

WASPADA! CURAH HUJAN YANG CUKUP TINGGI: SUMATERA UTARA BANJIR

Oleh:

Mutiara Putri Nabila¹

Marisha Rahmani Tanjung²

Nabila Amalia Nasution³

Abelia⁴

Usiono⁵

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Alamat: Jl. William Iskandar Ps. V, Medan Estate, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten
Deli Serdang, Sumatera Utara (20371).

Korespondensi Penulis: mutiara0306231011@uinsu.ac.id

Abstract. *Flooding is a natural disaster that frequently occurs in Indonesia, including in Marindal 1 Village, Deli Serdang, North Sumatra, caused by relatively high rainfall. The flooding was caused by rainfall exceeding the capacity of the drainage system, which led to homes being submerged by more than 2 (two) meters of water. Coupled with the phenomenon of land degradation and climate change, which will only worsen the situation. This study aims to understand the relationship between rainfall and flooding events, as well as the factors influencing the occurrence of floods. The method used is a case study with a qualitative approach, through interviews and non-participant observation. The results show that high rainfall can damage infrastructure, cause material losses, and threaten safety. Measures that can be taken to reduce the impact of flooding include improving drainage infrastructure, reforestation, and disaster mitigation programs involving the community. Sustainable water resource management and public awareness are also crucial to minimize the impacts of flooding. Furthermore, effective mitigation strategies are needed to reduce flood risks in the future.*

Keywords: *Rain, Quite High, Flood.*

Received December 04, 2024; Revised December 10, 2024; December 16, 2024

*Corresponding author: mutiara0306231011@uinsu.ac.id

WASPADA! CURAH HUJAN YANG CUKUP TINGGI: SUMATERA UTARA BANJIR

Abstrak. Banjir adalah bencana alam yang sering terjadi di Indonesia, termasuk yang terjadi di Desa Marindal 1, Deli Serdang, Sumatera Utara, yang disebabkan oleh curah hujan yang cukup tinggi. Banjir yang terjadi disebabkan oleh curah hujan yang melebihi kapasitas drainase, yang menyebabkan rumah terendam hingga lebih dari 2 (dua) meter. Ditambah dengan fenomena degradasi lahan dan perubahan iklim yang hanya akan memperburuk keadaan. Penelitian ini bertujuan untuk memahami hubungan antara curah hujan dan kejadian banjir, serta faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya banjir. Metode yang digunakan adalah studi kasus dengan pendekatan kualitatif, melalui wawancara dan observasi non-partisipan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa curah hujan tinggi dapat merusak infrastruktur, menyebabkan kerugian material, dan mengancam keselamatan. Cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak banjir, yaitu dengan meningkatkan infrastruktur drainase, reboisasi, dan program mitigasi bencana yang melibatkan masyarakat. Pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan dan kesadaran masyarakat juga sangat penting untuk meminimalisir dampak yang terjadi akibat banjir. Serta dibutuhkan strategi mitigasi yang efektif untuk dapat mengurangi risiko banjir di masa depan.

Kata Kunci: Hujan, Cukup Tinggi, Banjir.

LATAR BELAKANG

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di berbagai wilayah, baik di perkotaan maupun pedesaan. Fenomena ini tidak hanya disebabkan oleh faktor alam, tetapi juga oleh aktivitas manusia yang turut memperburuk kondisi lingkungan. Di beberapa daerah, medan banjir seringkali menjadi tantangan yang sulit sekali untuk ditangani. Medan banjir merujuk pada kondisi lingkungan yang terkena dampak banjir, termasuk area yang tergenang air, medan yang terhambat, serta berbagai infrastruktur yang terganggu. Seperti yang terjadi di daerah perkotaan dengan sistem drainase yang tidak memadai, permasalahan medan banjir akan menjadi lebih kompleks, karena dapat menyebabkan kerugian material bahkan berpotensi menimbulkan jatuhnya korban jiwa.

