



Efektivitas Sistem Informasi Indonesia *Tsunami Early Warning System (InaTEWS)*

Jabar Sidik¹, I Made Sastra Wardana², Muhammad Zuhdi³, Syahrial Ayub³ dan Syamsuddin Syamsuddin^{1*}

¹Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram

²Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Geofisika Kelas III Mataram

³Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceedu.v4i1.219>

Article Info

Received: 17 April 2023

Revised: 28 Mei 2023

Accepted: 26 Juni 2023

Abstrak: Berdasarkan tingginya korban jiwa akibat bencana tsunami di Palu pada tahun 2018 yang mencapai 3474 jiwa, diperlukan suatu system yang mampu memperingati masyarakat akan datangnya bencana tersebut. Indonesia sendiri memiliki system peringatan dini tsunami yang disebut *Indonesia Tsunami Early Warning System (Ina-TEWS)*. Ina-TEWS disinyalir mampu memberikan peringatan dini tsunami kepada masyarakat guna mengurangi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana tsunami baik berupa korban jiwa maupun kerugian finansial. Namun dengan banyaknya korban pada bencana tsunami Palu pada tahun 2018 menyebabkan keefektifan Ina-TEWS dalam memberikan peringatan dini tsunami diragukan. Pada kasus tsunami di Palu, berdasarkan laporan dari media setempat menyebutkan bahwa Ina-TEWS telah mampu mendeteksi terjadinya tsunami namun dikarenakan gempabumi yang terjadi sebelumnya menyebabkan lumpuhnya jaringan telpon yang menyebabkan terganggunya system penginformasian kepada masyarakat dan mengakibatkan kerugian yang besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji apakah system informasi kebencanaan yang ada di BPBD Provinsi NTB bisa memberikan peringatan dini tsunami guna meminimalisir kerugian akibat bencana tsunami.

Kata kunci: BPBD Provinsi NTB, Efektivitas, Ina-TEWS, Tsunami, gempa bumi, Sirene, Radio, dan Media Sosial.

Citation: Sidik, J., Wardana, I.M.S., Zuhdi, M., Syahrial, A. dan Syamsuddin, S. (2023). Efektivitas Sistem Informasi Indonesia Tsunami Early Warning System (InaTEWS). *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika (GeoScienceEd)*, 4(1), 26-31. doi: <https://doi.org/10.29303/goescienceedu.v4i1.219>

Pendahuluan

Setelah tsunami 2004, Indonesia telah membangun sistem peringatan dini tsunami (*Indonesian Tsunami Early Warning System - Ina-TEWS*) di bawah koordinasi Kementerian Riset dan Teknologi, dan dioperasikan oleh Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). Jerman memberikan kontribusi pada pembangunan dan pengembangan Ina-TEWS yang meliputi sistem pemantauan, pengolahan dan analisis, penyebaran, pembangunan kapasitas, serta peningkatan kewaspadaan dan kesiapsiagaan masyarakat (Dian 2014).

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat pada gempabumi tahun 2018 hingga 2019 yang terjadi di Provinsi Nusa Tenggara Barat terdapat korban jiwa sebanyak 566 jiwa. Dan bencana Tsunami di Palu terdapat korban jiwa sebanyak 3474 jiwa. Jika dilihat dari angka kejadiannya, bencana geologi tidak terlalu sering terjadi dibanding bencana alam lain. Namun jika dilihat dari dampak yang ditimbulkan, bencana geologi khususnya gempabumi dan tsunami memberikan dampak yang lebih besar jika dibandingkan dengan jenis bencana yang lainnya. Berdasarkan hasil kajian risiko bencana oleh BNPB tahun 2015, diketahui bahwa jumlah jiwa yang terancam bahaya tsunami melebihi 4 juta jiwa dan

ancaman kerugian aset sebesar kurang lebih 71 triliun rupiah (Amri dkk., 2016).

