

Aplikasi Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Potensi Banjir pada DAS Banyualit di Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur

DICKY ARDIYAN NUGROHO PUTRA
WIYANTI*)
R. SUYARTO

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana
Jl. PB. Sudirman Denpasar 80362 Bali
*)Email: wiyanthi@unud.ac.id

ABSTRACT

Geographical Information System Application for Flood Potention Mapping in Banyualit Watershed, Banyuwangi Regency, East Java

The Banyualit Watershed has an area of 25 km², through 5 sub-districts consisting of 15 villages from upstream to downstream. Banyualit watershed has varied physical conditions, causing the potential for scattered floods to have different levels. The use of space that is not accordance with the carrying capacity of the environment as a result of land conversion and changes in the morphology of the watershed are getting narrower causing the flow of water to overflow into residential areas, plantations and rice fields in the event of heavy rains with a high enough intensity. The purpose of this study was to determine the distribution of flood potential levels along with the spatial distribution of flood potential in Banyualit watershed. The method used in this study is a scoring with six parameters, land use, slope, altitude, soil type, rainfall and river density. Each parameter has weight and score based on the size of the effect on flooding. The level of distribution of flood potential in Banyualit watershed is divided into four classes of flood potential, very low potential with an area of 21.57 ha (1%), low potential with an area of 466.33 ha (19%), medium potential with an area of 1.812.41 ha (71%) and high potential with an area of 224.44 ha (9%).

Keywords: flood, Watershed, Geographic Information System (GIS)

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Bencana adalah suatu rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat serta menyebabkan kerugian baik dari segi

materi, ekonomi maupun lingkungan yang disebabkan oleh faktor alam dan non alam maupun manusia (Supriharjo, 2012). Salah satu bencana yang sering terjadi adalah banjir. Banjir merupakan salah satu bencana yang paling sering terjadi di Indonesia, baik dilihat dari intensitasnya pada suatu tempat maupun jumlah lokasi kejadiannya. Banjir adalah suatu limpasan air yang melebihi tinggi muka air normal, sehingga melimpas dari palung sungai menyebabkan adanya genangan pada lahan rendah di sisi sungai (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2011).

Kabupaten Banyuwangi tercatat memiliki 35 DAS, salah satu di antaranya adalah DAS Banyualit yang memiliki luas 25 km¹ terletak pada 5 kecamatan mulai dari hulu hingga hilir. Kabupaten Banyuwangi merupakan salah satu daerah yang sering mengalami banjir rutin setiap tahunnya dengan frekuensi kejadian sekitar dua sampai empat kali dalam setahun. Berdasarkan data dari Dinas PU Pengairan Kabupaten Banyuwangi tercatat bahwa terjadi banjir yang melanda pada tahun 2017 di DAS Banyualit. Data lainnya dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Banyuwangi menyebutkan bahwa banjir juga pernah terjadi pada tahun 2018 di 2 kecamatan yang termasuk bagian dari DAS Banyualit yaitu Kecamatan Singojuruh dan Rogojampi.

SIG dapat digunakan untuk mengorganisir data-data yang ada, baik dalam proses memasukan data, menyimpan sampai dengan menganalisis data, dimana akan diperoleh data yang menunjukkan tingkat potensi banjir dengan bentuk akhir berupa peta potensi banjir. Penyajian data tentang persebaran lokasi banjir ke dalam bentuk peta akan sangat membantu dalam perencanaan dan pengambilan keputusan ataupun tindakan lebih lanjut terhadap masalah banjir baik waktu sekarang maupun masa yang akan datang. Hal ini menjadi dasar pemikiran untuk melakukan penelitian di DAS Banyualit sebagai salah satu upaya mendukung pengurangan risiko bencana banjir melalui informasi yang detail untuk pengambilan kebijakan oleh pemerintah maupun masyarakat.

