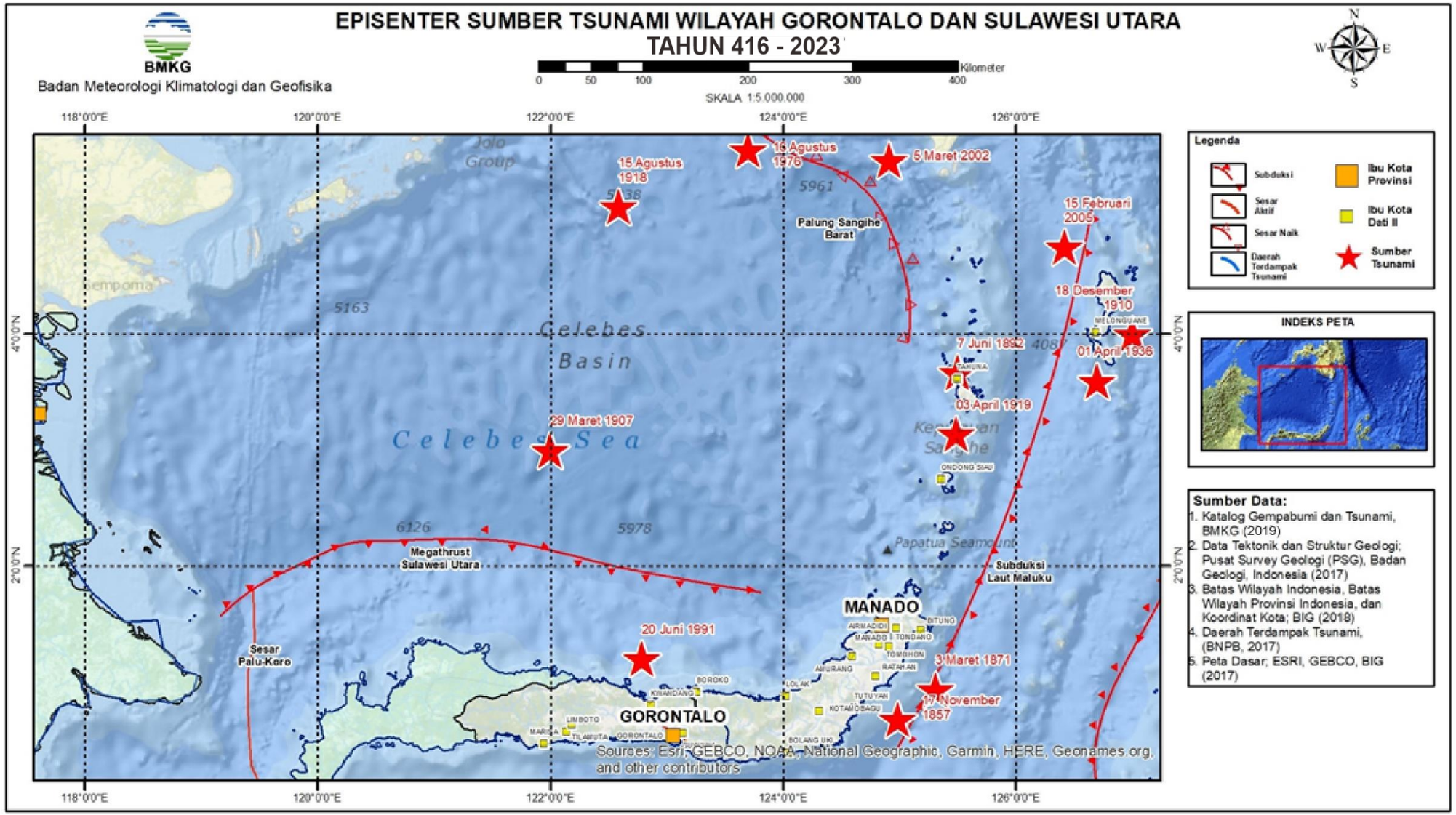
WILAYAH GORONTALO & SULAWESI UTARA

WILAYAH GORONTALO & SULAWESI UTARA

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
1.	08 Februari 1845	-	-	T	Sulawesi Utara	-	-	0	0	-	Air laut tersedot menjauhi pantai dan pelabuhan, kemudian kembali lagi.	Wichmann (1918), Heck (1947).
2.	17 November 1857	-	-	T	Sulawesi Utara	1	125	0	0	-	Tidak ada keterangan	NOAA
3.	13 Desember 1858	-	-	T	Sulawesi Utara	-	-	0	0	-	Tidak ada keterangan	NOAA
4.	3 Maret 1871	-	-	T	Sulawesi Utara	1	125	4,6	25	400	Kep Sangihe, Kep. Tagulandang, Buhias, Kep. Ruang: Gelombang menyapu daratan sejauh 200 m, kemudian dikuti oleh gelombang yang mengakibatkan kerusakan.	Wichmann (1918),
5.	7 Juni 1892	-	-	T	Sulawesi Utara	3,67	125,5	1	0,75	-	Tidak ada keterangan	Sapper 1927
6.	3 Januari 1897	-	-	T	Sulawesi Utara	-	-	-	-	100	Tidak ada keterangan	Latief et al. (2000)
7.	21 Agustus 1902	-	-	T	Sulawesi utara	-	-	-	-	-	Sulawesi Utara: Kabel telegraph mengalami kerusakan. Tidak ada keterangan. Kawasuni (1963) hanya menuliskan daftar gempa.	Sieberg (1932)

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
8.	29 Maret 1907	20:46:30	7,3	T	Sulawesi utara	3	122	2	4	-	Tidak ada keterangan	NOAA
9.	18 Desember 1910	-	6,7	T	Sulawesi utara	4	127	-1,3	0,4	-	Tidak ada keterangan	NOAA
10.	15 Agustus 1918	-	8.25	T	Sulawesi utara	5,5	123	3	0	6	P. Philiphina, Barat Daya Mindanao: Banyak korban tewas	Maso (1916), Davison (1921), Sieberg (1932), Imamura & Moriya (1939).
11.	03 April 1919	-	-	T	Sulawesi Utara	3,138	125,491	0	5	-	Tidak ada keterangan	NOAA
