

MITIGASI BENCANA TSUNAMI DI SDN TIRTOHARGO DUSUN BAROS, DESA TIRTOHARGO, KECAMATAN KRETEK, KABUPATEN BANTUL, PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Danis Agoes Wiloso, Septian Vienastra
Teknik Geologi Fakultas Teknologi Mineral
Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
Jl. Kalisahak 28, Kompleks Balapan Yogyakarta
Email : danisagoes@akprind.ac.id

Abstract

The Aceh tsunami disaster in 2004 made Indonesians aware of the dangers of the tsunami, especially in the coastal areas. Emergency preparedness and tsunami understanding need to be socialized to the population from an early age. Understanding the occurrence of a tsunami disaster needs to be socialized to the community, if there is an earthquake and the epicenter is in the sea followed by sea water subsidence then the population must stay away from the beach.

One of the efforts made is the socialization to elementary school students so that later can be transmitted to their offspring will be dangerous tsunami disaster and mitigation efforts so that will reduce the risk factor when the tsunami hit the area.

In the socialization of community service at SDN Tirtohargo Dusun Baros, described how the tsunami, early warning system and mitigation efforts. One of the mitigation efforts of the tsunami disaster is the mangrove planting around Baros Beach.

Keywords: tsunami, mitigation, earthquake, early warning system

Pendahuluan

Analisis Situasi

Indonesia merupakan negara kepulauan yang rawan akan gempa karena berada dipertemuan 3 lempeng yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng Samudera Hindia dan Lempeng Pasifik. Pertemuan ketiga lempeng tersebut menimbulkan kegempaan, gempa akan menimbulkan tsunami.

Gelombang tsunami akan menghancurkan daerah pesisir pantai, seperti yang melanda Aceh pada tahun 2004. Tsunami yang terjadi karena adanya gempa dengan pusat disekitar Pulau Simeuleu.

Bencana tsunami Aceh pada tahun 2004 tersebut menyadarkan penduduk Indonesia akan bahayanya tsunami terutama di daerah pesisir pantai. Kesiapan tanggap darurat dan pemahaman tsunami perlu disosialisasikan ke penduduk sejak dini. Pemahaman terjadinya bencana tsunami perlu disosialisasikan kepada masyarakat,

apabila terjadi gempa dan pusat gempa ada di laut selanjutnya diikuti dengan surutnya muka airlaut maka penduduk harus menjauhi pantai.

Pantai Baros merupakan daerah pesisir pantai di selatan Yogyakarta, berjarak kurang lebih 32 km dan dapat ditempuh selama sekitar 1 jam dengan menggunakan kendaraan bermotor. Pantai Baros berjarak kurang lebih 300 m dari bibir pantai (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Pantai Baros (modifikasi dari Google Maps dan Google Earth, 2018)

Salah satu upaya yang dilakukan adalah sosialisasi kepada siswa Sekolah Dasar agar nantinya bisa ditularkan kepada anak cucunya akan bahayanya bencana tsunami dan upaya mitigasinya sehingga akan mengurangi faktor resiko apabila tsunami melanda daerahnya.

Dalam sosialisasi pengabdian kepada masyarakat di SDN Tirtohargo Dusun Baros, dijelaskan tentang cara terjadinya tsunami, sistem peringatan dini serta upaya mitigasinya. Salah satu upaya mitigasi bencana tsunami yang dilakukan adalah penanaman mangrove disekitar Pantai Baros. Tujuannya adalah menyadarkan penduduk sejak usia dini akan bahaya tsunami serta upaya mitigasi bencana tsunami.

Metode Pelaksanaan

Sebelum pelaksanaan pelatihan, dilakukan penjajagan sejauh mana para guru dan murid memahami tsunami.