Meskipun penanganan banjir telah dilakukan oleh berbagai pihak, termasuk oleh pemerintah dan lembaga terkait. Namun masih belum bisa untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi. Oleh karena itu, penting untuk memahami karakteristik

medan banjir secara mendalam, serta faktor-faktor yang memperburuk terjadinya banjir. Upaya mitigasi baik berupa pencegahan, penanggulangan, maupun pemulihan pasca-banjir sangat bergantung pada pemahaman yang tepat terhadap medan banjir tersebut. Dengan pengetahuan yang memadai, diharapkan dapat ditemukan solusi yang efektif untuk mengurangi dampak banjir dan meningkatkan ketahanan masyarakat terhadap bencana alam ini.

KAJIAN TEORITIS

Pengertian Hujan

Hujan adalah fenomena alam yang terjadi ketika uap air yang ada di atmosfer terkondensasi menjadi tetesan air yang cukup besar untuk jatuh ke permukaan bumi. Proses ini dimulai dengan penguapan air dari berbagai sumber, seperti laut, sungai, danau, atau permukaan tanah yang lembap. Uap air yang naik ke atmosfer kemudian mendingin dan terkondensasi menjadi partikel kecil, membentuk awan. Saat tetesan air di dalam awan berkembang dan semakin berat, mereka jatuh ke bumi dalam bentuk hujan. (Mauliddin, 2018)

Hujan merupakan salah satu bentuk curah hujan, yang juga meliputi salju, embun, dan kabut. Curah hujan sendiri adalah jumlah total air yang jatuh dalam suatu periode waktu tertentu di suatu wilayah. Hujan memiliki peran yang sangat penting dalam siklus hidrologi, yaitu proses alami yang mendaur ulang air melalui atmosfer, permukaan bumi, dan tubuh air. Hujan menyuplai kebutuhan air bagi kehidupan tanaman, hewan, dan manusia, serta menjaga keseimbangan ekosistem di bumi. (Fadholi, 2013)

Ada berbagai jenis hujan berdasarkan cara terjadinya, antara lain hujan konvektif, hujan orografis, dan hujan fronta. Hujan konvektif terjadi ketika udara panas naik dan mendingin di lapisan atmosfer yang lebih tinggi, membentuk awan yang menghasilkan hujan. Hujan orografis terjadi ketika udara lembap dipaksa naik oleh pegunungan, menyebabkan kondensasi dan hujan di sisi gunung. Sedangkan hujan fronta terjadi ketika dua massa udara yang berbeda suhu bertemu, menyebabkan udara yang lebih hangat dipaksa naik, mendingin, dan akhirnya membentuk hujan. (Bertan, 2021)

Intensitas hujan dapat bervariasi, mulai dari hujan ringan hingga hujan lebat yang dapat menimbulkan banjir. Hujan juga memengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia, seperti pertanian, transportasi, dan kegiatan ekonomi lainnya. Oleh karena itu,

WASPADA! CURAH HUJAN YANG CUKUP TINGGI: SUMATERA UTARA BANJIR

pemahaman tentang hujan dan faktor-faktor yang memengaruhinya sangat penting untuk merencanakan mitigasi bencana dan pengelolaan sumber daya air yang lebih efektif. (Aldilla, 2015)

Hujan yang Cukup Tinggi

Curah hujan yang cukup tinggi merujuk pada jumlah air yang jatuh dalam bentuk hujan di suatu wilayah dalam periode tertentu, yang lebih besar daripada jumlah hujan rata-rata yang biasanya terjadi. Curah hujan ini dapat diukur menggunakan alat yang disebut *pluviometer*, yang mengukur jumlah air hujan yang jatuh di permukaan tanah dalam satuan milimeter per jam atau per hari. Curah hujan yang tinggi umumnya terjadi pada wilayah yang memiliki iklim tropis, serta daerah yang dipengaruhi oleh sistem cuaca tertentu seperti siklon atau badai tropis. (Riyanto, 2020)

Ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya curah hujan yang cukup tinggi di suatu wilayah, antara lain:

1. Kondisi Topografi

Wilayah dengan topografi pegunungan sering kali mengalami hujan tinggi karena udara lembap yang naik ke atas pegunungan akan mengental dan menghasilkan hujan, suatu proses yang dikenal dengan nama hujan orografis. (Fadholi, Sistem Pola Tanam di Wilayah Priangan Berdasarkan Klasifikasi Iklim Oldeman, 2012)

2. Siklon Tropis

Wilayah yang terletak di sekitar daerah khatulistiwa sering kali terpengaruh oleh siklon tropis, yang membawa hujan deras dan angin kencang dalam jumlah besar.

