

PEMETAAN BAHAYA BANJIR DI KECAMATAN MARTAPURA KABUPATEN BANJAR

Oleh:

Nurlianti, Rosalina Kumalawati, Sidharta Adyatma

Program Studi Pendidikan Geografi, FKIP ULM, Indonesia

ABSTRAK

Penelitian ini berjudul "Pemetaan Bahaya Banjir di Kecamatan Martapura Kabupaten Banjar". Tujuan penelitian ini adalah memetakan tingkat bahaya banjir di Kecamatan Martapura Kabupaten Banjar.

Populasi dalam penelitian ini adalah populasi fisik yang meliputi jumlah Desa dan Jumlah rumah hasil dari interpretasi citra satelit GeoEye dalam bentuk blok bangunan dengan sampel yaitu seluruh blok bangunan dari populasi. Data primer di peroleh melalui GPS, wawancara dan survey lapangan, sedangkan data sekunder diperoleh dari Pemerintah Daerah Provinsi Kalimantan Selatan Kabupaten Banjar Kecamatan Martapura. Teknik analisis yang digunakan yaitu menggunakan analisis deskriptif kuantitatif.

Hasil penelitian menunjukkan empat kelas bahaya yaitu: bahaya tinggi (luas 5.59 km², kepadatan 761 rumah/km², 4257 rumah/9.06%), bahaya sedang (luas 7.07 km², kepadatan 404 rumah/km², 2858 rumah/11.46%), bahaya rendah (luas 8.34 km², kepadatan 302 rumah/km², 2523 rumah/13.51%), tidak bahaya (luas 40.72 km², kepadatan 744 rumah/km², 30330 rumah/65.98%).

Kata kunci: Pemetaan, Bahaya, dan Banjir.

I. LATAR BELAKANG

Bencana adalah rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan faktor non alam maupun faktor manusia (Supriharjo dkk, 2012). Bencana merupakan suatu peristiwa di alam yang disebabkan oleh manusia maupun alam yang berpotensi merugikan kehidupan manusia, mengganggu kehidupan normal, serta hilangnya harta dan benda (Rima dkk, 2013). Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan dan tanah longsor (Kumalawati, 2015).

Pemetaan daerah-daerah yang memiliki tingkat bahaya banjir perlu dilakukan agar pemerintah mengambil kebijakan yang tepat untuk

menanggulangnya, melalui peta dapat diketahui informasi keruangan, lokasi penyebaran dan nilai data secara tepat dan jelas (Pramoto, 2008). Pemetaan bahaya banjir merupakan penyajian daerah-daerah yang secara fisik merupakan daerah sasaran banjir dan usaha mempersentasikan data yang berupa angka dan tulisan tentang distribusi banjir ke dalam bentuk peta agar persebaran datanya dapat langsung diketahui dengan mudah dan cepat (Prasetyo, 2009).

Peta bahaya (*hazard map*) adalah peta petunjuk zonasi tingkat bahaya satu jenis ancaman bencana pada suatu daerah pada waktu tertentu (BNPB, 2013). Pemetaan daerah-daerah yang memiliki tingkat bahaya banjir dilakukan dengan cara menggunakan teknik Sistem Informasi Geografis (SIG) dan aplikasi ArcView, pembuatan peta bahaya terdiri dari blok bangunan/rumah yang mewakili situasi jumlah rumah, *buffer* sungai dibuat berdasarkan dari jarak sungai dengan pengklasan zona bahaya, lereng mewakili tempat atau situasi di daerah penelitian, dan penggunaan lahan mewakili lahan terbangun dan lahan belum terbangun, selanjutnya diproses menggunakan aplikasi ArcView dan menghasilkan beberapa peta meliputi, peta blok bangunan, peta buffer sungai, peta lereng, peta penggunaan lahan dan di *overlay* menggunakan aplikasi ArcView dianalisis menggunakan metode *scoring* (pengharkatan) sebagai penentu bahaya banjir dan menghasilkan peta bahaya banjir (Kumalawati, 2015).

