To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat
Oktober-2024, Vol.7, No.3, hal, 497-507
ISSN(P): 2622-6332; ISSN(E): 2622-6340
http://www.ojs.unanda.ac.id/index.php/tomaega

Sosialisasi Peningkatan Literasi Meteorologi Klimatologi Geofisika dan Pemasangan Alat Peringatan Dini Tanah Longsor di Kabupaten Kendal, Jawa Tengah

Sayful Amri [1*], Imma Redha Nugraheni [2], Hanifullah Hafidz Arrizal [4] , Giarno [1], Suko Prayitno Adi[3], Munawar [1], Marzuki Sinambela [4]

[1] Program Studi Klimatologi, Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
[2] Program Studi Meteorologi, Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
[3] Program Studi Geofisika, Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
[4] Program Studi Instrumentasi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika

**Correspondent Email: sayful.amri@stmkg.ac.id*

Article History:
Received: 12-06-2024; Received in Revised: 18-07-2024; Accepted: 06-09-2024
DOI: http://dx.doi.org/10.35914/tomaega.v7i3.2779

Abstrak

Indonesia merupakan wilayah yang rawan bencana geo-hidrometeorologi. Sinergitas antara Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (STMKG) dan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dengan mitra terkait seperti Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) dan relawan kebencanaan perlu ditingkatkan, karena sering kali inovasi BMKG dalam memberikan pelayanan Meteorologi Klimatologi Geofisika (MKG) tidak serta merta mampu dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat. Kabupaten Kendal merupakan wilayah yang rawan bencana geo-hidrometeorologi, salah satunya adalah tanah longsor. Oleh karena itu, pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat dan aparatur terkait bencana geo-hidrometeorologi di wilayah Kabupaten Kendal dan sekitarnya, serta mampu mengakses seluruh layanan MKG di salah satu platform mobile InfoBMKG. Selain itu, aparatur terkait juga diharapkan melatih kembali para tokoh masyarakat di wilayah tanggung jawabnya, sehingga terbentuk desa atau masyarakat tangguh bencana di wilayah Kendal dan sekitarnya. Metode yang digunakan dalam PKM ini adalah pendidikan masyarakat dan pelatihan. Adapun evaluasi PKM ini menggunakan pretest dan posttest untuk mengukur keberhasilan dari PKM ini untuk meningkatkan pemahaman peserta PKM. Hasil posttest dan pretest menunjukkan bahwa 90% peserta mengalami peningkatan nilai, bahkan nilainnya lebih besar 80. Data ini mengindikasikan bahwa setelah mengikuti sosialisasi ini, peserta semakin meningkat pengetahuan dan skill terkait bencana geo-hidrometeorologi. Pemasangan alat peringatan dini tanah longsor ini dipasang di Desa Pagertoyo, Kecamatan Limbangan, Kabupaten Kendal diharapkan menjadi alat peringatan dini tanah longsor di wilayah Kabupaten Kendal, sehingga dapat meminimalisir korban jiwa jika terjadi tanah longsor di wilayah tersebut.

Kata Kunci: geo-hidrometeorologi, bencana, tanah longsor.

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Abstract

Indonesia is highly vulnerable to geo-hydrometeorological disasters due to its position along the Ring of Fire and complex atmospheric dynamics. Strengthening collaboration between State College of Meteorology, Climatology and Geophysics (STMKG) - Meteorology, Climatology and Geophysics Agency (BMKG) and relevant partners such as Regional Board for Disaster Management (BPBD) and disaster response volunteers is crucial, as BMKG's innovations in meteorological, climatological, and geophysical (MKG) services are often not fully utilized by the public. Kendal Regency is particularly prone to such disasters, including landslides. This community service program aims to enhance the understanding of geo-hydrometeorological hazards among local communities and relevant officials in Kendal Regency and nearby areas and improve their ability to access MKG services through the InfoBMKG mobile platform. Additionally, the program encourages relevant officials to train community leaders in their respective areas, encouraging the development of disaster-resilient communities in Kendal and its surroundings. The program employs community education and training methods, with pretests and posttests used to evaluate the effectiveness. Results showed that 90% of participants improved their scores, with many achieving scores above 80, indicating a significant increase in their knowledge and skills related to geo-hydrometeorological hazards. The early warning system for landslides in Pagertoyo Village, Limbangan Sub-district, Kendal Regency, is expected to serve as an effective tool for early landslide warnings in the region, helping to minimize deaths during such events.