Dengan banyaknya korban korban dan kerugian yang ditimbulkan oleh bencana tersebut, Ina-TEWS dinilai belum mampu memenuhi harapan yang diinginkan dalam meminimalkan timbulnya korban dan kerugian akibat tsunami. Selain itu, kesiapsiagaan masyarakat terhadap gempa dan tsunami tidak hanya menyangkut teknologi namun juga melibatkan komponen sosial budaya dan ekonomi politik yang perlu diidentifikasi dan diperbaiki. Salah satu penyebab hal tersebut dapat terjadi adalah kurangnya informasi yang didapatkan oleh masyarakat dalam menghadapi bencana tersebut. Dalam hal ini apabila masyarakat lebih siap dalam menghadapi bencana maka kemungkinan korban baik korban jiwa maupun kerugian ekonomi akan dapat dikurangi. Untuk meningkatkan keasiapan masyarakat, informasi terkait bencana terkait harus disampaikan kepada masyarakat. Terdapat banyak media yang dapat digunakan dalam memberikan informasi kebencanaan kepada masyarakat seperti media social, radio dan internet.

Penelitian ini disusun dengan tujuan untuk mendalami permasalahan yang dihadapi Provinsi NTB dalam mempersiapkan diri menghadapi ancaman bahaya tsunami dan gempa bumi. Dengan harapan penelitian ini bisa memberikan gambaran tentang permasalahan yang terjadi di masyarakat dalam upaya meminimalisir kerugian yang dialami saat terjadi bencana tsunami dan gempa bumi.

Karakteristik tsunami

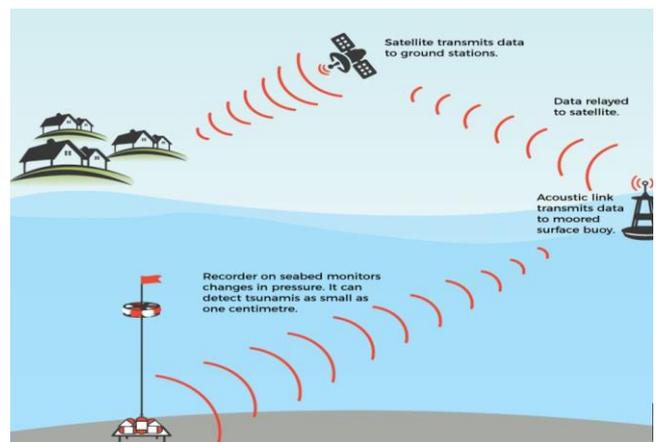
Perilaku gelombang tsunami sangat berbeda dari ombak laut biasa. Gelombang tsunami bergerak dengan kecepatan tinggi dan dapat merambat lintas-samudra dengan sedikit energy berkurang. Waktu perambatan gelombang tsunami lebih lama dari waktu yang diperlukan oleh gelombang seismic untuk mencapai tempat yang sama. Periode tsunami cukup bervariasi, mulai dari 2 menit hingga lebih dari 1 jam. Panjang gelombangnya sangat besar, antara 100-200 km. Tsunami dapat dipicu oleh bermacam-macam gangguan (disturbance) berskala besar terhadap air laut, misalnya gempa bumi, pergeseran lempeng, meletusnya gunung berapi dibawah laut, atau tumbukan benda langit. Namun 90% tsunami adalah akibat gempa bumi bawah laut. Berikut adalah beberapa kriteria gempa bumi yang dapat menyebabkan tsunami: Mempunyai magnitudo ≥ 7 SR, Sumber gempa bumi di bawah laut dengan kedalaman yang dangkal ≤ 100 km, terjadi perubahan dasar laut secara vertikal yang bisa dilihat dari mekanisme pusat gempa bumi yang berupa sesar

turun dan sesar naik, dan jarak pusat gempa bumi dari pantai yang memungkinkan terbentuknya tsunami.

Perangkat Tsunami Early Warning System

Indonesia Tsunami Early Warning Sistem (Ina Tews) atau Sistem Peringatan Dini Tsunami Indonesia diharapkan memiliki kemampuan untuk mengeluarkan peringatan tsunami dalam waktu yang sangat singkat setelah terjadinya gempa. Sistem peringatan dini tsunami adalah sebuah sistem yang dirancang untuk mendeteksi tsunami kemudian memberikan peringatan untuk mencegah jatuhnya korban. Sistem ini umumnya terdiri dari dua bagian penting yaitu jaringan sensor untuk mendeteksi tsunami serta infrastruktur jaringan komunikasi untuk memberikan peringatan dini adanya bahaya tsunami kepada wilayah yang diancam bahaya agar proses evakuasi dapat dilakukan secepat mungkin.