II. TINJAUAN PUSTAKA

1. Bencana (*Disaster*)

a. Pengertian Bencana

Bencana merupakan rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan dan kerugian harta benda. Kondisi lingkungan yang ada sekarang sangat memprihatinkan banyak bencana yang terjadi. Kondisi lingkungan yang ada sudah tidak dapat lagi mengendalikan dan mencegah terjadinya bencana (Supriharjo dkk, 2012).

b. Bencana Alam

Bencana alam semakin meningkat dari tahun ke tahun yang disebabkan oleh proses alam maupun manusia itu sendiri yang menimbulkan korban jiwa, harta benda maupun material cukup besar. Bencana alam dapat dipicu oleh adanya penggundulan hutan, pembukaan lahan usaha di lereng-lereng pegunungan, dan pembuatan sawah-sawah basah pada daerah-daerah lereng lembah yang curam (Sigit & Priyono, 2011).

c. Dampak Bencana Alam

Dampak dari terjadinya bencana alam akan mengganggu berbagai segi kehidupan untuk jangka waktu yang cukup lama. Pemerintahan mengalami berbagai gangguan termasuk tidak bisa melayani rakyat dengan baik. Infrastruktur banyak mengalami kerusakan, jembatan, bendungan, saluran air, jalan membutuhkan yang besar untuk mengembalikan seperti kondisi semula. Sumber-sumber produksi pertanian, perkebunan, peternakan, perikanan dan berbagai alat-alat produksi mengalami kerusakan. Kerusakan berdampak pada perekonomian secara keseluruhan. Berbagai skala usaha atau bisnis akan mengalami kemacetan dan gangguan, penyediaan bahan baku, proses produksi, distribusi dan perdagangan tidak akan berjalan setelah terjadinya bencana alam. Dampak bencana mengakibatkan timbulnya pengangguran yang akan menjadi masalah sosial yang lebih luas (Choirul, 2008).

2. Bahaya (*Hazard*)

a. Definisi Bahaya (*Hazard*)

Bahaya merupakan suatu fenomena alam atau buatan yang mempunyai potensi mengancam kehidupan manusia, kerugian harta benda dan kerusakan lingkungan, bahaya menjelaskan kondisi secara geografis, lokasi, intensitas, kemungkinan terjadi bencana (Triwidiyanto dkk, 2013).

b. Potensi dan Identifikasi Bahaya

Potensi bahaya (*hazard*) adalah suatu keadaan yang memungkinkan dapat menimbulkan kecelakaan atau kerugian berupa cedera, penyakit, kerusakan atau kemampuan melaksanakan fungsi yang telah ditetapkan dan Identifikasi bahaya

adalah suatu proses untuk mengetahui adanya suatu bahaya dan menentukan karakteristiknya (Fitriana, 2009).

3. Banjir (*Flood*)

a. Pengertian Banjir

Banjir merupakan bentuk fenomena alam yang terjadi akibat curah hujan yang tinggi, kondisi tersebut berdampak pada timbulnya genangan yang merugikan masyarakat (Pamungkas, 2014). Banjir terjadi karena meluapnya air sungai dan menggenangi daerah yang relatif lebih rendah terutama sekitar sungai. Luapan sungai terjadi karena adanya debit sungai yang besar, sehingga saluran air tidak mampu menampung debit air tersebut atau kapasitas tampung sungai terlampaui. Banjir terjadi di daerah perkotaan sebagai akibat tingginya urbanisasi dan tidak berfungsinya sistem saluran drainase kota. Banjir merupakan limpasan air yang tinggi pada muka air normal, sehingga melimpas dari palung sungai menyebabkan adanya genangan pada lahan rendah di sisi sungai (BNPB, 2011).

b. Dampak Banjir

Banjir yang terjadi menimbulkan kerugian (Mahardy, 2014), diantaranya adalah:

- 1) Bangunan akan rusak atau hancur akibat daya terjang air banjir, terseret arus, terkikis genangan air, longsornya tanah disepul atau dibawah pondasi.
- 2) Hilangnya harta benda dan korban nyawa.
- 3) Rusaknya tanaman pangan karena air.
- 4) Pencemaran tanah dan air karena arus air membawa lumpur, minyak dan bahan-bahan lainnya.

Kawasan terkena banjir berdampak pada kehidupan masyarakat yang mempengaruhi aktivitas masyarakat, mengancam tingkat kesejahteraan rakyat di semua elemen masyarakat. Dampak terjadinya banjir merugikan sektor perekonomian (Choirul, 2008).