Key Word: geo-hydrometeorological, disaster, landslide

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara kepulauan yang termasuk dalam *Ring of Fire*, sehingga wilayah Indonesia sering terjadi bencana gunung meletus, gempa bumi, dan Tsunami (Giarno dkk., 2023). Selain itu, dinamika atmosfer di wilayah Indonesia juga sangat kompleks, karena dipengaruhi oleh faktor global hingga lokal (Amri, 2024). Beberapa faktor global yang mempengaruhi wilayah Indonesia adalah *El Nino Southern Oscillation* (ENSO) (T. Zhang dkk., 2016), *Dipole Mode* ((L. Zhang dkk., 2021), dan *Madden Jullian Oscillation* (MJO) (Zhao dkk., 2022). Adapun fenomena skala regional seperti *Cross Equatorial Northerly Surge* (CENS) (Dewi dkk., 2023) dan gelombang ekuatorial (Amri dkk., 2020) juga sangat mempengaruhi cuaca di wilayah Indonesia dan menimbulkan bencana hidrometeorologi.

Berdasarkan data dari BNPB, 98% dari bencana yang terjadi di Indonesia adalah bencana hidrometeorologi. Selama periode tahun 1907 hingga 2007, wilayah Indonesia mengalami bencana alam besar sebanyak 343 kali dan jumlah korban jiwa sebanyak 236.543 orang dan berdampak pada 2.639.025 oranng (Murdiyanto dan Gutomo, 2015). Informasi terkait cuaca, iklim, dan gempa bumi sangat penting untuk mitigasi bencana Geo-Hidrometeorologi di Indonesia. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) sudah memiliki banyak inovasi dan koordinasi dengan *stakeholder* terkait, namun masih ada permasalahan terkait kesadaran masyarakat atas informasi yang diberikan. Selain itu, beberapa masyarakat tertentu masih ada yang belum bisa mengakses informasi tersebut. Hal ini juga masih

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

dialami oleh mitra BMKG, seperti Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD). Hal ini sangat krusial dalam perencanaan, mitigasi dan adaptasi bencana di daerah. Oleh karena itu, pada Pengabdian Kepada Masyarakat ini, kami menyampaikan sosialisasi terkait informasi bencana Geo-hidrometeorologi dan pengenalan seluruh layanan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (MKG) dari aplikasi mobile InfoBMKG kepada pegawai BPBD Kendal, relawan, dan organisasi masyarakat di wilayah Kabupaten Kendal, Jawa Tengah. PKM ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat dan aparatur terkait bencana geo-hidrometeorologi di wilayah Kabupaten Kendal dan sekitarnya, serta mampu mengakses seluruh layanan MKG di salah satu platform *mobile* InfoBMKG. Selain itu, aparatur terkait juga diharapkan melatih kembali para tokoh masyarakat di wilayah tanggung jawabnya, sehingga terbentuk desa atau masyarakat tangguh bencana di wilayah Kendal dan sekitarnya.

2.Metode

Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilaksanakan di Aula Kantor BPBD Kabupaten Kendal, dan Desa Pagertoyo, Kecamatan Limbangan, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah. Sasaran untuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah mitra BMKG terkait dengan kebencanaan di Kabupaten Kendal dan sekitarnya. Adapun mitra BMKG yang diundang dalam kegiatan PKM ini adalah pegawai BPBD Kendal, organisasi masyarakat, relawan, tim teaksi cepat dan masyarakat di Kabupaten Kendal, Jawa Tengah. PKM ini terdiri dari 3 tahapan, yaitu persiapan, pelaksanaan dan evaluasi. Tahap persiapan ini meliputi penyusunan program kerja dan koordinasi lapangan. Tahapan pelaksanaan menggunakan metode pendidikan masyarakat dan pelatihan. Pendidikan masyarakatnya meliputi pemberian sosialisasi terkait pemahaman bencana geo-hidrometeorologi di wilayah Kendal dan sekitarnya. Kemudian, dilanjutkan dengan pelatihan atau tutorial pemanfaatan akses layanan MKG pada aplikasi *mobile* InfoBMKG. Selain itu, penjelasan terkait prinsip kerja dari alat peringatan dini tanah longsor yang dipasang juga disampaikan pada kegiatan ini. Adapun tahapan PKM yang terakhir adalah evaluasi dengan menggunakan *Pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada peserta PKM ini untuk mengukur berapa persen peningkatan pemahaman peserta PKM setelah mengikuti kegiatan PKM ini. Total responden yang melaksanakan *pretest* dan *posttest* ini sebanyak 18 responden.