Pada tsunami early warning system perangkat yang terpenting dalam proyek ini adalah buoy dan OBU (*ocean bottom unit*). Buoy yang berada di Indonesia merupakan hasil kerjasama Indonesia dengan Negara Jerman, Amerika dan Malaysia. Hingga akhir tahun 2008 Indonesia telah mampu membuat buoy yang dinamakan INA-Buoy sebanyak 10 buah yang beroperasi di perairan Indonesia. Jumlah total buoy yang berada dikawasan Indonesia adalah 24 buoy yang merupakan hasil kerjasama antar Negara selain dari buoy buatan Indonesia. Adapun cara kerja dari Ina-TEWS adalah sebagai berikut :



Gambar 1. prinsip kerja Indonesia Tsunami Early Warning System (InaTEWS)

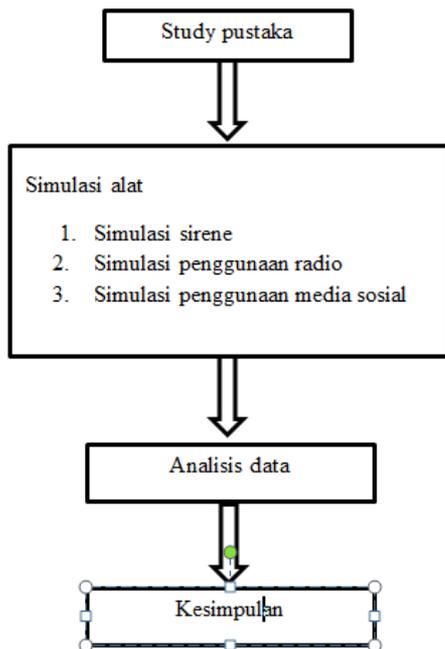
Seperti pada gambar 4.2 diatas, Ina-TEWS bekerja dengan memanfaatkan satelit sebagai media komunikasi yang dimana satelit dapat menerima

sinyal dari Ina Buoy yang sebelumnya dikirim oleh sensor yang terletak di dasar laut yang selanjutnya oleh satelit dikirim ke BMKG pusat.

Metode

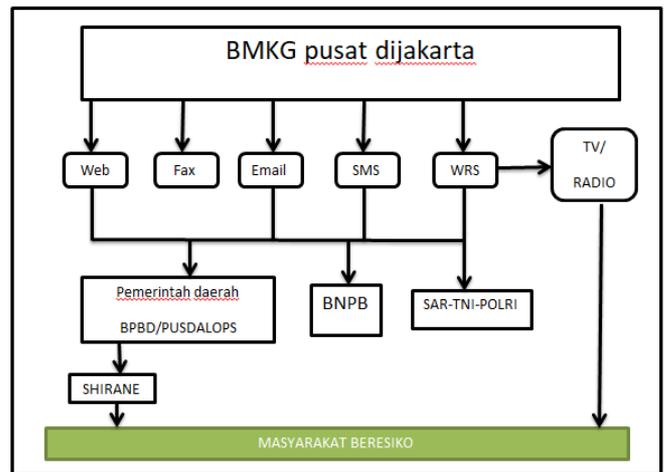
Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan beberapa metode penyebarluasan (penginformasian) bencana tsunami seperti penggunaan sirine peringatan dini tsunami, penggunaan radio komunikasi, dan penggunaan media massa. Penelitian ini dilakukan guna memberikan informasi yang lebih akurat terkait alur penyebar luasan informasi bencana daerah Lombok guna mengurangi resiko korban akibat bencana tsunami.

Berikut ini merupakan alur penelitian yang dilakukan:



Gambar 2. diagram alir pengolahan data

BPBD Provinsi NTB bersama BMKG telah lama melakukan kerja sama terkait kebencanaan yang diakibatkan oleh alam seperti gempa bumi dan tsunami. Berikut ini adalah alur penyebarluasan bencana tsunami yang dijalankan oleh pemerintah NTB :