Alur kegiatan pelatihan terbagi atas beberapa kegiatan yaitu:

1. Pemilihan topik yang cocok akan diberikan
2. Penyampaian materi tentang tsunami
3. Penanaman mangrove sebagai upaya salah satu mitigasi bencana tsunami

Kegiatan Pelaksanaan

Kegiatan ini merupakan rangkaian kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang diselenggarakan tim dosen Teknik Geologi IST AKPRIND. Sasaran pada kegiatan ini adalah guru dan murid SDN Tirtohargo Dusun Baros, Desa Tirtohargo, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul dan dilaksanakan pada bulan April 2017. Adapun tahapan jadwal pelaksanaan sosialisasi seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Jadwal Kegiatan dan Pelaksanaan

Pertemuan	Materi
1	Definisi dan cara terjadinya tsunami
2	Mitigasi bencana tsunami
3	Penanaman bibit pohon mangrove

Kelayakan Perguruan Tinggi

IST AKPRIND sebagai perguruan tinggi sains dan teknologi salah satu misinya adalah menerapkan hasil-hasil pendidikan dan penelitian sains dan teknologi untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Salah satu upaya yang dapat ditempuh untuk mewujudkan misi tersebut adalah setiap dosen melaksanakan pengabdian pada masyarakat. Tema yang dikemas dalam pelaksanaan pengabdian pada masyarakat adalah dengan memberikan sosialisasi tentang bahaya tsunami dan upaya mitigasinya.

Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat merupakan salah satu lembaga di IST AKPRIND yang merupakan unsur pelaksana yang mengkoordinasi, memantau dan menilai pelaksanaan kegiatan di bidang Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM), merupakan sarana yang dapat mengkoordinasi dan menjembatani, transformasi teknologi hasil penelitian dari perguruan tinggi kepada masyarakat. Pengalaman selama ini serta keberhasilan dalam transformasi teknologi kepada masyarakat telah membuktikan betapa besar peran LPPM.

Peran LPPM terhadap pengembangan institusi sangat besar artinya baik dalam bentuk temuan-temuan baru di bidang sains dan teknologi sehingga sumbangan LPPM diharapkan dapat memberikan sumbangan yang berarti didalam membangun kampus sebagai masyarakat ilmiah dan pembangunan masyarakat pada umumnya. Keberhasilan LPPM dalam menjalankan tugas dapat dilihat dari prestasi penelitian dan pengabdian pada masyarakat yang dilakukan para dosen. Tabel 2 dan Tabel 3 menampilkan jumlah penelitian di IST AKPRIND (Laporan Tahunan Rektor, 2018).

Tabel 2. Penelitian berdasar proposal yang diterima DIKTI
(Laporan Tahunan Rektor, 2018)

Tahun	Penelitian Hibah Bersaing-PPT-PSNI	Penelitian Dosen pemula	Penelitian Fundamental-PDUPT-PTUPT	Penelitian Disertasi Doktor	Total
2012/2013	9	7	0	0	16
2013/2014	9	15	0	0	24
2014/2015	5	1	1	2	9
2015/2016	8	3	1	0	12
2016/2017	7	1	0	2	8
2017/2018	4	11	4	2	19

Tabel 3. Tabel Pengabdian kepada Masyarakat (Laporan Tahunan Rektor, 2018)

Tahun	Dana IST AKPRIND	Iptek bagi masyarakat (DIKTI)	Iptek bagi Kewirausahaan (DIKTI)	Total
2012/2013	32	1	0	33
2013/2014	46	3	0	49
2014/2015	54	4	0	58
2015/2016	165	4	1	170
2016/2017	176	1	1	178
2017/2018	188	2	1	191

Biaya Pekerjaan

Sosialisasi mitigasi bencana tsunami dilakukan menggunakan LCD Proyektor dari Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknologi Mineral IST AKPRIND Yogyakarta. Biaya yang digunakan hanya untuk pembelian bibit mangrove, bibit mangrove dibagikan kepada siswa SDN Tirtoharjo untuk ditanam disekitar pesisir pantai.

Gambaran Umum Studi

Pengertian Tsunami

Tsunami berasal dari bahasa Jepang yaitu tsu yang artinya pelabuhan dan nami yang artinya gelombang, secara harfiah berarti ombak besar di pelabuhan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, tsunami artinya gelombang laut dahsyat (gelombang pasang) yang terjadi karena gempa bumi atau letusan gunung api di dasar laut (biasanya terjadi di Jepang dan sekitarnya).