3.Hasil dan Pembahasan

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dilakukan pada hari Jumat, 28 Juni 2024 di ruang Aula Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Kendal dan Desa Pagertoyo, Kecamatan Limbangan, Kabupaten Kendal. Pelaksanaan kegiatan PKM ini terdiri dari 2 acara, yaitu acara

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

pembukaan PKM dan sosialisasi peningkatan literasi MKGI untuk mendukung produktivitas masyarakat di Indonesia.

3.1 Acara Pembukaan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)

Pelaksanaan PKM ini dimulai dengan acara pembukaan PKM. Kegiatan ini dipandu oleh dua mc dari taruna STMKG. Acara pembukaan PKM dilaksanakan di Aula BPBD Kabupaten Kendal mulai pukul 08.00 WIB. Acara pembukaan ini meliputi menyanyikan lagu Indonesia Raya dan Mars BMKG, sambutan dari tim PKM STMKG, sambutan sekaligus pembukaan acara secara simbolis oleh Kepala Pelaksana BPBD Kabupaten Kendal, pemberian cinderamata, dan doa. Peserta PKM yang terdiri atas unsur pegawai BPBD Kabupaten Tegal, relawan kebencanaan, organisasi masyarakat, masyarakat dan taruna taruni STMKG hikmat dalam menyanyikan lagu Indonesia Raya dan Mars BMKG (Gambar 1).



Gambar 1. Peserta PKM Menyanyikan Lagu Indonesia Raya

Sambutan dari Ketua Tim PKM, Bapak Sayful Amri, M.Si. yang menyampaikan bahwa STMKG sangat berterima kasih kepada BPBD Kabupaten Kendal, karena sudah mengizinkan dan menfasilitasi agenda PKM ini (Gambar 2). Dengan adanya PKM ini, tridharma perguruan tinggi dapat terealisasi dan tepat sasaran, karena perwujudan dari ilmu dan keahlian dari civitas akademik bisa diaplikasikan langsung di masyarakat yang memang menjadi mitra BMKG dalam kebencanaan. Selain itu, harapan untuk menjalin kerjasama dalam sistem peringatan dini tanah longsor antara STMKG dan BPBD Kabupaten Kendal juga dapat segera terwujud, sehingga bisa bermanfaat di wilayah Kabupaten Kendal yang rawan bencana longsor.

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Gambar 2. Sambutan Ketua Tim PKM

Sambutan selanjutnya, adalah dari Kepala Pelaksana BPBD Kabupaten Kendal, Ali Sutariyo, S.T., M.A (Gambar 3). Dalam sambutannya beliau menyampaikan bahwa sangat terbuka sekali dan berterima kasih kepada pihak STMKG melaksanakan PKM dan KKN di Kantor BPBD Kabupaten Kendal. Hal ini sangat membantu pihak BPBD dalam rangka meningkatkan kapasitas pegawai dan relawan kebencanaan, terutama dalam mengakses semua layanan MKG yang dikeluarkan secara cepat dan tepat oleh BMKG. Beliau juga menyampaikan bahwa alat peringatan dini yang dibuat oleh tim PKM STMKG perlu dikoordinasikan dengan pihak BPBD, sehingga pengembangan alat tersebut, sekaligus penempatan alatnya sesuai dengan daerah yang rawan bencana tanah longsor.



Gambar 3. Sambutan Sekaligus Pembukaan Acara Secara Simbolis oleh Kepala Pelaksana BPBD Kabupaten Kendal.

Acara selanjutnya adalah penyerahan cinderamata dari Tim PKM STMKG kepada BPBD Kabupaten Kendal (Gambar 4). Hal ini untuk menguatkan sinergitas antara STMKG, BMKG, dan BPBD Kabupaten Kendal. Selanjutnya, acara ditutup dengan doa yang dipimpin oleh taruna STMKG agar kegiatan PKM ini berlangsung dengan lancar dan diberkahi, sehingga dapat meningkatkan kapasitas peserta PKM

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

dalam melaksanakan tugasnya untuk mitigasi bencana geo-hidrometeorologi di wilayah Kabupaten Kendal dan sekitarnya.