Gambar 3. Alur Penyebarluasan Peringatan Dini Tsunami

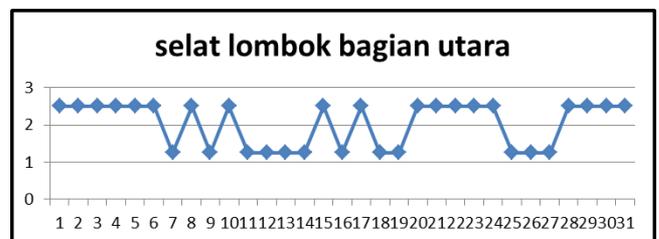
Peralatan

Adapun peralatan yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut :

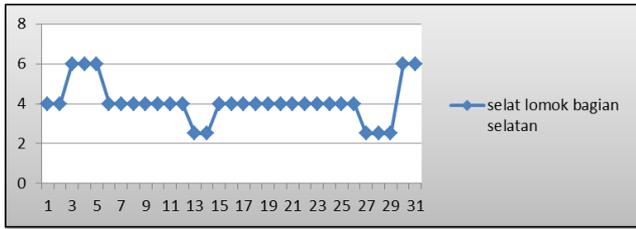
- a. Satu unit computer
- b. Satu unit laptop HP
- c. Perangkat radio
- d. Perangkat lunak Adobe Illustrator
- e. Perangkat lunak Corel Draw
- f. Software Ina TEWS

Hasil dan pembahasan

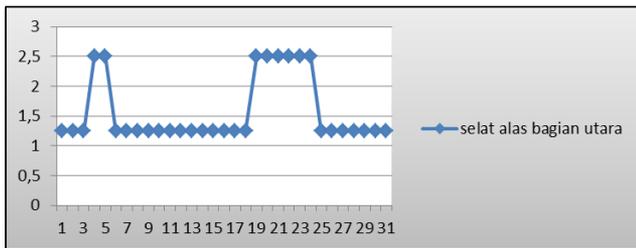
Ina-TEWS merupakan alat yang sisinyalir mampu mendeteksi akan terjadinya tsunami dan memberikan peringatan dini terhadap tsunami tersebut. Sejauh ini, Ina-TEWS telah mampu mendeteksi tsjadinya tsunami, salah satu contohnya adalah tsunami Palu pada tahun 2018. Namun Sistem informasi yang mati total saat tsunami Palu tahun 2018 menyebabkan korban jiwa sebesar 3474 jiwa. Ina TEWS sejauh ini juga di gunakan dalam pengambilan data ketinggian gelombang laut. Berikut ini merupakan data yang di dapatkan oleh Ina TEWS selama bulan agustus di seluruh wilayah NTB:



Gambar 4. tinggi gelombang bulan agustus wilayah Selat Lombok Bagian Utara.



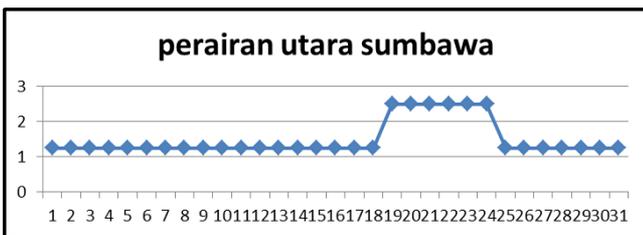
Gambar 5. tinggi gelombang bulan agustus wilayah Selat Lombok Bagian Selatan.



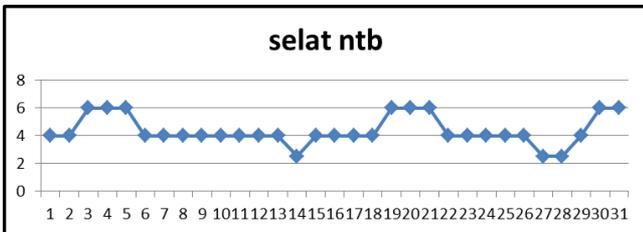
Gambar 6. tinggi gelombang bulan agustus wilayah Selat Alas Bagian Utara.



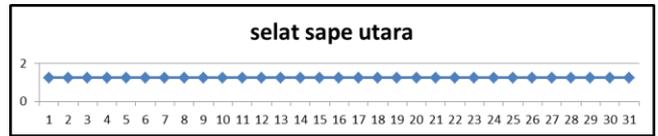
Gambar 7. tinggi gelombang bulan agustus wilayah Selat Alask Bagian Selatan.



Gambar 8. tinggi gelombang bulan agustus wilayah perairan Sumbawa.