2. Bahan dan Metode

2.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juli 2018 sampai Januari 2019, dimulai dari tahap persiapan, pengambilan data sampai dengan penulisan skripsi. Penelitian ini dilaksanakan di DAS Banyualit Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Luas wilayahnya adalah 25 km¹. DAS Banyualit secara astronomis terletak pada 08°15'42.5" - 08°20'10.7" LS dan 114°14'10.3" - 114°21'35.8" BT. Batas wilayah DAS Banyualit adalah di bagian utara meliputi sebagian wilayah Kecamatan Kabat, bagian selatan meliputi sebagian wilayah Kecamatan Rogojampi, Singojuruh dan Blimbingsari, bagian barat meliputi sebagian wilayah Kecamatan Songgon dan bagian timur berbatasan dengan Selat Bali.

2.2 *Alat dan Bahan*

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: satu unit laptop atau komputer, *Software ArcMap 10.5.*, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Peta DAS Banyuwangi, Peta Penggunaan Lahan, Peta Jenis Tanah, Peta Ketinggian Tempat, Peta Kemiringan Lereng yang semuanya didapatkan dari BAPPEDA Kabupaten Banyuwangi Tahun 2018, Peta Kerapatan Sungai dan Data Curah Hujan (10 tahun terakhir) yang diperoleh dari BMKG Stasiun Meteorologi Kelas III Kabupaten Banyuwangi.

2.3 *Pelaksanaan Penelitian*

2.3.1 *Metode Penelitian*

Metode yang digunakan adalah metode skoring dengan mempertimbangkan enam parameter yaitu penggunaan lahan, jenis tanah, ketinggian tempat, kemiringan lereng, kerapatan sungai dan curah hujan. Masing-masing parameter memiliki skor dan bobot sesuai dengan potensi dan kontribusi tiap parameter dalam menimbulkan dampak banjir. Semakin besar kontribusinya terhadap banjir semakin tinggi skor dan bobotnya. Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap yaitu dari tahap persiapan dan pengumpulan data, deliniasi peta tematik sampai analisis data.

2.3.2 *Persiapan dan Pengumpulan Data*

Tahap persiapan meliputi kegiatan studi pustaka yang bertujuan agar mendapat referensi yang berhubungan dengan bencana banjir dan menggali serta mempelajari keadaan daerah yang akan diteliti. Selain itu juga mengumpulkan peta dan data dari dinas terkait yang digunakan dalam penelitian.

2.3.3 *Deliniasi Peta Tematik Terkait Wilayah Penelitian*

Peta tematik adalah peta yang dibuat dengan tujuan khusus yang hanya menggambarkan satu tema saja. Peta tematik disiapkan untuk mempermudah dalam menganalisis potensi banjir dari data yang didapatkan. Peta tematik yang akan dibuat adalah peta penggunaan lahan, kemiringan lereng, ketinggian tempat, jenis tanah, curah hujan dan kerapatan sungai.

2.3.4 *Teknik Analisis Data*

Teknik analisis data adalah proses penyederhanaan data ke dalam bentuk yang lebih mudah dibaca dan diinterpretasikan. Pada tahap ini dilakukan analisis yang memerlukan masukan data dari keenam parameter yang diduga menjadi penyebab banjir yang berupa peta penggunaan lahan, kemiringan lereng, ketinggian tempat, jenis tanah, curah hujan dan kerapatan sungai. Setiap parameter diberikan bobot dan skor yang memiliki pengaruh paling besar terhadap banjir, yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pemberian Skor dan Bobot Masing – masing Parameter Penyebab Banjir

| No | Parameter | Kisaran skor | Bobot | Skor maks |
|----|-------------------|--------------|-------|-----------|
| 1 | Penggunaan lahan | 1 – 5 | 2 | 10 |
| 2 | Ketinggian tempat | 1 – 5 | 1 | 5 |
| 3 | Kerapatan sungai | 1 – 5 | 1 | 5 |
| 4 | Kemiringan lereng | 1 – 5 | 3 | 15 |
| 5 | Jenis tanah | 1 – 5 | 2 | 10 |
| 6 | Curah hujan | 1 – 5 | 3 | 15 |

Sumber: Bappeda Provinsi Bali dan PPLH UNUD (2006)