4. Pemetaan dan Peta

a. Pengertian Pemetaan dan Peta

Pemetaan merupakan suatu usaha untuk menyampaikan, menganalisis dan mengklasifikasikan data yang bersangkutan serta menyampaikan ke dalam bentuk peta dengan mudah, memberi gambaran yang jelas, rapi dan bersih. Pemetaan dimulai dengan memetakan faktor yang mendukung terjadinya banjir kemudian dibuat peta bahaya banjir (Prasetyo, 2009).

Peta adalah gambaran konvensional dari ketampakan muka bumi yang diperkecil seperti ketampakannya kalau dilihat vertikal dari atas, dibuat pada bidang datar, dan ditambah tulisan-tulisan sebagai penjelas (Hendriana dkk, 2013).

Komponen peta terdiri dari:

- 1) Isi peta
- 2) Judul peta
- 3) Skala peta dan simbol arah
- 4) Legenda atau keterangan
- 5) Inset peta
- 6) Sumber dan tahun pembuatan peta.

b. Pengertian pemetaan bahaya banjir

Pemetaan bahaya banjir merupakan penyajian daerah-daerah yang secara fisik merupakan daerah sasaran banjir. Banjir yang terjadi berulang-ulang akan meninggalkan bekas sebagai bentuk lahan hasil bentukan proses banjir, yang mempunyai sifat khusus terutama material penyusunannya (Utomowati, 2002). Pemetaan daerah bahaya banjir ini bertujuan untuk mengidentifikasi daerah mana saja yang berpotensi untuk terjadinya banjir, sehingga daerah tersebut dapat dianalisis untuk melakukan pencegahan dan penanganan banjir (Prasasti dkk, 2015).

c. Penerapan SIG untuk pemetaan bahaya banjir

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem berbasis komputer yang berguna dalam melakukan pemetaan serta analisis berbagai hal dan peristiwa yang terjadi di atas permukaan bumi (Bonham-Carter, 2002). Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem informasi berbasis komputer yang mempunyai kemampuan analisis sehingga menghasilkan suatu informasi yang bersifat keruangan dan dapat digunakan sebagai pendukung pengambilan keputusan dalam penataan ruang kota yang berada pada wilayah rawan bencana. Metode analisis ini menggunakan Sistem informasi Geografis, dimana data tersebut diolah dalam spasial dalam kajian ruang. Data spasial berupa jangkauan banjir yang didapat berupa titik-titik koordinat melalui tracking GPS (*Global position system*) dan di *overlay* menggunakan aplikasi ArcView dengan data, untuk peta bahaya dihasilkan dari peta blok bangunan, peta buffer sungai, peta lereng dan peta penggunaan lahan yang dianalisis menggunakan metode *scoring* (pengharkatan) sebagai penentu bahaya banjir (Kumalawati, 2015). Peta Bahaya (*hazard map*) adalah peta petunjuk zonasi tingkat bahaya satu jenis ancaman bencana pada suatu daerah pada waktu tertentu (BNPB, 2013).

III. METODE

Pengumpulan data dilakukan dengan metode survey yang merupakan metode dalam mengkaji objek penelitian melalui pengumpulan data primer dan data sekunder. Survey primer melalui observasi lapangan dan survey sekunder dilakukan dengan survey instansional untuk memperoleh gambaran umum wilayah.