Gambar 4. Penyerahan Cinderamata oleh Tim PKM STMKG

3.2 Sosialisasi Peningkatan Literasi MKGI untuk Mendukung Produktivitas Masyarakat di Indonesia

Sosialisasi ini terdiri dari 5 bagian utama, yaitu *pretest*, pemaparan materi terkait kebencanaan dan pelatihan layanan MKG melalui aplikasi *mobile* InfoBMKG, *posttest*, dan pemasangan alaat peringatan dini tanah longsor. *Pretest* dan *posttest* ini dimaksudkan untuk mengukur keberhasilan dalam acara PKM ini, yaitu seberapa besar peningkatan pengetahuan setelah diadakan acara sosialisasi ini.

Pemaparan materi pertama dibawakan oleh dosen STMKG, Imma Redha Nugraheni, SST, M.Si. dengan judul "Mengenal Bencana Geo-Hidrometeorologi dan Pengenalan Layanan Informasi MKG" (Gambar 5). Adapun materi kedua dibawakan oleh dosen STMKG, Sayful Amri, S.Si., M.Si. dengan judul "Pelatihan Pemanfaatan Layanan Informasi Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika pada Aplikasi *Mobile* InfoBMKG" (Gambar 6). Selanjutnya, tim PKM ke lokasi yang rawan tanah longsor dan menjadi tempat pemasangan alat peringatan dini tanah longsor.

3.1.1. Paparan materi dengan Judul "Mengenal Bencana Geo-Hidrometeorologi dan Pengenalan Layanan Informasi MKG"

Materi pertama ini yang disampaikan mencakup peranan BMKG dan STMKG, serta layanan BMKG dalam mitigasi bencana geo-hidrometeorologi di Indonesia. Selain itu, pemetaan bencana geo-hidrometeorologi di Kabupaten Kendal, serta kontribusi STMKG dalam upaya mitigasi tanah longsor di Kabupaten Kendal juga disampaikan oleh pemateri.

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Gambar 5. Pemaparan Materi "Mengenal Bencana Geo-Hidrometeorologi dan Pengenalan Layanan Informasi MKG"

3.1.2. Pelatihan Pemanfaatan Layanan Informasi Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika pada Aplikasi Mobile InfoBMKG

Dalam pelatihan ini peserta diminta meng-*install* aplikasi *mobile* InfoBMKG di *smartphone* peserta, dan bersama-sama diberikan tutorial dan pelatihan dalam menggunakan aplikasi tersebut. Dalam paparan ini juga disampaikan bahwa aplikasi InfoBMKG tersebut merupakan salah satu produk inovasi BMKG yang banyak mendapatkan penghargaan di tingkat nasional dan internasional. Aplikasi Info BMKG memenangkan penghargaan internasional WMO award 2020 untuk kategori *Weather information for sectoral/specialised users (aviation, marine, health, others).* Selain itu, pada tahun 2022, BMKG berhasil memenangkan lima penghargaan dalam acara *Government Social Media* (GSM) *Award* 2022 yang digelar di Auditorium Perpustakaan Nasional Republik Indonesia. BMKG menjadi finalis di enam kategori dari 7 kategori, dan berhasil menjadi pemenang di lima kategori, yaitu "*Best Use of Image*", "*Best Campaign*", "*Most Engaging*", "*Best Use of Video*", dan kategori yang paling bergengsi adalah "*Best Account*". Aplikasi ini mulai dikembangkan dari tahun 2016 dan sekarang sudah didownload oleh lebih dari 5 juta pengguna.