3. Perubahan Musim

Perubahan musim, seperti peralihan antara musim hujan dan musim kemarau, dapat menyebabkan peningkatan curah hujan secara signifikan. Di daerah tropis, musim hujan sering kali membawa curah hujan tinggi dalam waktu singkat.

4. Sistem Cuaca Frontal

Di beberapa daerah, pertemuan antara massa udara panas dan dingin dapat menyebabkan terjadinya hujan deras, fenomena ini disebut hujan fronta. Proses ini sering terjadi pada wilayah yang dipengaruhi oleh perbedaan suhu dan tekanan udara yang sangat besar.

Curah hujan yang tinggi dapat memberikan dampak terhadap lingkungan dan kehidupan manusia. Dampak positifnya antara lain adalah:

1. Penyediaan Sumber Air

Curah hujan yang tinggi dapat mengisi sumber daya air seperti danau, sungai, dan waduk, yang sangat penting untuk kegiatan pertanian, industri dan kebutuhan rumah tangga.

2. Peningkatan Kesehatan Tanaman

Wilayah dengan curah hujan tinggi mendukung pertumbuhan tanaman, yang dapat meningkatkan hasil pertanian di daerah tersebut.

Namun, curah hujan yang terlalu tinggi dalam waktu singkat juga dapat menyebabkan berbagai dampak negatif, seperti:

1. Banjir

Curah hujan yang sangat tinggi dalam waktu singkat dapat menyebabkan banjir, terutama di daerah yang tidak memiliki sistem drainase yang memadai. Banjir ini bisa merusak infrastruktur, mengganggu transportasi dan menimbulkan kerugian ekonomi yang besar.

2. Erosi Tanah

Hujan deras dapat menyebabkan erosi tanah, yang mengancam kesuburan tanah dan dapat menyebabkan longsor di daerah pegunungan atau perbukitan.

3. Kerusakan Infrastruktur

Hujan yang sangat deras juga dapat merusak jalan, jembatan dan bangunan yang membutuhkan biaya tinggi untuk perbaikan.

Banjir

Banjir adalah fenomena alam yang terjadi ketika volume air yang berlebihan menggenangi area yang biasanya kering (Puspitotanti, 2021) Banjir bisa disebabkan oleh berbagai faktor, baik alami maupun buatan. Secara umum, penyebab utama banjir meliputi:

1. Curah Hujan yang Tinggi

Salah satu penyebab utama banjir adalah hujan lebat yang turun dalam waktu

WASPADA! CURAH HUJAN YANG CUKUP TINGGI: SUMATERA UTARA BANJIR

singkat. Ketika curah hujan melebihi kapasitas drainase atau saluran air, air akan menggenangi permukaan tanah.

2. Sistem Drainase yang Buruk

Daerah yang memiliki sistem drainase yang buruk atau tidak memadai cenderung lebih mudah terjadi banjir. Drainase yang tersumbat atau tidak mampu menampung air hujan, bahkan dapat memperburuk keadaan.

3. Deforestasi dan Kerusakan Lingkungan

Penggundulan hutan dan kerusakan lingkungan lainnya dapat menyebabkan pengurangan daya tampung tanah terhadap air hujan, memperburuk risiko banjir. Tanah yang terdegradasi lebih mudah tergerus oleh air, yang memperparah proses banjir.

4. Perubahan Iklim

Pemanasan global dan perubahan iklim telah meningkatkan frekuensi dan intensitas hujan, serta menyebabkan pergeseran pola cuaca yang turut meningkatkan risiko banjir, terutama di wilayah pesisir dan dataran rendah.

5. Pembangunan Tidak Terencana

Pembangunan yang tidak memperhatikan aspek pengelolaan lingkungan, seperti pembangunan di daerah aliran sungai atau di dekat garis pantai, dapat memperburuk kondisi banjir. Kota-kota yang berkembang pesat seringkali menghadapi masalah ini.