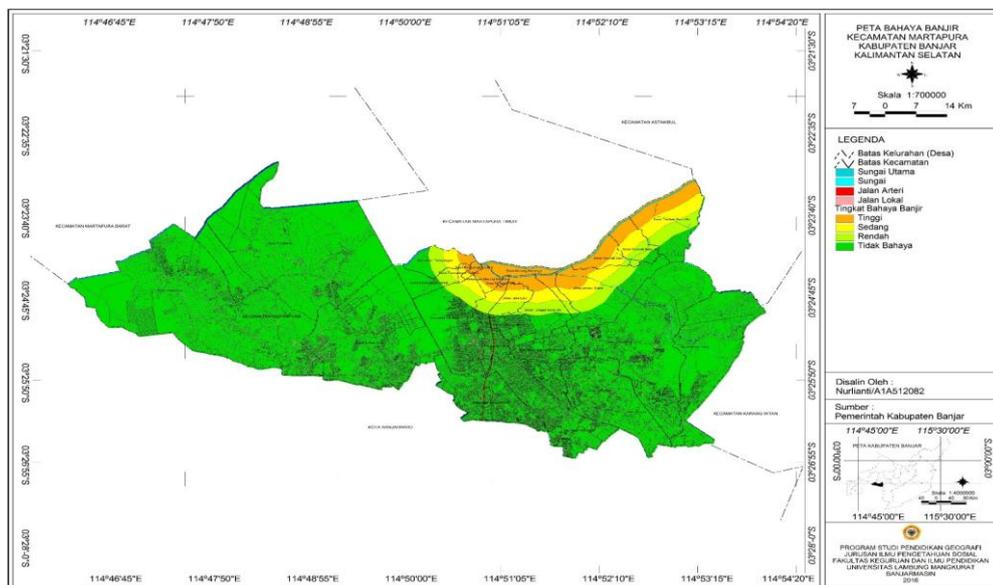
IV. HASIL PENELITIAN

1. Peta Bahaya Banjir

Peta bahaya banjir adalah *overlay* dari hasil peta blok bangunan, peta buffer sungai, peta lereng dan peta penggunaan lahan. Bertujuan untuk mengetahui wilayah yang berpotensi terjadinya bahaya banjir. Pemetaan bahaya banjir dibuat dengan cara data a-data yang diperoleh kemudian masing-masing data diadakan pengskoran terhadap seberapa besar pengaruhnya terhadap banjir dengan pemberian bobot pada

daerah-daerah yang dekat dengan sungai untuk lebih memperjelas daerah bahaya banjir. *Overlay* dilakukan setelah masing-masing data sudah diberi bobot.

Peta *buffer* sungai, peta penggunaan lahan dan peta lereng selanjutnya di *overlay* dan hasilnya peta bahaya (bahaya tinggi, sedang, rendah, tidak bahaya). Cara menentukan bahaya tinggi, sedang, rendah, tidak bahaya menggunakan ArcView hasil dari *overlay*. Bobot-bobot tersebut selanjutnya digabungkan dan didelinasi berdasarkan *range* bobot yang telah ditetapkan. Peta *buffer* sungai, peta penggunaan lahan dan peta lereng yang telah disiapkan pada penelitian ini selanjutnya diinputkan nilai bobotnya dan di*overlay* menjadi peta bahaya.



V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Kecamatan Martapura Kabupaten Banjar yang bertujuan untuk memetakan daerah bahaya banjir di Kecamatan Martapura Kabupaten Banjar dapat disimpulkan bahwa: Kecamatan Martapura memiliki empat kelas bahaya yaitu: Bahaya tinggi (17.69%), bahaya sedang (6.37%), bahaya rendah (5.96%), tidak bahaya (69.79%). Kecamatan Martapura sebagian besar (69.79%) daerahnya tidak bahaya banjir meliputi wilayah Indrassari, Sekumpul, Sungai Paring, Tanjungrema Darat, Labuan Tabu, Sungai Sipai, Bincau, Tungkaran, Cindai Alus, Bincau Muara, Jawa Laut, Pesayangan

Barat, Tanjung Rema, Tunggul Irang Ulu, Jawa, Keraton, dan Pesayangan. Daerah tidak bahaya banjir dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk memilih tempat tinggal agar terhindar dari tingkat bahaya tinggi, sedang, rendah bencana banjir.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2015. Kabupaten Banjar Dalam Angka Tahun 2015. BPS Kabupaten Banjar. (<http://banjarkab.bps.go.id>, diakses tanggal 22 Februari 2016, jam 09.13 WITA).
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2015. Statistik Daerah Kecamatan Sungai Pinang Tahun 2015. BPS Kabupaten Banjar. (<http://banjarkab.bps.go.id>, diakses tanggal 22 Februari 2016, jam 10.00 WITA).
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2015. Provinsi Kalimantan Selatan Dalam Angka Tahun 2015. BPS Kalimantan Selatan (<http://.bps.go.id>, diakses tanggal 20 Februari 2016, jam 11.40 WITA).
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). 2011. Indeks Rawan Bencana Indonesia. (<http://bnpb.go.id>, diakses tanggal 26 Januari 2016, jam 17.10 WITA).
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). 2013. Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI). ISBN: 978-602-70256-0-8. (<http://bnpb.go.id>, diakses tanggal 09 April 2016, jam 12.00 WITA).
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Kalimantan Selatan. 2012. (<http://www.ampl.or.id>, diakses 10 September 2015, jam 10.12 WITA).
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Kalimantan Selatan. 2014. (<http://www.mediakalimantan.com>, diakses 15 September 2015, jam 13.00 WITA).
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Kalimantan Selatan. 2015.
- Bacharudin, R., and D. Wirakusumah., 1998. The Role of Geomophology in Volcanic Hazard Mitigation, Apllied in Indonesia, Volcanological Survey of Indonesia, *Paper*, Remote Sensing and Natural Disaster Symposium, Tsukuba, Japan.
- BAKOSURTANAL, 2005. *Pengkajian Model Pemetaan RisikoBencana Alam*. Yogyakarta: Pusat Studi Bencana (PSBA).
- Bafdal, Nurpilihan. Amaru, Kharistya. Pareira, Boy. 2011. *Buku Ajar Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Universitas Padjadjaran. ISBN: 978-602-9234-00-8. (<http://pustaka.unpad.ac.id>, diakses 2 September 2016, jam 10.10 WITA).
- Bhayangkara, Adji, Dewo. 2013. Aplikasi Sistem Informasi Geografis pada Pemetaan Zonasi Kerentatan Banjir. *Perpustakaan.upi.edu*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia. (<http://repository.upi.edu>, diakses 2 September 2016, jam 10.00 WITA).