Layanan-layanan info MKG yang dapat diperoleh dari aplikasi tersebut adalah layanan meteorologi, klimatologi, dan geofisika. Layanan meteorologi berupa prakiraan cuaca publik, peringatan dini cuaca, prakiraan cuaca berbasis dampak, informasi karhutla, prakiraan cuaca maritim, prakiraan cuaca

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

penerbangan, citra radar cuaca, dan citra satelit. Adapunn layanan klimatologi, berupa prakiraan curah hujan bulanan, analisis curah hujan bulanan, monitoring hari tanpa hujan, indeks ultraviolet, dan indeks kualitas udara. Layanan kegempaann, berupa info gempa bumi terkini, info gempa bumi dirasakan, info peringatan dini potensi tsunami. Dengan adanya pelatihan ini,peserta PKM mendapatkan skill untuk bagaimana mendapatkan informasi MKG, terutama peringatan dini bencana geo-hidrometeorologi, sehingga dapat meningkatkan kesiapsiagaan dan mitigasi bencana di Kabupaten Kendal dan sekitarnya.



Gambar 6. Pelatihan Pemanfaatan Layanan Informasi Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika pada Aplikasi *Mobile* InfoBMKG

3.1.3. Pemasangan Alat Peringatan Dini Tanah Longsor

Alat peringatan dini tanah longsor ini dipasang di Desa Pagertoyo, Kecamatan Limbangan, Kabupaten Kendal (Gambar 7). Lokasi ini dipilih karena wilayahnya dikelilingi lereng, sehingga menjadi daerah rawan longsor. Tim PKM dan KKN unit 12 STMKG bekerjasama dengan BPBD Kabupaten Kendal dan masyarakat setempat memasang alat peringatan dini tanah longsor pada 3 titik rawan longsor. Prinsip kerja alat tersebut pada dasarnya terdapat 2 tiang yang ditanam di dalam tanah dan disambungkan tali ke *switch* yang terhubung dengan sirine. Ketika tanah bergeser, maka tali akan tertarik, dan *switch* sirine akan tersambung dann sirine otomatis berbunyi. Adanya alat ini diharapkan dapat memberikan peringatan dini ketika terjadi tanah longsor, sehingga dapat meminimalisir korban jiwa.

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

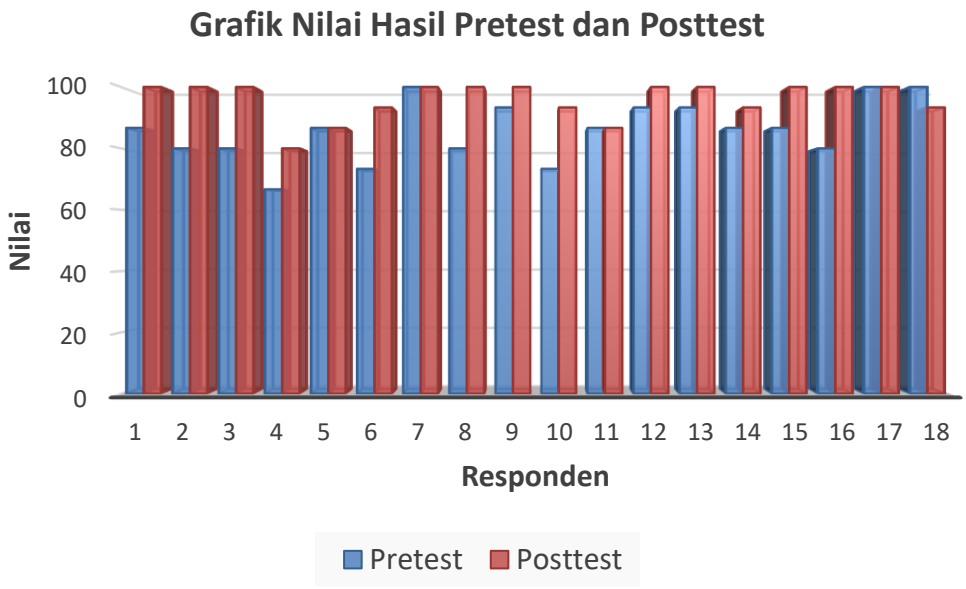


Gambar 7. Pemasangan Alat Peringatan Dini Tanah Longsor di Desa Pagertoyo, Kecamatan Limbangan, Kabupaten Kendal