12.	19 Desember 1928	-	7,30	T	Sulawesi Utara	7	124	0	0	-	Tidak ada keterangan. Sieberg memberikan data tanggal 18 Desember, Gutenberg dan Richter (1954)	Heck dan Bodle (1930),
13.	01 April 1936	-	-	T	Sulawesi Utara	3,6	126,7	1,5	3	-	Tidak ada keterangan	NOAA
14.	21 Desember 1939	-	8.6	-	Sulawesi Utara - Maluku	0	123	0	0	-	Tidak ada keterangan	NOAA

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
15.	16 Agustus 1976	-	-	T	Filiphina	6,28	124,28	0	0	-	Tidak ada keterangan	BMG
16.	20 Juni 1991	5:18:53	7,2	T	Sulawesi Utara	1,196	122,787	-	-	-	Tidak ada keterangan	BMG
17.	5 Maret 2002		7,2	T	Laut Filipina,	6,07	125,34	0	0	-	Lihat Keterangan di bawah :	BMG
Catatan Pengamatan : Sekitar 15 orang meninggal, 100 terluka dan 800 bangunan rusak atau hancur di Mindanao selatan dan tengah. Di selatan Provinsi Kotabato tanah longsor memutus dinding kawah dari G. Parker dan dirasakan sampai ke Danau Maughan, sehingga menimbulkan banjir yang menghanyutkan rumah-rumah dan membanjiri 9 sub-daerah. Tsunami Lokal dengan perkiraan ketinggian 3 meter menyebabkan kerusakan di Kiamba, Maitum dan Palimbang. Dirasakan IX PIVSdi Palimbang; (VIII PIVS) di Kiamba and Maitum; (VII PIVS) di Alabel, General Santos dan Sebu; (VI PIVS) di Koronadal; (V PIVS) di Cotabato; (IV PIVS) di Davao City, Kidapawan dan Zamboanga; (III PIVS) di Bislig, Malaybalay, Mati dan Pagadian; (II PIVS) di Butuan; (I PIVS) di Hibok-Hibok.												
18.	15 Februari 2005	14:42:26	6,5	T	Sulawesi Utara	4,756	126,421	-	-	-	Tidak ada keterangan	NOAA
19.	16 November 2008	17:02:32	7.3	T	Sulawesi Utara	1,271	122,091	0	0	-	Tidak ada Korban jiwa dan kerusakan bangunan.	BMG, Bakosurtanal