Setelah dilakukan pembobotan dan pemberian skor, selanjutnya dilakukan tumpang susun/*overlay* untuk keenam parameter. Tingkat potensi banjir dihitung dengan menggunakan persamaan menurut Bappeda Provinsi Bali dan PPLH UNUD (2006), yaitu:

$$\text{Skor Potensi Banjir} = (2 \times \text{Skor Penggunaan Lahan}) + (1 \times \text{Skor Ketinggian Tempat}) + (1 \times \text{Skor Kerapatan Sungai}) + (3 \times \text{Skor Kemiringan Lereng}) + (2 \times \text{Skor Jenis Tanah}) + (3 \times \text{Skor Curah Hujan}) \dots \dots \dots (1)$$

Sumber : Bappeda Provinsi Bali dan PPLH UNUD (2006)

Berdasarkan formula di atas kemudian didapatkan kelas potensi banjir yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kelas Potensi Banjir

| No | Kelas Potensi Banjir | Total Skor |
|----|----------------------|------------|
| 1 | Sangat Rendah | <22 |
| 2 | Rendah | 23 – 31 |
| 3 | Sedang | 32 – 40 |
| 4 | Tinggi | 41 – 49 |
| 5 | Sangat Tinggi | >49 |

Sumber: Bappeda Provinsi Bali dan PPLH UNUD (2006)

2.3.5 Pemetaan Potensi Banjir

Peta potensi banjir merupakan hasil dari tumpang susun keenam peta yang digunakan. Berdasarkan hasil tumpang susun tersebut kemudian dilakukan *layout* peta untuk menghasilkan peta tingkat potensi banjir di daerah penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian ini berupa peta potensi banjir di DAS Banyualit. Melalui analisis yang telah dilakukan, diperoleh tingkat potensi banjir beserta luasan wilayahnya. Hasil analisis tingkat potensi banjir dapat disajikan pada Tabel 3. Potensi banjir tersebar di seluruh wilayah DAS Banyualit dengan tingkat potensi yang berbeda pula. Hal ini disebabkan oleh kondisi fisik masing-masing wilayah yang

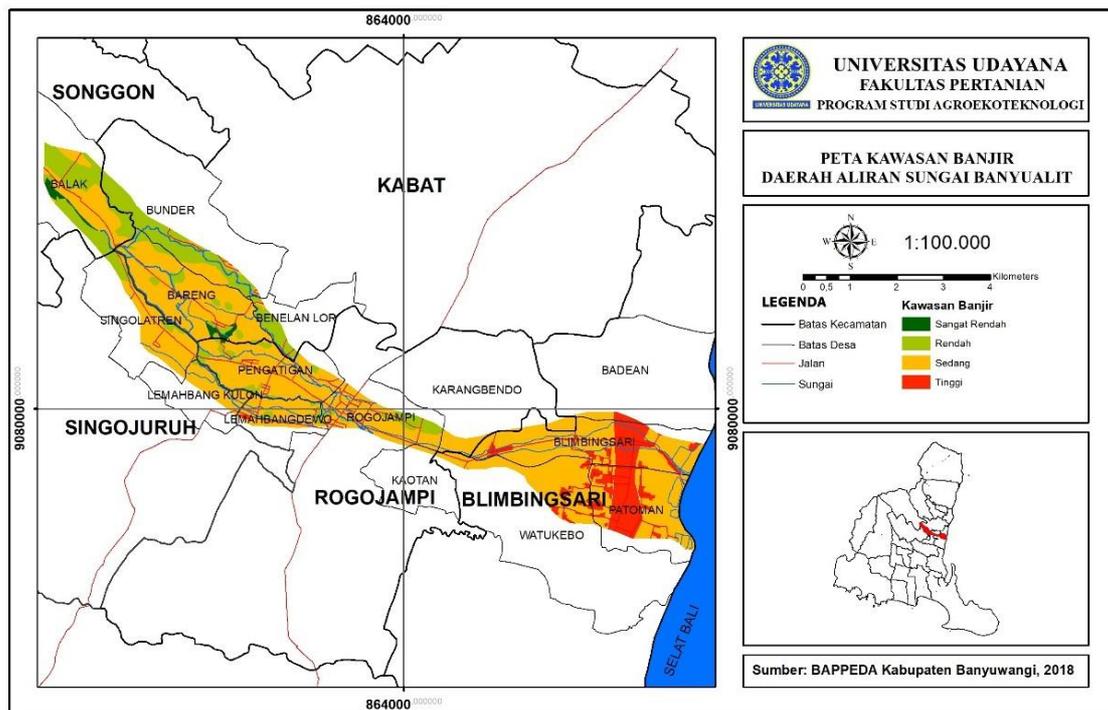
berbeda. Peta Potensi Banjir dan hubungannya dengan kejadian banjir dapat dilihat pada Gambar 1.