Berdasarkan Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (2006), tsunami adalah gelombang laut yang mampu menjalar dengan kecepatan tinggi hingga lebih dari 900 km/jam, gelombang ini disebabkan oleh gempa bumi yang terjadi di dasar laut.

Jenis-jenis Tsunami

Klasifikasi tsunami berdasarkan penyebabnya dapat dibedakan menjadi tsunami vulkanik dan tsunami tektonik. Jenis tsunami vulkanik adalah jenis tsunami yang disebabkan gempa yang berasal dari kegiatan vulkanik bumi, sedangkan tsunami tektonik disebabkan karena adanya gempa yang terjadi akibat aktivitas tektonik bumi.

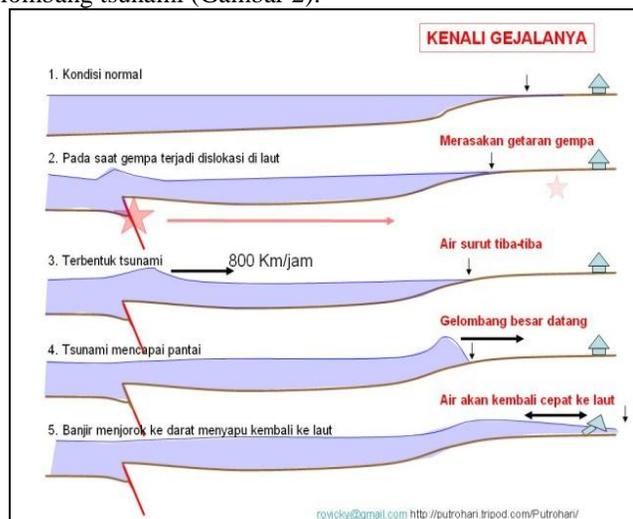
Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 6/PRT/M/2009, berdasarkan karakteristiknya tsunami dibedakan menjadi tsunami lokal dan tsunami berjarak.

Tsunami lokal berhubungan dengan episentrum gempa di sekitar pantai sehingga waktu tempuh dari sumber kejadian sampai ke bibir pantai berkisar antara lima sampai tiga puluh menit. Biasanya dampak dari tsunami ini cukup besar karena kekuatan dari gelombang masih sangat terasa ketika sudah mencapai daratan.

Tsunami berjarak adalah jenis tsunami yang paling umum terjadi di pantai-pantai yang bertemu langsung dengan Samudera Pasifik. Jenis tsunami ini memiliki sumber penyebab yang jauh dari bibir pantai sehingga kekuatan gelombang yang dihasilkan tidak sebesar tsunami lokal. Waktu tempuh pada saat gempa sampai terjadinya tsunami di daratan berkisar antara 5.5 jam sampai 18 jam.

Penyebab Terjadi Tsunami

Perubahan permukaan laut tersebut bisa disebabkan oleh gempa bumi yang berpusat di bawah laut, letusan gunung berapi bawah laut, longsor bawah laut, atau hantaman meteor di laut. Gelombang tsunami dapat merambat ke segala arah. Tenaga yang dikandung dalam gelombang tsunami adalah tetap terhadap fungsi ketinggian dan kelajuannya. Di laut dalam, gelombang tsunami dapat merambat dengan kecepatan 500–1000 km per jam. Setara dengan kecepatan pesawat terbang. Ketinggian gelombang di laut dalam hanya sekitar 1 meter. Dengan demikian, laju gelombang tidak terasa oleh kapal yang sedang berada di tengah laut. Ketika mendekati pantai, kecepatan gelombang tsunami menurun hingga sekitar 30 km per jam, namun ketinggiannya sudah meningkat hingga mencapai puluhan meter. Hantaman gelombang Tsunami bisa masuk hingga puluhan kilometer dari bibir pantai. Kerusakan dan korban jiwa yang terjadi karena Tsunami bisa diakibatkan karena hantaman air maupun material yang terbawa oleh aliran gelombang tsunami (Gambar 2).