Gambar 18 Sebaran sumber tsunami wilayah Gorontalo & Sulawesi Utara

WILAYAH PAPUA BARAT

WILAYAH PAPUA BARAT

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG.	Vol/	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG.	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul	GEMPA	Tek		Lat	Lon	Iida				
1.	23 Mei 1864	-	7,8	T	Papua Barat	-1	135	3,6	3	250	Tidak ada keterangan	NOAA
2.	19 Juli 1934	-	7	T	Papua Barat	-0,5	133,3	0	0	-	Tidak ada keterangan	NOAA
3.	10 Oktober 2002	10:50:23	7,6	T	Papua Barat	-1,73	134,34	2,32	5	-	Lihat Keterangan di bawah	BMG

Catatan Pengamatan :

8 Orang meninggal, sekitar 632 terluka, lebih dari 1000 rumah hancur atau beberapa rusak dan sekitar 900 banguan rusak di daerah Manokwari- Oransbari-Ransiki.Tanah Longsor memblokir jalan-jalan di daerah. Sebuah patahan di permukaan sepanjang 3 km terdapat di Ransiki. Beberapa rumah dibanjiri oleh lokal tsunami dengan perkiraan ketinggain 3 sampai 5 meter di Oransbaridan Ransiki, dan 1 meter di Manokwari. Liquefaksi terjadi disepanjang pantai di Manokwari, Oransbari dan Ransiki serta amblas kira-kira 2 sampai 3 m. diamati dari Oransbari.

Dirasakan IV MMI di Biak, Sorong dan Timika; III MMI di Nabire dan Wamena.

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG.	Vol/	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG.	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul	GEMPA	Tek		Lat	Lon	Iida				
4.	03 Januari 2009	19:43:53	7,9	T	Papua Barat	-0,354	132,954	-	-	-	Lihat Keterangan di bawah	BMKG, Bakosurtanal

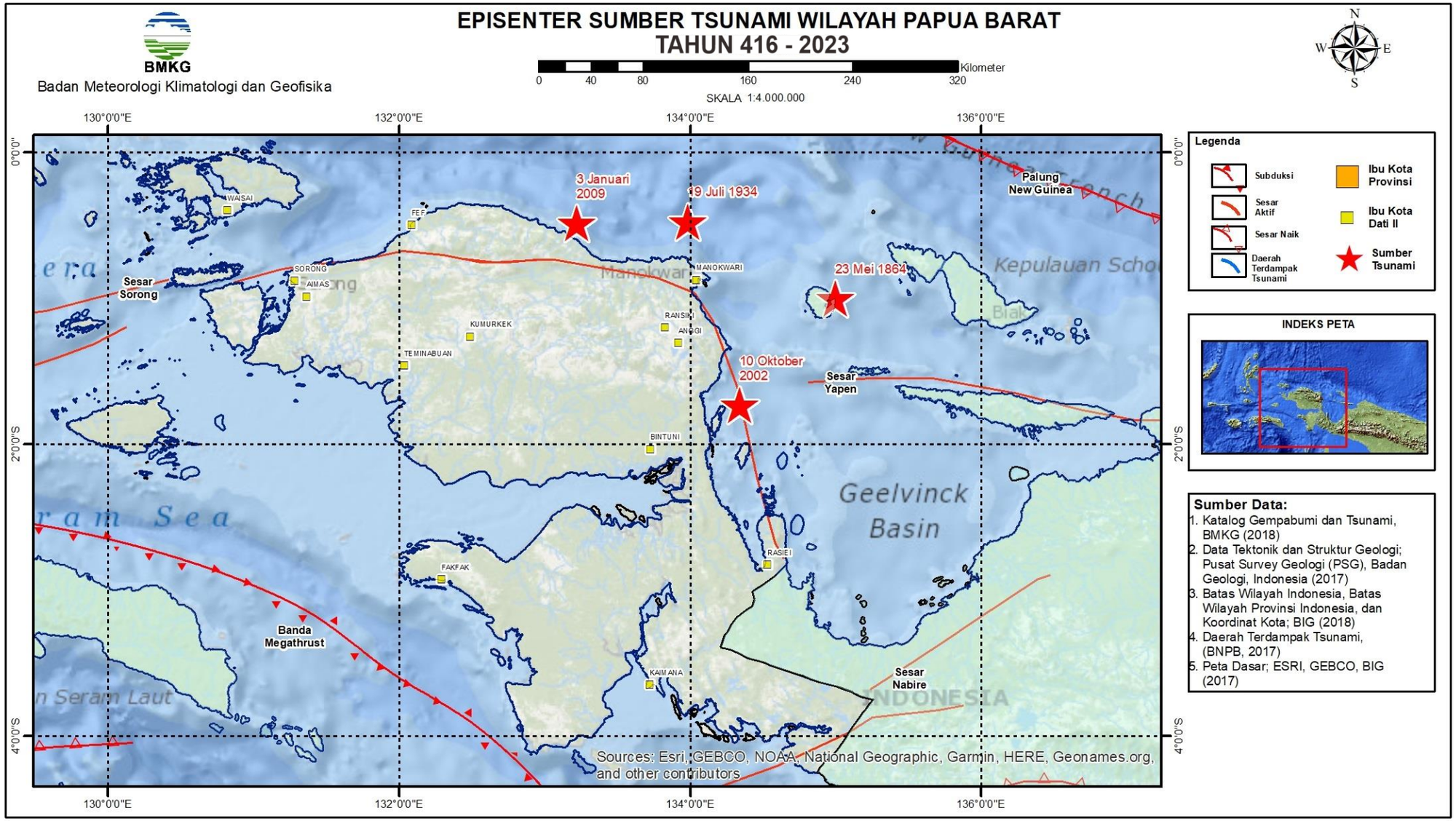
Catatan:

Tsunami tercatat dengan ketinggian gelombang di Indonesia :

- 78 cm di Manokwari
- 38 cm di Biak
- 20 cm di Jayapura

di Jepang :

- 13 cm di Ishigakijima
- 10.2 cm di Naha
- 30.7 cm di Omaezeki
- 30.8 cm di Tosashimizu
- 0.8 cm di Yap (Negara bagian Micronesia)
- 20 cm di Saipan (Bagian utara Kepulauan Mariana)
- 3.7 cm di Malakal, Palau



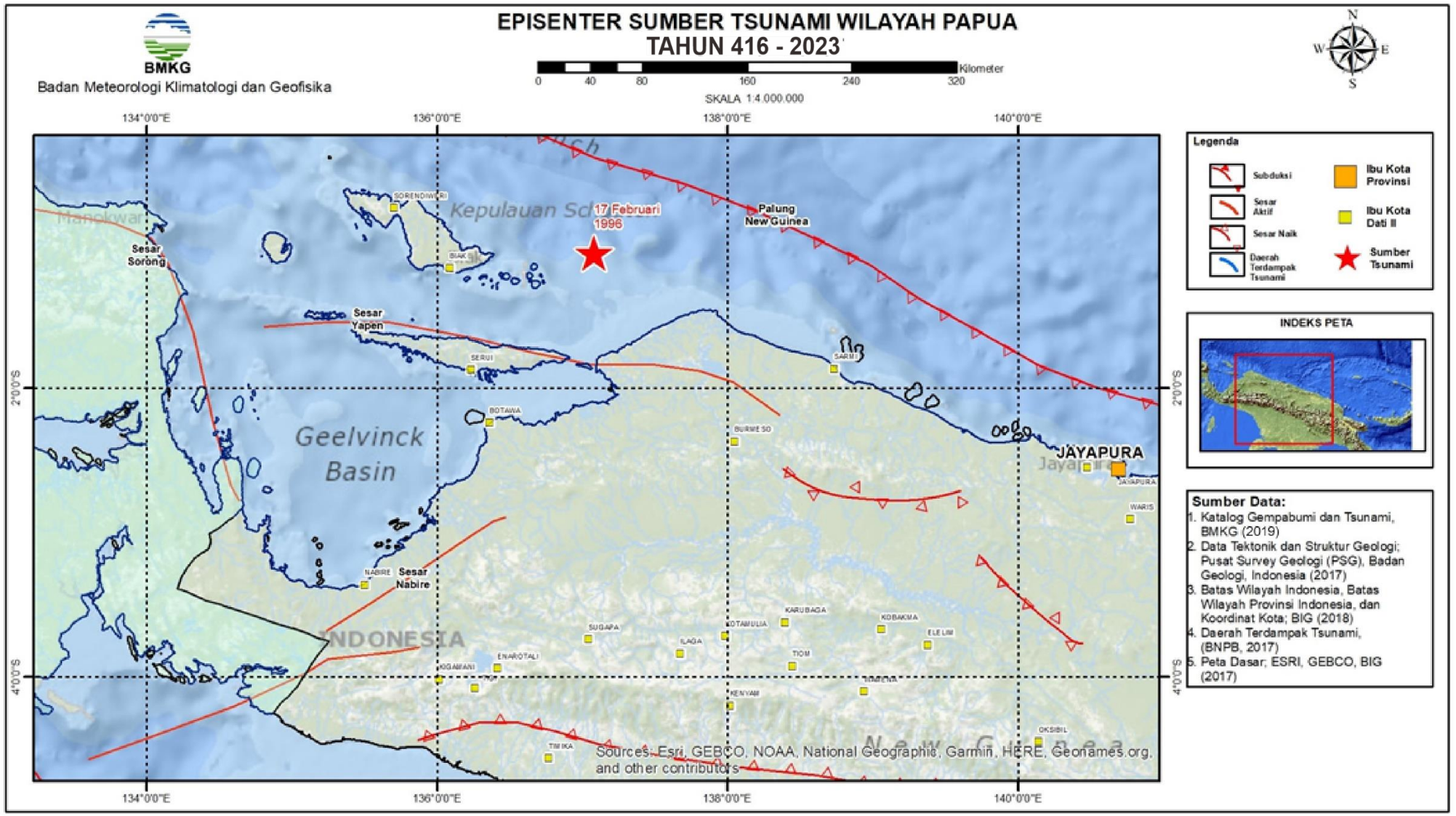
Gambar 19 Sebaran sumber tsunami wilayah Papua Barat