3.2 Pembahasan

3.2.1 Tingkat Potensi Banjir

a. Wilayah Tingkat Potensi Sangat Rendah

Berdasarkan hasil perhitungan total skor dari keenam parameter yang menyebabkan daerah ini tergolong dalam wilayah dengan tingkat potensi sangat rendah antara lain: daerah ini memiliki kemiringan lereng 8-15% dan ketinggian >20 mdpl yaitu 100-500 mdpl, dengan curah hujan rata-rata 1.871 mm/tahun. Pada daerah dengan kemiringan lereng landai, air hujan yang jatuh akan mengalir dengan cepat, sehingga tidak akan menimbulkan genangan dan tidak berpotensi untuk terjadi banjir. Penggunaan lahan yang terdapat dalam wilayah ini didominasi oleh perkebunan dan sawah irigasi. Perkebunan dapat berfungsi sebagai peresapan air hujan dan dapat mencegah terjadinya aliran permukaan yang pada akhirnya dapat mencegah terjadinya banjir.



Gambar 1. Peta Potensi Banjir

Tabel 3. Tingkat Potensi Banjir DAS Banyualit

| No | Kelas Potensi | Skor | Luas (Ha) | Persentase (%) |
|----|---------------|-------|-----------|----------------|
| 1 | Sangat Rendah | 21 | 21,57 | 1 |
| 2 | Rendah | 25-31 | 466,33 | 19 |
| 3 | Sedang | 33-39 | 1.812,41 | 71 |
| 4 | Tinggi | 41-45 | 224,44 | 9 |

b. Wilayah Tingkat Potensi Rendah

Melihat dari keenam parameter yang ada, ketinggian dan kemiringan lereng menjadi parameter terbesar yang menyebabkan kawasan ini termasuk ke dalam wilayah dengan tingkat potensi rendah. Tidak jauh berbeda dengan wilayah potensi sangat rendah, wilayah potensi rendah juga dipengaruhi oleh penggunaan lahan yang masih didominasi oleh perkebunan. Karena perkebunan dapat berfungsi sebagai peresapan air hujan dan dapat mencegah terjadinya aliran permukaan yang pada akhirnya dapat mencegah terjadinya banjir. Faktor yang membedakan antara potensi sangat rendah dan rendah adalah kemiringan lerengnya yang sudah termasuk landai.

c. Wilayah Tingkat Potensi Sedang

Dari keenam parameter yang ada, ketinggian, kemiringan lereng dan penggunaan lahan menjadi parameter terbesar yang menyebabkan kawasan ini termasuk ke dalam wilayah dengan potensi sedang. Penggunaan lahan yang didominasi oleh sawah irigasi serta beberapa permukiman penduduk juga menjadi faktor yang mengakibatkan jika terjadi hujan dengan intensitas yang cukup tinggi maka air hujan tidak langsung meresap ke dalam tanah melainkan dihalangi oleh vegetasi tanaman dan memungkinkan terjadinya genangan air yang diakibatkan oleh berkurangnya area resapan serta saluran pembuangan air di wilayah permukiman penduduk.