- Bonham-Carter, G.F. 2002. *Geographic Information Systems for Geoscientists: Modelling with GIS*. Computer Methods in The Geosciences, Related Pergamon/Elsevier Science Publications, h. 1–22.
- Choirul, Nanang. 2008. Dampak Bencana Banjir Terhadap Potensi Usaha Ekonomi Umkm Di Kabupaten Sitobondo. *Jurnal Ilmiah PROGRESSIF*, Vol.6. No.16. (<http://untagbanyuwangi.ac.id>, diakses 15 September 2015, jam 16.30 WITA).
- Diposaptono, Subandono. 2001. Bencana Alam (Penekanan Pada Bencana Air). *Departemen Kelautan dan Perikanan*. (<http://mpbi.org.ac.id>, di akses 14 Maret 2016, jam 09.20 WITA).
- Eko, 2003 dalam Mahardy, Andi Ikmal, 2014. Analisis dan Pemetaan Daerah Rawan Banjir di Kota Makassar Berbasis Spasial. Makassar: Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. (<http://eprints.ums.ac.id>, di akses 14 September 2015, jam 09.00 WITA).
- Fitriana, Meita. 2009. Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Dampak di Unit Finish Mill Pt. Semen Gresik (Persero) Tbk. Pabrik Gresik. *Laporan Khusus*. Fakultas Kedokteran: Universitas Sebelas Maret Surakarta. (<http://eprints.uns.ac.id>, di akses 20 Maret 2016, jam 11.00 WITA).
- Hanapiah, Muhi. Ali. 2011. *Pemetaan dan Penentuan Posisi Potrnsi Desa*. Jatinangor: Alqaqprint (<http://alimuhi.staff.ipdn.ac.id>, diakses 1 September 2016, jam 10.30 WITA).
- Haryani, Poppy. 2011. Perubahan Penutupan/Penggunaan Lahan dan Perubahan Agraris Pantai di DAS Cipunang dan Sekitarnya, Jawa Barat. *Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan*. Bogor: Fakultas Institut Pertanian. (<http://dosen.narotama.ac.id>, diakses 1 September 2016, jam 10.40 WITA).
- Hendriana, Komang Ika. Yasa, I Gede Adi Saputra. Kesiman, Made Windu Antara. Sunarya, I Made Gede. 2013. Sistem Informasi Geografis Penentuan Wilayah Rawan Banjir di Kabupaten Buleleng. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*. ISSN 2252-9063. Vol.2, No.5. (<http://bgl.esdm.go.id>, di akses 02 Desember 2015, jam 14.20 WITA).
- Hasan, Fuat M. 2013. Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Bengawan Jero Kabupaten Lamongan. *Jurnal swara bhumi*.Vol.03, No.03. Alqaqprint (<http://ejournal.unesa.ac.id>, diakses 3 September 2016, jam 10.30 WITA).
- Hermon, Dedi, 2015. *Geografi Bencana Alam*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada
- Heryani, Rosma. Paharuddin Arif Samsu. 2013. Nalisis Kerawanan Banjir Berbasisi Spasial Menggunakan Analytical Hierarchy Proses (AHP) Kabupaten Maros. Makassar: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin. (<http://repository.unhas.ac.id>, diakses 2 Oktober 2015, jam 13.26 WITA).
- Idep. 2007. *Banjir, Peranan Masyarakat saat terjadi Banjir*. Indonesian Development of Education and Permaculture (IDEP), Bali.
- Kumalawati, Rosalina. 2015. *Pengelolaan Bencana Lahar Gunung Api Merapi*. Yogyakarta: Ombak.