WILAYAH PAPUA

WILAYAH PAPUA

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG. GEMPA	Vol/ Tek	SUMBER TSUNAMI	LOKASI		MAG. Iida	H (m)	KORBAN MENINGGAL	CATATAN PENGAMATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul				Lat	Lon					
1.	31 Oktober 1912	-	*		Kep. Yap, P.Caroline	-	-	-	-	-	Tidak ada keterangan	NOAA
2.	6 Desember 1912	-	*		Kep. Yap, P.Caroline	-	-	-	-	-	Tidak ada keterangan	NOAA
3.	26 Mei 1914	-	-	T	Kep. Yapen	-	-	1,5	0,1	-	Irian Jaya, Kep. Yapen: Terjadi kerusakan dalam jumlah besar yang diakibatkan oleh gelombang laut di Atapupu	Latief et. al. (2000)
4.	21 November 1919	-	*		Barat Laut Irian jaya	-	-	-	-	-	Tidak ada keterangan	NOAA
5.	17 Februari 1996	5:59:31	8,1	T	Papua Barat	-0,891	136,952	2,9	7,68	110	Korim P Biak, tinggi tsunami 5,35 m. Seluruh bagian Utara P. Biak terimbas oleh gelombang tsunami. Tsunami tercatat sampai Jepang setinggi 1 m. Di P. Yapen tinggi tsunami 7 m.	BMG

No.	WAKTU KEJADIAN		MAG.	Vol/	SUMBER	LOKASI		MAG.	H	KORBAN	CATATAN	REFERENSI
	Tanggal	Pukul	GEMPA	Tek	TSUNAMI	Lat	Lon	Iida	(m)	MENINGGAL	PENGAMATAN	
6.	13 Maret 2011	-	-	T	Papua Barat	-	-	-	0,1	1	tsunami terjadi pada pukul 23.30 s/d 00.30 wit dan memporak-porandakan fasilitas (infrastruktur)berupa Jalan dan jembatan dan juga rumah penduduk beserta alat tangkap ikan berupa perahu dan jaring bahkan tambak ikan dan udang yang ada di wilayah pantai holtekam juga mengalami kerusakan.	BMKG



Gambar 20 Sebaran sumber tsunami wilayah Papua

DAFTAR PUSTAKA

BAKOSURTANAL (2014). ***Rekaman Data Pasang Surut**,* tidak dipublikasikan.