Salah satu langkah utama dalam penanggulangan banjir adalah pembangunan dan perbaikan sistem drainase. Sistem drainase yang buruk atau tidak memadai sering menjadi penyebab utama banjir di perkotaan. Pembangunan saluran air yang efektif dapat membantu mengalirkan air hujan dengan cepat, mencegah genangan yang mengakibatkan banjir. Selain itu, pemeliharaan rutin saluran drainase, seperti pembersihan sampah dan sumbatan, sangat penting untuk menjaga kelancaran aliran air. Selain perbaikan drainase, reboisasi dan konservasi lahan juga memainkan peran krusial dalam mengurangi risiko banjir. Hutan dan vegetasi memiliki kemampuan alami untuk menyerap air hujan dan mengatur aliran air. Penggundulan hutan dan kerusakan lingkungan dapat memperburuk kondisi banjir karena tanah yang terdegradasi tidak mampu menahan air hujan dengan baik. Oleh karena itu, program reboisasi dan pelestarian kawasan hutan sangat diperlukan untuk menjaga keseimbangan alam dan

mengurangi dampak banjir. Konservasi tanah di daerah pegunungan juga dapat mencegah erosi yang sering terjadi pada saat hujan deras. Pembangunan yang berkelanjutan juga menjadi kunci penting dalam penanggulangan banjir. Perencanaan pembangunan yang memperhatikan aspek lingkungan dan mitigasi bencana sangat penting untuk mengurangi dampak banjir di masa depan. Salah satu upaya penting adalah dengan menghindari pembangunan di kawasan rawan banjir, seperti di dekat sungai atau daerah yang sering dilanda banjir. Selain itu, membangun infrastruktur yang tahan terhadap bencana juga akan membantu mengurangi kerusakan yang ditimbulkan oleh banjir. Selain upaya struktural, penting juga untuk membangun kesadaran dan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi banjir. Masyarakat perlu dilibatkan dalam program mitigasi bencana, agar dapat lebih siap saat menghadapi bencana banjir. Sosialisasi tentang pentingnya menjaga lingkungan, serta cara-cara bertindak dalam menghadapi bencana banjir, seperti evakuasi dan perlindungan diri, sangat diperlukan. Sistem peringatan dini, baik melalui media komunikasi modern atau sirene, juga penting untuk memberi tahu masyarakat mengenai potensi bahaya banjir. Akhirnya, pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan sangat diperlukan untuk mengurangi risiko banjir. Salah satu cara pengelolaan yang efektif adalah dengan membangun waduk dan bendungan untuk menampung air hujan dan mengontrol aliran sungai. Sistem pengelolaan air yang baik dapat mencegah terjadinya banjir yang disebabkan oleh meluapnya sungai atau waduk. (Angrella, 2020)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif adalah suatu penelitian yang berusaha mengkonstruksi realitas, yaitu membangun realitas sosial yang diciptakan oleh individu-individu dan memahami maknanya sehingga penelitian kualitatif biasanya sangat memperhatikan proses, peristiwa dan otentisitas.

Selanjutnya, pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus. Pemilihan jenis studi kasus dalam penelitian ini, dikarenakan studi kasus merupakan strategi penelitian, dimana menyelidiki secara cermat suatu program, peristiwa, aktivitas, proses, atau sekelompok individu. Studi kasus juga dapat memberikan kemungkinan kepada peneliti untuk memperoleh wawasan yang mendalam mengenai aspek-aspek

WASPADA! CURAH HUJAN YANG CUKUP TINGGI: SUMATERA UTARA BANJIR

dasar tentang perilaku manusia, karena studi ini berupaya melakukan penyelidikan secara lebih mendalam, totalitas, intensif dan utuh.

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan wawancara, dan observasi non-partisipan sebagai teknik pengumpulan data. Wawancara yang dilakukan merupakan wawancara mendalam, yaitu jawaban/informasi yang didapatkan secara langsung dengan mengajukan pertanyaan antara pewawancara dengan yang diwawancarai. Sedangkan dalam observasi non-partisipan, peneliti tidak terlibat dan hanya sebagai pengamat independen. (Hasanah, 2016)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Iklim dan cuaca dipengaruhi oleh lima faktor pengatur, yakni atmosfer, biosfer, hidrosfer, kriosfer, dan pedosfer. Variabel-variabel ini memainkan peran dalam membentuk perbedaan iklim dan anomali cuaca di suatu lokasi. Indonesia merupakan suatu negara yang sering mengalami berbagai jenis bencana baik alam, non-alam, maupun sosial yang berdasarkan sumber atau penyebabnya.