- Kumalawati, Rosalina. 2015. *Pemetaan Daerah Rawan Bencana Lahar Gunung Api Merapi*. Yogyakarta: Ombak.
- Kumalawati, Rosalina. 2015. Analisis Profil Kependudukan untuk Evaluasi Pengembangan Wilayah Pemukiman di Kabupaten Hulu Sungai Tengah Kalimantan Selatan. *Prosiding Seminar Nasional dan PIT IGI XVIII*. UNJ: IGI Pusat, UNJ dan BIG.
- Kumalawati, Rosalina. 2014. Pengelolaan Daerah Rawan Bencana Lahar Pascaerupsi Gunungapi Merapi 2010 di Kali Putih, Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah. *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Kumalawati, Rosalina. 2015. Pengaruh Penggunaan Tanah terhadap Risiko Banjir berdasarkan Persepsi Masyarakat di Kecamatan Barabai di Kabupaten Hulu Sungai Tengah Kalimantan Selatan. *Prosiding Seminar Internasional Pendidikan Berbasis Etnopedagogi*. Banjarmasin: Program Studi pendidikan IPS, FKIP UNLAM.
- Kumalawati, Rosalina. 2005. Valuasi Ekonomi Risiko Bencana Alam Gerakan Massa dan Erosi terhadap Lahan Pertanian di DAS Tinalah Kulon Progo. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Kumalawati, Rosalina., Rijal, Seftiawan Samsu. 2015. Evaluasi Faktor Penyebab Banjir Berbasis Masyarakat di Daerah Risiko Banjir Kecamatan Barabai Kabupaten Hulu Sungai Tengah Kalimantan Selatan. *Prosiding Seminar Nasional. Kemandirian Daerah dalam Mitigasi Bencana Menuju Pembangunan Berkelanjutan*. Surakarta : Program Studi S2 PKLH FKIP Universitas Sebelas Maret dengan Ikatan Ahli Kebencanaan Indonesia.
- Kumalawati, Rosalina., Rijal, Seftiawan Samsu. 2015. Evaluasi Pengembangan Wilayah Pemukiman di Daerah Risiko Banjir Kecamatan Barabai Kabupaten Hulu Sungai Tengah Kalimantan Selatan. *Prosiding Konferensi Nasional III. Inovasi Lingkungan Terbangun "Restorasi Permukiman Desa Kota"*. Yogyakarta : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII.
- Kumalawati, Rosalina. 2015. *Analisis Profil Kependudukan Untuk Evaluasi Pengembangan Wilayah Pemukiman di Hulu Sungai Tengah Kalimantan Selatan*. Seminar Nasional dan PIT IGI XVIII: Paradigma Geomaritim. Strategi Mewujudkan Indonesia Sebagai Poros Dalam Maritim Dunia Dalam Perspektif Geografi. Jakarta, 24 Oktober 2015.
- Kumalawati, Rosalina., Rijal, Seftiawan Samsu. 2015. *Evaluasi Faktor Penyebab Banjir Berbasis Masyarakat Di Daerah Risiko Banjir Kecamatan Barabai Kabupaten Hulu Sungai Tengah Kalimantan Selatan*. Seminar Nasional: Kemandirian Daerah Dalam Mitigasi Bencana Menuju Pembangunan Berkelanjutan.
- Kumalawati, Rosalina. Rijal, Seftiawan Samsu. 2015. *Evaluasi Pengembangan Wilayah Pemukiman Di Daerah Risiko Banjir Kecamatan Barabai Kabupaten Hulu Sungai Tengah Kalimantan Selatan*. Seminar Nasional: Kemandirian Daerah Dalam Mitigasi Bencana Menuju Pembangunan Berkelanjutan.