BMKG (2014). ***Laporan Gempabumi Merusak*** 1975 – 2014, tidak dipublikasikan.

BORRERO, J.C., (2005). ***Field Survey northern Sumatra and Banda Aceh, Indonesia and after the Tsunami and Earthquake of 26 December 2004***. Department of Civil Engineering, University of Southern California, Los Angeles, CA 90089-2531, USA Preliminary report prepared for: Earthquake Engineering Research Institute February 9, 2005

BORRERO, J.C., WEISS, R., OKAL, E.A., HIDAYAT, R., SURANTO, ARCAS, D., TITOV V.V.(2009). ***The tsunami of 2007 September 12, Bengkulu province, Sumatra, Indonesia: post-tsunami field survey and numerical modeling***. *Geophys. J. Int.* 178, 180–194 doi: 10.1111/j.1365-246X.2008.04058.x

FRITZ, H.M., WIDJO, K., MOORE, A., Mc ADOO, B., GOFF, J., HARBITZ, C., USLU, B., KALLIGERIS, N., SUTEJA, D., KALSUM, K., TITOV, V., GUSMAN, A., LATIEF, H., SANTOSO, E., SUJOKO, S., DJULKARNAEN, D., SUNENDAR, H., SYNOLAKIS, C., (2007). ***Extreme runup from the 17 July 2006 Java tsunami***. GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, VOL. 34, L12602, doi:10.1029/2007GL029404.

GUTENBERG, B. and RICHTER, C. F., (1954). ***Seismicity of The Earth and Associated Phenomena***. Princeton, Princeton University Press, 310 pp.

HECK, N. H., (1947). ***List of Seismic Sea Waves***. Seismological Society of America Bulletin, v.37, p. 269 – 286.

IIDA, K. (1970): ***The generation of tsunamis and the focal mechanism of earthquakes***. Dalam W.M. ADAMS (…) ***Tsunamis in the Pacific Ocean*** East-West Center Press, Honolulu, 3–18.

*IOC Unesco**, Official Report*** (2008).

KERPEN, N.B., KONGKO, W., KRAMER, K.D.D., GOSEBERG, N., and SCHLURMANN, T. (2011**). International post-tsunami survey related to the October 25th, 2010 Mentawai tsunami**. GFZ German Research Centre for Geoscience, Report –Nr. 716, 31 pp.

LATIEF, H., PUSPITO, N.T, Immamura, F, (2000). ***Tsunami Catalog and Zones in Indonesia***. Journal of Natural Disaster Science, Vol. 22. No. 1.

NGDC-NOAA, *NGDC Tsunami Event Database. http://www.ngdc.noaa.gov/nndc/struts/form?t=101650&s=70&d=7*

PELINOVSKY, E., YULIADI, D., PRASETYA, G. dan HIDAYAT, R. (1996). ***The 1996 Sulawesi tsunamis***. *Russian Academy of Sciences IAP,* 392, 1–36.

SIEBERG, (1932). "*Erdbebengesgraphir handbuch der geophysik*, "t., IB, Berlin,
.

SOLOVIEV, S. L., and GO, Ch.N. (1974). ***A catalogue of tsunamis on the western shore of the Pacific Ocean (173-1968).*** Nauka Publishing House, Moscow, USSR, 310 pp. Can. Transi. Fish. Aquat. Sci. 5077, 1984.

TSUJI, Y., IMAMURA, F., MATSUTOMI, S., SYNOLAKIS, C.E., P.T. NANANG, JUMADI, S., HARADA, S.S., HAN, K.A., and COOK, B. (1995). ***Field survey of the East Java earthquake and tsunami of June 3, 1994***. *Pure Appl. Geophys*., 144, 839-854.

WICHMANN, C E A., (1918). ***Die Erdbeben des indischen Archipels bis zum Jahre 1857***.(Amsterdam: Mu□ller.)

WICHMANN, C E A., (1922). ***Die Erdbeben des Indischen Archipels von 1858 bis1877***. (Amsterdam: Koninklijke Akademie van Wetenschappen.)

PUSAT GEMPABUMI DAN TSUNAMI
KEDEPUTIAN BIDANG GEOFISIKA
BADAN METEOROLOGI KLIMATOLOGI DAN GEOFISIKA
Jl. Angkasa 1 No. 2 Jakarta 10720