Gambar 2. Cara terjadinya tsunami (Dwi Putrohari, R, 2014)

Pengertian Mitigasi

Mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana (Anonim, 2008).

Penanggulangan Bencana, penyelenggaraan Penanggulangan Bencana adalah serangkaian upaya yang meliputi penetapan kebijakan pembangunan yang berisiko timbulnya bencana, kegiatan pencegahan bencana, tanggap darurat, dan rehabilitasi.

Rangkaian kegiatan tersebut apabila digambarkan dalam siklus penanggulangan bencana adalah sebagai berikut (Gambar 3):



Gambar 3. Siklus penanggulangan bencana (Anonim, 2008)

Pada dasarnya penyelenggaraan adalah tiga tahapan yakni :

1. Pra bencana yang meliputi; situasi tidak terjadi bencana, situasi terdapat potensi bencana
2. Saat Tanggap Darurat yang dilakukan dalam situasi terjadi bencana
3. Pascabencana yang dilakukan dalam saat setelah terjadi bencana

Menurut Ihsan (2017), mitigasi bencana adalah istilah yang digunakan untuk menunjuk pada semua tindakan untuk mengurangi dampak dari suatu bencana yang dapat dilakukan sebelum suatu bencana terjadi, termasuk kesiapan dan tindakan-tindakan pengurangan risiko jangka panjang.

Mitigasi bencana tsunami dapat didekati dengan dua pendekatan, yaitu pendekatan non fisik dan pendekatan fisik.

Pendekatan Non Fisik

Mitigasi bencana tsunami dengan pendekatan non fisik biasanya dilakukan dengan memetakan tingkat kerawanan daerah tertentu terhadap bencana tsunami selanjutnya diadakan kegiatan sosialisasi kepada masyarakat terkait dengan berbagai hal yang berkaitan dengan tsunami. Hal-hal yang disosialisasikan kepada masyarakat biasanya mengenai pengertian tsunami, penyebab terjadinya tsunami, ciri-ciri akan terjadinya tsunami, dampak bencana alam tsunami, cara penyelamatan diri dan evakuasi jika terjadi bencana

Sosialisasi ini penting agar masyarakat nantinya paham dan mengerti bagaimana cara mereka untuk menyelamatkan diri, andaikata terjadi bencana alam ini. Selain dengan sosialisasi, perlu diadakan juga simulasi aksi bencana tsunami. Simulasi ini dimaksudkan agar masyarakat tidak panik saat memperoleh informasi ketika akan terjadi bencana alam tsunami. Dengan adanya simulasi ini juga, masyarakat akan

terbiasa dengan keadaan yang genting sehingga ketika saat terjadi bencana masyarakat sudah mengerti apa yang harus mereka lakukan.

Pendekatan Fisik

Mitigasi bencana dengan pendekatan fisik dapat dilakukan dengan upaya struktural, non struktural, maupun gabungan antar keduanya. Pemilihan upaya mitigasi fisik ini bergantung pada kondisi fisik pantai, tata ruang, tata guna lahan, serta modal yang tersedia. Mitigasi fisik tsunami dapat dilakukan dengan beberapa cara, di antaranya adalah (Ihsan 2017):

1. Pendekatan non struktural dengan sabuk hijau (*green belt*)

Pendekatan non struktural dengan sabuk hijau misalnya perlindungan daerah pantai dari bencana tsunami dengan menggunakan vegetasi, seperti cemara laut (*Casuarina equisetifolia*), bakau, pohon api-api, nipah, dan vegetasi lainnya yang berhabitat di pantai.

Mitigasi dengan cara ini harus memenuhi persyaratan teknis dari vegetasi tersebut dalam meredam gelombang. Salah satu parameter yang paling penting adalah nisbah dari lebar hutan bakau dari pantai sampai ujung hutan mangrove yang menghadap langsung ke laut (B) dengan panjang gelombang tsunami (L), atau dapat dirumuskan dengan B/L . Semakin besar nilai B/L maka semakin efektif metode mitigasi bencana tsunami dengan sabuk hijau.