- Kumalawati, Rosalina. Seftiawan, S Rijal. Junun, Sartohadi. Rijanta. 2012. *Pemetaan Risiko Permukiman Akibat Banjir Lahar di Kecamatan S....., Magelang, Jawa Tengah*. Bunga Rampai Penginderaan Jauh Indonesia 2012. Bandung: Pusat Penginderaan Jauh.
- Kumalawati, Rosalina. Junun, Sartohadi. Norma, Yuni Kartika. Seftiawan, S rijal. 2010. *Pemetaan Tingkat Risiko Banjir Lahar Di Sub-DAS Kali Putih Kabupaten Magelang Jawa Tengah*. Pengelolaan Bencana Lahar Gunung Api Merapi. Yogyakarta: Ombak.
- Mahardy, Andi Ikmal. 2014. Analisis dan Pemetaan Daerah Rawan Banjir di Kota Makassar Berbasis Spatial. Makassar: Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. (<http://eprints.ums.ac.id>, di akses 14 September 2015, jam 09.00 WITA).
- Margono, S. 2005. *Metologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Mulyanto, Bagus Sri. 2013. Kajian Rekomendasi Pemupukan Berbagai Jenis Tanah. *Skripsi: Fakultas pertanian*. (<http://perpustakaan.unc.ac.id>, diakses 3 September 2016, jam 11.00 WITA).
- Oktariadi, Oki. 2009. Penentuan Peringkat Bahaya Tsunami dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Studi kasus: Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi). *Jurnal Geologi Indonesia*, Vol. 4, No. 2. (<http://jgi.bgl.esdm.go.id>, diakses 18 Maret 2016, jam 14.00 WITA).
- Rahmatmoko, Dodi. 2005. Pemetaan Kerentanan Banjir Pada Kawasan Permukiman di Kota Yogyakarta Menggunakan Citra Ikonos-2 dan Sistem Informasi Geografi. *Skripsi*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- Pamungkas, Adjie. Rachmat, Adhe Reza. 2014. Faktor-Faktor Kerentanan yang Berpengaruh Terhadap Bencana Banjir di Kecamatan Manggala Kota Makassar. *Jurnal Teknik*. Vol. 3, No. 2. (<http://ejurnal.its.ac.id>, di akses 15 sepetember 2015, jam 11.50 WITA).
- Panggabean, Sulastri. Apriani, Dermawati. Sumono. 2015. Kajian Kinerja Irigasi Tetes Pada Tanah Latosol. *Jurnal Teknik Pertanian*. Vol.3 No. 1. , (<http://download.portalgaruda.org>, diakses 10 September 2016, jam 09.00 WITA).
- Purnama, Asep. 2008. Pemetaan Kawasan Rawan Banjir Di Daerah Aliran Sungai Cisadane Menggunakan Sistem Informaasi Geografis. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika*, (Online), Vol. 2, No. 5, Juli 2013, (<http://pti.undiksha.ac.id/karmapati/publikasi>, diakses 1 September 2016, jam 10.00 WITA).
- Pramoto, Agus Joko. 2008. Analisi Kerentanan Banjir di Daerah Aliran Sungai Sengkarang Kabupaten Pekalongan Provinsi Jawa Tengah dengan Bantuan Sistem Informasi Geografi. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta. (<http://preprints.ums.ac.id>, diakses 10 September 2015, jam 12.00 WITA).
- Prahasta, Eddy. 2001. *Konsep-konsep Dasar Geographic Information System*. Bandung: Informatika.
- Prasasti, Indah. Budisusanto, Yanto. Ariyora , Yuan Karisma Sang. 2015. Pemanfaatan Data Penginderaan Jauh Dan SIG Untuk Analisa Banjir. *Jurnl*