Gambar 9. tinggi gelombang bulan agustus wilayah Selat NTB.



Gambar 10. tinggi gelombang bulan agustus wilayah Selat Sape bagian Utara.



Gambar 11. tinggi gelombang bulan agustus wilayah Selat Sape bagian selatan

Berdasarkan data tersebut dapat dikatakan bahwa Ina-TEWS telah bekerja sesuai dengan harapan dan mampu membaca ketinggian gelombang permukaan laut dengan baik.

Dalam menjalankan system penyebar luasan informasi terkait ketinggian gelombang dan bahaya tsunami , BPBD Provinsi NTB menggunakan tiga media yaitu sirene peringatan dini tsunami, penggunaan radio telekomunikasi, dan penggunaan medial. Berikut ini merupakan penjelasan dalam penyampaian informasi oleh BPBD Provinsi NTB kepada masyarakat NTB

Sirine Peringatan Dini Tsunami

Sirine peringatan dini tsunami adalah salah satu media utama dalam memperingati bencana tsunami. Dalam upaya untuk menjaga kesiapsiagaan sirine Ina-TEWS.



Gambar 12. halaman depan software Ina-TEWS

Sirine peringatan dini tsunami dinilai cukup efektif dalam memperingati masyarakat akan bencana tsunami. Namun jumlah sirine Ina-TEWS

yang masih sangat terbatas menjadi kendala tersendiri. Tercatat di pulau Lombok sendiri hanya terdapat 2 sirine peringatan dini tsunami yang berlokasi di Pantai Ampenan jalan Pabean, Kota Mataram, dan satu lagi terletak di Pantai Kuta Lombok kecamatan Pujut Lombok Tengah. Dengan jumlah tersebut sirine masih jauh dari kata mampu untuk menginformasikan masyarakat di seluruh wilayah (Lombok).

System radio communication

Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi Nusa Tenggara Barat dalam melakukan upaya tanggap darurat juga dilengkapi dengan teknologi radio yang mampu bekerja saat terjadinya gangguan elektromagnetik. BPBD Provinsi NTB dilengkapi dengan tiga unit radio yang memiliki fungsi masing-masing, yaitu ICOM IC 2200 Radio Rig Communication, ICOM IC-718 Radio HF, dan sebagai berikut:

ICOM IC 2200 Radio Rig Communication merupakan salah satu unit radio yang bekerja pada frekuensi 171.300 Hz yang mampu melakukan komunikasi dua arah dengan jarak yang tidak terlalu jauh. ICOM IC 2200 Radio Rig Communication hanya mampu melakukan komunikasi radio dari Lombok barat dan mataram. Berikut ini merupakan perangkat ICOM IC 2200 Radio Rig Communication yang ada di BPBD Prov NTB:



Gambar 13. ICOM IC2200 Radio Rig Communication

ICOM IC-718 Radio HF merupakan unit radio yang bekerja pada frekuensi 1.147.350 Hz dan memiliki jangkauan yang lebih luas daripada ICOM IC 2200 Radio Rig Communication. ICOM IC-718 Radio HF mampu menjangkau seluruh wilayah di NTB. Berikut ini adalah gambar dari ICOM IC-718 Radio HF yang tersedia di BPBD Provinsi NTB:



Gambar 14. ICOM IC 2200 Radio Rig Communication

Codan Radio Communication merupakan perangkat radio yang bekerja berdasarkan channel dan bekerja melalui komunikasi satelit. Jadi Codan Radio Communication ini mampu kerja dengan mengirimkan sinyal ke seluruh wilayah Indonesia yang sedang tersambung pada channel yang sama. BPBD sendiri menggunakan perangkat Codan apabila terjadi bencana dilokasi yang tidak memiliki memiliki sinyal telpon yang memadai dan tetap bisa digunakan saat terjadi gangguan sinyal telpon akibat bencana. Berikut ini gambar unuit Codan Radio Communication yang ada di BPBD Provinsi NTB:



Gambar 15. codan Radio Communication

Berdasarkan perangkat radio yang saat ini tersedia di BPBD Provinsi NTB, system radio memiliki keunggulan tersendiri yang dimana menggunakan sinyal radio yang tidak akan terganggu akibat bencana gempa bumi sehingga penyebaran informasi dapat tetap terlaksana tanpa adanya gangguan sinyal. Namun, perangkat radio yang tersedia bersifat system komunikasi dua arah. Hal ini

dapat mengakibatkan terlambatnya informasi sampai kepada masyarakat yang tentunya hal tersebut membuat penggunaan radio yang bersifat komunikasi dua arah menjadi media yang tidak efektif.