Sebagaimana yang telah dijelaskan dalam Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 mengenai penanggulangan bencana yang memberikan pemahaman bahwa bencana ialah suatu peristiwa atau serangkaian kejadian yang mengancam dan mengganggu kehidupan serta penghidupan masyarakat yang menyebabkan banyak kerugian besar dalam bentuk kerusakan harta benda, infrastruktur, serta hilangnya nyawa manusia. Sepanjang tahun 2020, Indonesia mengalami 4.650 kejadian bencana yang sebagian besar merupakan bencana hidrometeorologi. Menurut BNPB, jumlah ini merupakan yang tertinggi dalam 10 tahun terakhir. Dimana, bencana hidrometeorologi adalah bencana alam yang terkait dengan kondisi cuaca dan iklim, termasuk fenomena seperti banjir, tanah longsor, tornado, gelombang pasang, dan kekeringan. (Singal, 2019)

Sementara itu, menurut data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) tahun 2021, tercatat 1.143 kejadian banjir di Indonesia pada tahun 2020 dan 447 kejadian pada tahun 2021. Kejadian ini dipicu oleh berbagai faktor alam seperti tingginya curah hujan, peningkatan permukaan air laut, degradasi lahan, serta meluapnya air dari danau. Banjir dapat dijelaskan sebagai akumulasi air yang berasal dari aliran air di wilayah yang cenderung tinggi dan tidak dapat ditampung secara alami, mengakibatkan genangan atau aliran air dalam jumlah yang besar. Salah satu faktor yang

berperan penting dalam terjadinya banjir adalah curah hujan yang tinggi dan distribusinya yang tidak merata di berbagai wilayah provinsi ini. Sumatera Selatan mengalami sejumlah peristiwa banjir yang merugikan, baik dari segi kerugian harta benda maupun korban jiwa. Oleh karena itu, sangat penting untuk memahami hubungan antara curah hujan dan kejadian banjir guna mengembangkan strategimitigasi yang lebih efektif.

Belakangan ini Sumatera utara di landa banjir karena curah hujan yang tinggi, contohnya seperti di desa Marindal 1, Deli Serdang. Hujan seharian mengguyur Medan dan Deli Serdang, sedikitnya 300 (tiga ratus) rumah di Dusun 10, Patumbak Kampung, Desa Marindal 1, Kecamatan Patumbak, Kabupaten Deli Serdang, tepatnya Jalan Pelajar Ujung terendam banjir. Curah hujan adalah salah satu faktor penting dalam studi iklim, hidrologi, pertanian, dan pengelolaan sumber daya air. Menurut definisi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, curah hujan merujuk pada jumlah hujan yang turun di suatu wilayah dalam rentang waktu tertentu. Pada peta distribusi curah hujan inilah yang membantu dalam pemahaman pola dan distribusi curah hujan di suatu wilayah, yang penting untuk pengambilan keputusan dalam bidang tersebut. Peta ini juga membantu dalam mitigasi risiko bencana terkait banjir, kekeringan, dan perencanaan infrastruktur yang bergantung pada pola curah hujan. Dalam menghadapi ancaman banjir, perlu adanya pemahaman yang lebih mendalam tentang hubungan antara curah hujan dengan kejadian banjir di Sumatera utara.

Warga sekitar yang mengetahui rumahnya terendam banjir hanya bisa membawa sejumlah baju dan tidak dapat membawa perabotan rumah tangga yang sudah terendam banjir tersebut, namun warga bersyukur tidak ada yang menjadi korban. Hanya saja rumah warga terendam banjir hingga 2 (dua) meter lebih bahkan mencapai 3 (tiga) meter, yang mana bentuk rumah warga yang terendam banjir ada yang sudah tidak nampak lagi. “Waktu selesai pemilu itu kan hujan jadi banjir yang sangat tinggi, menyebabkan kami juga ga nyangka bakalan ada banjir setinggi itu, makanya kami cuma bisa membawa beberapa baju”, tutur narasumber.