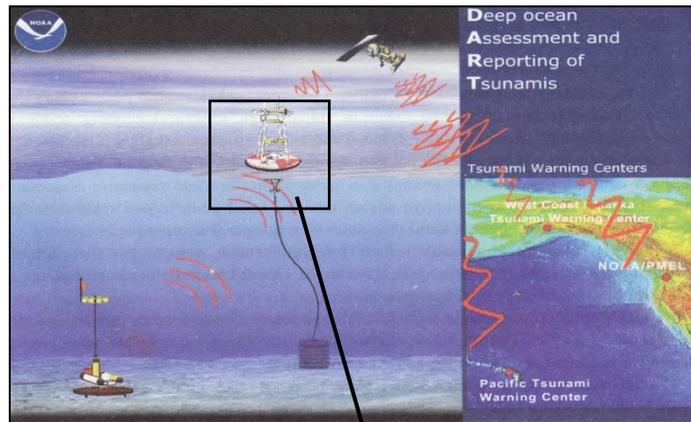
Hutan mangrove atau hutan bakau juga sangat efektif dalam meredam gelombang air laut atau ombak. Hutan mangrove ini dapat mencegah terjadinya abrasi juga (Gambar 4).



Gambar 4. Hutan Mangrove meredam gelombang tsunami

2. Pendekatan struktural dengan peringatan dini

Salah satu upaya struktural dalam mitigasi bencana ini adalah pemberitahuan dini terjadinya tsunami. Penyampaian informasi ini dapat menggunakan sirine, lonceng, bel, dan sebagainya. Pemasangan alat pendeteksi dini mutlak harus dilakukan pada metode ini. Sistem peringatan dini menggunakan alat sensor kenaikan tinggi muka air laut, satelit, dan *receiver* gelombang yang langsung terhubung dengan alat pemberitahu bahaya bencana tsunami (Gambar 5).



Gambar 5. Alat Sistem Peringatan Dini Tsunami

3. Bangunan sipil penahan tsunami
Bangunan sipil yang dikhususkan untuk menahan bencana tsunami di Indonesia belum pernah dibangun. Bangunan sipil ini dapat kita temui di negara Jepang. Meskipun sangat efektif dalam meredam terjangan gelombang air, bangunan ini dinilai merusak nilai estetik dari suatu lansekap di pantai (Gambar 6).
4. Bangunan sipil untuk evakuasi
Lokasi evakuasi harus mudah dijangkau apabila bencana tsunami benar-benar terjadi. Lokasi evakuasi dapat berupa lahan yang memiliki ketinggian tertentu dan bangunan tinggi yang tahan terhadap gelombang dan getaran gempa. Apabila suatu pemukiman jauh dari dataran yang memiliki elevasi yang tinggi maka perlu dibuat suatu bangunan sipil yang dikhususkan untuk evakuasi. Bangunan ini sangat penting untuk mengurangi jumlah korban akibat dari lambatnya proses evakuasi ke daerah yang lebih tinggi (Gambar 7).



Gambar 6. Bangunan pemecah gelombang tsunami



Gambar 7. Bukit buatan yang dapat dipakai untuk evakuasi

Hasil dan Pembahasan Pelaksanaan Pengabdian pada Masyarakat

Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat diawali dengan penjajagan tentang pemahaman tsunami kepada guru dan murid SDN Tirtohargo. Hasil penjajagan belum semua guru dan murid memahami tentang tsunami serta mitigasinya. Berdasarkan hasil tersebut pengabdian kepada masyarakat dititik beratkan pada sosialisasi tentang

terjadinya tsunami, upaya mitigasinya serta bentuk konkret salah satu upaya mitigasi yaitu penanaman mangrove di Pantai Baros. Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini melibatkan 20 mahasiswa yang tergabung dalam Seksi Mahasiswa Ikatan Ahli Geologi Indonesia (SM-IAGI) IST AKPRIND Yogyakarta.

Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat diikuti oleh guru dan murid SDN Tirtoharjo sebanyak 20 peserta dan dilakukan di salah satu kelas di SDN Tirtoharjo. Kegiatan berupa pemaparan tentang pengertian tsunami, penyebab terjadinya tsunami serta upaya mitigasinya (Gambar 8-10).