Media Sosial

Sosial media merupakan salah satu cara penyebaran berita terbaik untuk saat ini. Dalam hal ini, BPBD Prov NTB juga menjadikan social media sebagai salah satu media penyaluran informasi terkait kebencanaan seperti bencana gempa bumi dan tsunami. Berikut ini merupakan beberapa jenis social media yang digunakan oleh BPBD Prov NTB adalah seperti Instagram, facebook, twitter dan aplikasi NTB siaga yang dapat di download di Playstore atau Apstore. Penggunaan social media dapat memberikan informasi secara cepat dan menyeluruh. Namun penggunaan media sosial belum bisa memberikan peringatan dini terhadap bahaya tsunami. Penggunaan social media hanya efektif untuk digunakan ketika bencana telah terjadi. Dalam artian media social hanya efektif menyampaikan situasi setelah bencana/perkembangan bencana. Berikut ini adalah beberapa contoh postingan di social media terkait bencana yang terjadi di NTB:



Gambar 16. peringatan dini cuaca wilayah NTB

Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan sebelumnya dapat disimpulkan beberapa hal berikut: 1). penggunaan Sirene Peringatan Dini Tsunami efektif dalam memperingati terjadinya tsunami. Namun dengan jumlah yang masih sangat minim sehingga belum mampu memberikan peringatan secara menyeluruh kepada seluruh masyarakat NTB yang berada di lokasi rawan bencana. 2). Penggunaan radio komunikasi belum mampu memberikan informasi terkait bencana awal tsunami karena sifatnya yang merupakan system komunikasi dua arah, bukan

bersifat menyiarkan. 3). Penggunaan media social tidak dapat digunakan sebagai sarana memperingati masyarakat akan bencana tsunami karena penggunaan sinyal telpon yang seringkali bermasalah akibat gempa bumi yang memicu terjadinya tsunami.

Berdasarkan pernyataan diatas, penggunaan sirene peringatan dini tsunami menjadi media penyaluran informasi peringatan dini tsunami yang paling efektif karena mampu memberikan informasi terkait bencana tsunami secara cepat dan akurat kepada masyarakat yang berada di daerah rawan bencana. Namun dengan jumlah yang masih sangat terbatas, sirene peringatan dini tsunami belum mampu memberikan informasi keseluruhan wilayah berpotensi bencana yang ada di wilayah NTB.

Referensi

- BMKG. (2019). Indonesian Master Plan for Tsunami Early Warning System and Inclusion of Atypical Tsunami, A keynote speech by the Head of BMKG, the International Symposium on the Lesson Learnt from the 2018 Tsunamis in Palu and Sunda Strait-Jakarta 2019.
- Amri, M.R., Yulianti, G., Yunus, R., Wiguna, S., Adi, A.W., Ichwana, A.N., Randongkir, R.E., Septian, R.T., 2016. Risiko Bencana Indonesia (RBI). BNPB.
- Dian A., (2014) Evaluasi Kinerja Sistem Peringatan Dini Tsunami Di Indonesia. *Jurnal INDEPT*. Volume 4 nomor 1 februari 2014.
- Dristiana K.D., dan Karim A.(2020) Radio Sebagai Komunikasi Lingkungan Dan Mitigasi Bencana Banjir Di Kota Samarinda. *Jurnal Sosfilkom*. Volume 14 nomor 01 januari 2020.
- Jonathan G.,(2008). *Diktat Kuliah Rekayasa Radio*. Institut Teknologi Telkom. Bandung.
- Lassa, J.A., 2018. Meninjau ulang strategi peringatan dini tsunami di Indonesia: cermin dari Palu.
- Septiadhi A., (2022) Pengenalan system informasi dan system peringatan dini BMKG. *Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG)*.
- Semeidi H., Dian N., dkk (2021) Analisa Kinerja Idsl/Pumma Untuk Peringatan Dini Tsunami Di Pangandaran. *Jurnal Kelautan Nasional*. Volume 16. Nomor 2. Maren 2021.