Seperti yang dikatakan oleh salah satu korban banjir ini, “Waktu banjir melanda warga sekitar sini kesulitan mendapatkan air bersih, serta bahan pangan dan tempat tidur atau tempat ngungsi. Terpaksa warga tidur di tenda yang di buat di pinggir jalan”. Akibat banjir ini banyak orang yang kekurangan pasokan air bersih. Seperti yang kita tahu,

WASPADA! CURAH HUJAN YANG CUKUP TINGGI: SUMATERA UTARA BANJIR

beberapa orang di wilayah yang terkena banjir pasti akan mengungsi, dikarenakan rumah yang mereka tinggali sudah tidak layak huni, akibat terdampak adanya banjir. Banyak pula para warga yang mengeluh karena kekurangan pasokan air bersih, makanan pokok dan obat-obatan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Banjir yang melanda Sumatera Utara, khususnya di Desa Marindal 1, Deli Serdang, disebabkan oleh curah hujan yang tinggi. Dalam beberapa waktu terakhir, hujan deras mengakibatkan sekitar 300 (tiga ratus) rumah terendam, dengan ketinggian air mencapai lebih dari 2 (dua) meter. Curah hujan merupakan faktor penting dalam studi iklim dan pengelolaan sumber daya air, dan peta distribusi curah hujan membantu dalam memahami pola serta mitigasi risiko bencana.

Fenomena bencana hidrometeorologi termasuk banjir sangat tinggi di Indonesia. Pada tahun 2020, terdapat 4.650 (empat ribu enam ratus lima puluh) kejadian bencana, dengan banjir menjadi salah satu yang paling sering terjadi. Kejadian ini dipicu oleh berbagai faktor alam seperti tingginya curah hujan dan degradasi lahan. Warga setempat mengalami kesulitan besar akibat banjir, termasuk kekurangan air bersih dan kebutuhan pokok, serta harus mengungsi ke tempat yang lebih aman.

Penting untuk memahami hubungan antara curah hujan dan kejadian banjir, guna mengembangkan strategi mitigasi yang lebih efektif. Kesadaran akan risiko ini dapat membantu masyarakat dalam mempersiapkan diri menghadapi ancaman serupa di masa depan.

Saran

Masyarakat dapat mencegah banjir dengan cara meningkatkan infrastruktur dengan adanya pembangunan tanggul dan bendungan, serta melakukan reboisasi. dengan adanya banjir ini warga bisa membuat pelatihan evakuasi dan membuat tempat pengungsian.

DAFTAR REFERENSI

- Aldilla, H. F. (2015). Analisis Profitabilitas Usaha Tani Bawang Merah Berdasarkan Musim di Tiga Kabupaten Sentra Produksi di Indonesia . *SEPA*, 253.
- Angrella, C. (2020). Peranan Pemerintah Kota Tangerang dalam Penanggulangan dan Pencegahan Banjir Tahun 2020. *Agregasi*, 23
- Bertan, M. M. (2021). Studi Penyebab Banjir Sungai Tondano Dianalisis dari Jenis Hujan Siklonik, Konvektif, dan Hujan Orografik. *Ilmiah Media Engineering*, 78.
- Fadholi, A. (2012). Sistem Pola Tanam di Wilayah Priangan Berdasarkan Klasifikasi Iklim Oldeman. *Gea*, 62.
- Fadholi, A. (2013). Studi Dampak El Nino dan Indian Ocean Dipole (IOD). *Ilmu Lingkungan*, 44.
- Hasanah, H. (2016). Teknik-teknik Observasi. *At-Taqaddum*, 36.
- Mauliddin, A. I. (2018). Telaah Kritis Makna Hujan dalam Al-Qur'an. *Studi Alquran dan Hadis*, 88.
- Puspitotanti, E. (2021). Kajian Kerentanan Sosial Terhadap Bencana Banjir. *Kajian Ruang*, 177.
- Riyanto, E. (2020). Pemanenan Air Hujan Menggunakan Ground Water Tank untuk Pemenuhan Air Baku di Lokasi Bangunan Perkuliahan (Lokasi Penelitian: Kampus 3, UM Purworejo). *SEMESTA TEKNIKA*, 55.
- Singal, R. Z. (2019). Pemetaan Curah Hujan dalam Upaya Mengurangi Resiko Bencana Hidrometeorologi dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Wilayah Kalimantan Timur. *Teknik Sipil*, 130.