3.1.4. Hasil Evaluasi dari *Pretest* dan *Posttest*

Gambar 8 menunjukkan bahwa sebagian besar peserta sosialisasi pada acara PKM ini nilainya lebih dari 70. Hal ini menunjukkan bahwa peserta yang hadir sudah familiar terkait topik yang diberikan pada sosialisasi ini. Hal ini dikarenakan seluruh peserta yang *notebene*-nya penggiat atau mitra BMKG yang di lapangan bertugas di bidang mitigasi bencana geo-hidrometeorologi. Dari hasil *posttest*, menunjukkan bahwa 90% peserta mengalami peningkatan nilai, bahkan nilainnya lebih besar 80. Data ini mengindikasikan bahwa setelah mengikuti sosialisasi ini, peserta semakin meningkat pengetahuan dan skill terkait bencana geo-hidrometeorologi dan bagiamana memperoleh informasi MKG secara cepat dan tepat, sehingga mendukung mitigasi bencana di wilayah Kabupaten Kendal dan sekitarnya.

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Gambar 10. Grafik Nilai Hasil *Pretest* dan *Posttest*

4. Kesimpulan

Berdasarkan evaluasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) yang dilaksanakan di Aula BPBD Kabupaten Kendal dan Desa Pagertoyo, Kecamatan Limbangan, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah dapat disimpulkan bahwa sosialisasi bencana geo-hidrometeorologi dapat meningkatkan pengetahuan dan *skill* mitra BMKG di bidang kebencanaan, terutama di wilayah Kendal dan sekitarnya. Selain itu,adanya pemasangan alat peringatan dini tanah longsor di desa Pagertoyo, kecamatan Limbangan, Kabupaten Kendal dapat menjalin kerjasama antara STMKG dengan BPBD Kendal, sehingga perwujudan tridharma perguruan tinggi STMKG, dalam hal ini adalah Pengabdian Kepada Masyarakat dari civitas akademika STMKG dapat langsung bermanfaat di masyarakat.

5. Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih atas seluruh pihak yang mendukung kegiatan PKM ini, terutama kepada STMKG atas dukungan finansial melalui hibah internal PKM dengan nomor SK.KEP.095/KSTMKG/IV/2024.

6. Daftar Pustaka

Amri, S. (2024). Analisis Dinamika Atmosfer Pada Kejadian Banjir, Tanah Longsor, dan Angin Kencang Di Semarang dan Demak Tanggal 13 Maret 2024. 10(1).

Amri, S., Fajary, F. R., & Hadi, T. W. (2020). Analysis of Synoptic Disturbance in Maritim Continent Using Spherical Harmonics Transformation Method. Agromet, 34(2), 89–99. https://doi.org/10.29244/j.agromet.34.2.89-99

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Dewi, B., Amri, S., Robi, M., Dpo, V., & Novria, S. (2023). The influence of cross-equatorial northerly surge in the western maritime continent. E3S Web of Conferences, 464, 02005. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202346402005

Giarno, Sayful Amri, Puji Ariyanto, Ahmad Fadlan, Agustina Rachmawardani, Asri Pratiwi, Khaerul Majdi, Erich Ramdhani, & Arif Nurrokhim. (2023). Monitoring Early Warning Banjir Kecamatan Pondok Aren. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Meteorologi Klimatologi Geofisika dan Instrumentasi, 1(2). https://doi.org/10.36754/jpkmkgi.v1i2.314

Murdiyanto & Gutomo, T. 2015. Bencana Alam Banjir dan Tanah Longsor dana Upaya Masyarakat dalam Penanggulangan. Jurnal Penelitian Kesejahteraan Sosial 14(4):437-452.

Zhang, L., Han, W., Meehl, G. A., Hu, A., Rosenbloom, N., Shinoda, T., & Mcphaden, M. J. (2021). Diverse Impacts of the Indian Ocean Dipole on El Niño–Southern Oscillation. JOURNAL OF CLIMATE, 34.

Zhang, T., Yang, S., Jiang, X., & Zhao, P. (2016). Seasonal–Interannual Variation and Prediction of Wet and Dry Season Rainfall over the Maritime Continent: Roles of ENSO and Monsoon Circulation. Journal of Climate, 29(10), 3675–3695. https://doi.org/10.1175/JCLI-D-15-0222.1

Zhao, N., Wu, P., Yokoi, S., & Hattori, M. (2022). Why Does Convection Weaken over Sumatra Island in an Active Phase of the MJO? Monthly Weather Review, 150(4), 697–714. https://doi.org/10.1175/MWR-D-21-0251.1

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).