d. Wilayah Tingkat Potensi Tinggi

Berdasarkan hasil perhitungan total skor dari keenam parameter yang menyebabkan daerah ini tergolong dalam wilayah dengan tingkat potensi tinggi antara lain: wilayah desa yang termasuk ke dalam daerah ini memiliki kemiringan lereng rata-rata antara 0-2% dan ketinggian 0-50 mdpl yang tergolong datar sehingga memungkinkan untuk terjadinya genangan, curah hujan rata-rata tahunan mencapai 1.675 mm/tahun memang tidak tergolong tinggi, namun karena wilayah ini memiliki kemiringan lereng yang landai dan ketinggian tempat yang lebih rendah dibanding daerah lain yang ada di sekitarnya maka dapat menyebabkan terjadinya genangan air ataupun banjir terutama jika ditambah oleh aliran air permukaan (*Surface run off*). Untuk wilayah ini penggunaan lahannya didominasi oleh permukiman penduduk dengan kepadatan rendah maupun sedang, perkebunan dan sawah irigasi. Diasumsikan semakin landai kemiringan lerengnya, maka limpasan air permukaan akan menjadi lambat dan kemungkinan terjadinya genangan ataupun banjir menjadi besar, apabila terjadi kondisi air berlebih maka air tidak akan dapat ditampung lagi yang menyebabkan mudah terjadinya genangan. Berkurangnya tutupan lahan alami menyebabkan berkurangnya infiltrasi air hujan ke dalam tanah, kondisi ini cenderung meningkatkan jumlah air yang tertahan di permukaan dan kemudian tergenang sehingga menjadi banjir.

3.2.2 *Distribusi Spasial Potensi Banjir*

Kawasan dengan tingkat potensi sangat rendah terdapat di sebagian kecil area desa yang masuk ke dalam wilayah DAS Banyualit, yaitu Desa Bareng, Desa Balak dan Desa Pengatigan, sebagian area lainnya termasuk ke dalam tingkat potensi rendah dan sedang. Total luas area ketiga desa yang termasuk ke dalam tingkat potensi sangat rendah ada seluas 21,57 ha atau 0,85% dari total luas wilayahnya. Desa yang memiliki wilayah terluas dengan tingkat potensi banjir sangat rendah adalah Desa Balak dengan luas wilayah 11,05 ha atau sebanyak 4,51% dari total luas wilayahnya.

Wilayah dengan tingkat potensi rendah terdapat di 10 dari total 15 desa yang termasuk ke dalam area DAS Banyualit. Desa dengan tingkat potensi rendah terkecil terdapat di Desa Karangbendo dengan luas 0,22 ha atau 0,43% dari total luas desa yang masuk ke dalam wilayah DAS Banyualit seluas 49,77 ha, sedangkan sisanya termasuk ke dalam tingkat potensi sedang dengan luas 49,55 ha atau hampir seluruh wilayah desa memiliki tingkat potensi sedang. Lalu kawasan desa lainnya yang termasuk ke dalam tingkat potensi rendah paling luas terdapat di Desa Benelan Lor dengan luas 41,47 ha atau 94,69% dari total luas desa yang termasuk wilayah DAS Banyualit seluas 43,80 ha.

Selanjutnya adalah kawasan DAS Banyualit yang termasuk ke dalam area dengan tingkat potensi sedang terdapat di seluruh desa yang ada di dalam kawasan DAS Banyualit dengan luas total 1.812,41 ha atau 71% dari total luas keseluruhannya. Secara keseluruhan sebaran banjir dengan tingkat potensi sedang tersebar di setiap desa dengan persentase yang bervariasi berdasarkan luas wilayah masing-masing desa. Desa Benelan Lor memiliki luas terkecil yaitu hanya seluas 2,33 ha atau 5,31% dari total luas area desa yang termasuk bagian DAS Banyualit sedangkan sebagian besar wilayahnya termasuk ke dalam tingkat potensi rendah. Desa Bareng memiliki wilayah dengan tingkat potensi sedang paling besar yaitu seluas 308,05 ha dengan persentase 84,89% dari total luas desa yang termasuk ke dalam wilayah DAS Banyualit.

Kemudian wilayah DAS Banyualit yang memiliki tingkat potensi tinggi terdapat di 5 Desa yang termasuk kawasan DAS Banyualit dengan luas 224,44 ha atau 8,9% dari total keseluruhan luas wilayahnya. Desa Lemahbang Dewo merupakan desa dengan luas wilayah dengan tingkat potensi terkecil dengan luas 1,78 ha atau hanya 1,75% dari total luas wilayahnya. Sedangkan desa dengan tingkat potensi tinggi terluas terdapat di Desa Patoman dengan luas 115,87 ha atau 38,07% dari total luas desa.