Gambar 8. Acara pembukaan sosialisasi mitigasi bencana tsunami



Gambar 9. Suasana penyampaian materi di kelas



Gambar 10. Penyerahan cinderamata

Hasil Pelaksanaan Pengabdian pada Masyarakat

Hasil pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat adalah tersosialisasikannya materi mitigasi bencana tsunami dan penanaman bibit mangrove sebanyak 200 pohon bibit mangrove yang merupakan salah satu upaya dalam mitigasi bencana tsunami (Gambar 11-12).



Gambar 11. Peserta dibariskan sebelum dibagikan bibit pohon mangrove



Gambar 12. Proses penanaman bibit pohon mangrove yang melibatkan peserta

Simpulan

Sosialisasi dan penanaman bibit mangrove ini merupakan salah satu pembelajaran bagi warga usia dini perlunya pemahaman mengenai bencana tsunami agar kelak dikemudian hari cepat tanggap apabila menghadapi bencana tsunami yang melanda di sekitar Pantai Baros.

Daftar Pustaka

- Anonim. (2006), *Gempa Bumi dan Tsunami*, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG).
- Anonim. (2011), Peta Ancaman Bencana Tsunami di Indonesia, Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) Bandung, https://mitigasibencana.lipi.go.id/wp-content/uploads/2016/01/2011-02-18_Peta_Ancaman_Tsunami.pdf, diakses tanggal 22 Mei 2018, pukul 11.10 WIB.
- Anonim. (2018), Peta Evakuasi Tsunami DIY, Bantul, http://www.gitews.org/tsunami-kit/id/id_tsunami_evacuation_map_bantul.html, diakses tanggal 22 Mei 2018, pukul 11.05 WIB
- Anonim. (2018), Kamus Besar Bahasa Indonesia, <https://kbbi.web.id/tsunami>, diakses tanggal 22 Mei 2018, pukul 19.45 WIB
- Budiman, Ari. (2005), Peta Tsunami di Indonesia, Tugas Akhir, Dept. of Civil Engineering, Maranatha Christian University, http://repository.maranatha.edu/2942/1/0121025_Abstract_TOC.pdf, diakses tanggal 22 mei 2018, pukul 11.00 WIB
- Dwi Putrohari, Rovicky. (2014), Mengenang 10 tahun Gempa Tsunami Aceh 2014, <https://geologi.co.id/2014/12/26/mengenang-10-tahun-gempa-tsunami-aceh-2014/>, diakses tanggal 22 Mei 2018, pukul 19.37 WIB.
- Hamzah, Amir. (2018), *Laporan Tahunan Rektor*, Pidato Dies Natalis IST AKPRIND ke 46, IST AKPRIND Yogyakarta
- Ihsan, F. (2017), *Perencanaan Lanskap Kota Pariaman Provinsi Sumatera Barat Berbasis Mitigasi Tsunami*, Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor, tidak dipublikasikan.

- Kirmanto, D. (2009), Pedoman Perencanaan Umum Pembangunan Infrastruktur di Kawasan Rawan Tsunami, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 06/PRT/M/2009, Departemen Pekerjaan Umum, <http://sni.litbang.pu.go.id/image/sni/isi/06prtm2009.pdf>, diakses tanggal 23 Mei 2018, pukul 12.03 WIB.
- Ma'arif, S. (2008), Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana, Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 4 Tahun 2008, Badan Nasional Penanggulangan Bencana, http://www.gitews.org/tsunami-kit/en/E6/further_resources/national_level/peraturan_kepala_BNPB/Perka%20BNPB%204-2008_Pedoman%20Penyusunan%20Rencana%20Penanggulangan%20Bencana.pdf, diakses tanggal 22 Mei 2018, pukul 19.56 WIB
- Hidayanto, Fajar & Ilmi, Mohammad Zidni. 2015. Pentingnya Internet Sehat. *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*, 4 (1). 21-24
- Iman, Nurul, Katni, & Kurniawan, Edy. 2014. Internet Sehat Bagi Santri. *Muaddib*. 4(2). 38-52