- GEOID* Vol. 10, No. 02. (<http://.iptek.its.ac.id>, diakses 18 Maret 2016, jam 12.00 WITA).
- Prasetyo, Agustinus Budi. 2009. Pemetaan Lokasi Rawan dan Resiko Bencana Banjir di Kota Surakarta. Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret. (<http://staff.uny.ac.id>, diakses 15 September 2015, jam 17.00 WITA).
- Rima, Supriharjo Dewi. Chandra, Rangga. 2013. Mitigasi Bencana Banjir Rob di Jakarta Utara. *Jurnal Teknik Pomits*. Vol. 2, No. 1. (<http://ejurnal.its.ac.id>, 1 Maret 2016, jam 19.00 WITA).
- Santoso, Eko Budi. 2013. Manajemen Risiko Bencana Banjir Kali Lamong Pada Kawansan Peri-Urban Suraya-Gresik Melalui Pendekatan Keembagaan. *Jurnal Penataan Ruang*, Vol.8, No. 2. (<http://personal.its.ac.id>, di akses 10 sepetember 2015, jam 09.20 WITA).
- Saribun, Daus S. 2007. Pengaruh Jenis Penggunaan Lahan dan Kelas Kemiringan Lereng Terhadap Bobot Isi, Porositas Total, dan Kadar Air Tanah pada Sub-DAS Cikapundung Hulu. Jatinangor: Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. (<http://pustaka.unpad.ac.id>, diakses 1 September 2016, jam 10.20 WITA).
- Sigit, Agus Anggoro. Priyono, Andriyani. 2011. Aplikasi Sistem Informasi Geografis (Sig) Berbasis Web Untuk Monitoring Banjir Di Wilayah Das Bengawan Solo Hulu. *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2011*. Fakultas Geografi, Universitas Muhammadiyah Surakarta. ([http:// portalgaruda.org](http://portalgaruda.org), di akses 1 Februari 2016, jam 05.10 WITA).
- Supriharjo, Rima Dewi. Utomo, Bambang Budi. 2012. Pemintakatan Risiko Bencana Banjir Bandang di Kawasan Sepanjang Kali Sampean, Kabupaten Bondowoso. *Jurnal Teknik*. Vol.1, No.1. (<http://ejurnal.its.ac.id>, diakses 2 oktober 2015, jam 13.00 WITA).
- Sudibyakto. 2011. *Manajemen Bencana di Indonesia Kemana?*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sudibyakto, 2000 dalam BAKOSURTANAL, 2005. *Pengkajian Model Pemetaan RisikoBencana Alam*. Yogyakarta: Pusat Studi Bencana (PSBA).
- Sugiyono, 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiharyanto, Khotimah, Nurul. 2009. *Diktat geografi Tanah*. Fakultas Geografi, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Susihono, Wahyu. Chusada, Fazrul Syalam. 2013. Evaluasi Potensi Bahaya dan Risiko Kerja pada Aktivitas Cleaning Tanki. *Jurnal Teknik Industri*, Vol.1, No.3, ISSN 2302-495X. ([http:// jurnal.untirta.ac.id](http://jurnal.untirta.ac.id), di akses 18 Maret 2016, jam 15.00 WITA).
- Suharsimi, A. 1996. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT.Rineka Cipta.
- Syahril, Kusuma. Hadi, Kardhana. 2009. *Banjir dan Upaya Penanggulannya*. Program for Hydro-Meteorological Risk Mitigation Secondary Cities in Asia, Indonesia, Bandung.

- Triwidiyanto, Afrizal. Navastara, Ardy Maulidy. 2013. Pemintakatan Risiko Bencana Banjir Akibat Luapan Kali Kemuning di Kabupaten Sampang. *Jurnal Teknik Pomits*. Vol. 2, No. 1. ISSN: 2337-3539. (<http://ejurnal.its.ac.id>, di akses 09 April 2016, jam 16.30 WITA).
- Utomowati, Rahning. 2002. Pemanfaatan Citra Landsat 7 Enhanced Thematic Mapper Untuk Penentuan Wilayah Prioritas Penanganan Banjir Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). *FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta*. ([http:// publikasiilmiah.ums.ac.id](http://publikasiilmiah.ums.ac.id), di akses 18 Maret 2016, jam 14.20 WITA).
- Utomowati, Rahning. 2011. Pemanfaatan Foto Udara Dan Citra Satelit Untuk Rekonstruksi Media Pembelajaran Geografi Sma (Kompetensi Dasar "Menjelaskan Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh"). *Seminar Nasional dan PIT IGI XIV Singaraja*. (<http://pasca.undiksha.ac.id>, di akses 09 April 2016, jam 15.30 WITA).
- Undang-undang No.24 Tahun 2007 tentang definisi dzn jenis bencana*. (<http://bnpb.go.id>, di akses 18 sepetember 2015, jam 14.50 WITA).
- Widiati, Ati. 2008. Aplikasi Manajemen Risiko Bencana Alam dalam Penataan Ruang Kabupaten Nabire. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. Vol. 10 No. 1. (<http://personal.its.ac.id>, di akses 12 sepetember 2015, jam 09.40 WITA).
- Wulandari, Septia. 2011. Idenfikasi Bahaya, Penilaian, dan Pengalihan Resiko Produksi Line 3 Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja di PT. Coca Cola Amatil Indonesia Central Java. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret. (<http://core.ac.uk.id>, di akses 09 Oktober 2015, jam 09.00 WITA).