Berdasarkan data laporan kejadian bencana yang didapat dari Dinas PU Pengairan Kabupaten Banyuwangi mencatat bahwa dalam 10 tahun terakhir di wilayah DAS Banyualit terjadi satu kali banjir yang melanda pada tahun 2017, selebihnya adalah berdasarkan pengamatan langsung di lapangan selama proses pengambilan data dan penelitian. Kejadian banjir di wilayah DAS Banyualit mengakibatkan kerugian baik dari segi materi maupun lingkungan secara fisik. Pada umumnya kejadian banjir tidak hanya ditentukan dari tingkat potensinya saja tetapi juga ditentukan dari mitigasi terhadap bencananya. Mitigasi merupakan suatu tindakan atau upaya yang dilakukan untuk mengurangi dampak dari kejadian banjir. Melihat kejadian banjir yang masih

sering terjadi di wilayah DAS Banyualit, maka perlu adanya upaya mitigasi yang dapat dilakukan oleh pemerintah seperti:

- a. Memperbaiki saluran drainase supaya dapat berfungsi dengan baik, sehingga apabila terjadi kondisi air berlebih, air akan dapat dialirkan dengan cepat menuju saluran pembuangan dan sungai.
- b. Mengajak masyarakat untuk turut serta menjaga kebersihan lingkungan dengan tidak membuang sampah di sungai maupun di saluran drainase yang lain karena dapat menyebabkan tersumbatnya saluran yang menjadi salah satu pemicu terhadap terjadinya banjir.
- c. Melakukan kajian lebih lanjut terkait penanganan banjir dengan BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) dan akademisi perencanaan wilayah dan kota. Serta diberlakukannya pengendalian pemanfaatan ruang.

4. Kesimpulan

Tingkat sebaran kawasan banjir di DAS Banyualit dibedakan menjadi empat kelas potensi banjir yaitu tingkat potensi sangat rendah dengan luas 21,57 ha (1%), tingkat potensi rendah dengan luas 466,33 ha (19%), lalu daerah dengan tingkat potensi sedang dengan luas 1.812,41 ha (71%) dan yang terakhir adalah daerah dengan tingkat potensi tinggi dengan luas 224,44 ha (9%). Faktor dominan yang menjadi penyebab banjir di DAS Banyualit adalah kemiringan lereng. Selain memiliki bobot yang besar, sebaran kemiringan 0-8% terdapat di hampir seluruh wilayah DAS. Hal ini disebabkan oleh wilayah yang cenderung datar dan rendah sehingga berpotensi menjadi tampungan air ketika terjadi hujan yang dapat mengakibatkan banjir.

Daftar Pustaka

- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). 2011. Indeks Rawan Bencana Indonesia. Online: <http://bnpb.go.id/website/file/pubnew/111.pdf>. (diakses 25 April 2018).
- Bappeda Provinsi Bali dan PPLH UNUD. 2006. Studi Identifikasi Potensi Bencana Alam di Provinsi Bali, Laporan Penelitian, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi Bali dan Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Lembaga Penelitian Universitas Udayana, Denpasar.
- ESRI. 1990. *Point Interpolation Proses Wizard*. Arc/view user guide. ESRI, Inc.
- Heryani, Rosma. 2013. Analisis Kerawanan Banjir Berbasis Spasial Menggunakan *Analytical Hierarchy Process (AHP)* Kabupaten Maros. *Jurnal Penelitian Geosains Vol 8 (2) : 50-58*.
- Kodoatie, R. & Sugianto. 2002. Banjir, Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ligal, S. 2008. Pendekatan Pencegahan dan Penanggulangan Banjir. *Jurnal Dinamika Teknik Sipil Volume 8 (2) Edisi Juli 2008 : 31-40*.
- Supriharjo, Rima, Dewi. Utomo. Bambang. & Budi. 2012. Pemintakatan Risiko Bencana Banjir Bandang di Kawasan Sepanjang Kali Sampean, Kabupaten Bondowoso. *Jurnal Teknik Vol 1 (1)*. (<https://ejurnal.its.ac.id>, diakses 2 Oktober 2018).