

Perencanaan Rehabilitasi Drainase Ruas Jalan Telaga Warna Tlogomas Malang

(Drainage Rehabilitation Planning for Jalan Telaga Warna Tlogomas Malang)

Erizaldy Azwar^{1*}, Galih Damar Pandulu², Rifky Aldila Primasworo³, M. Sa'dillah⁴,
Pamela Dinar Rahma⁵,

^{1,2,3,4,5} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang
E-mail: galih.damar@unitri.ac.id. No. HP 081327069644

ARTICLE INFO

Article history

Received : 09 July 2022

Revised : 23 Nopember 2022

Accepted : 15 December 2022

DOI :

<https://doi.org/10.33366/jast.v6i2.3584>

Keywords :

AutoCAD; drainage;
rehabilitation

*e-mail corresponding author :

erizaldy.azwar@gmail.com

ABSTRAK

Masyarakat kelurahan Tlogomas khususnya warga RT 07 RW 06 menghadapi permasalahan genangan air hujan di ruas jalan Telaga Warna. Oleh karena itu masyarakat kelurahan Tlogomas membutuhkan kompetensi personil yang mempunyai keahlian Teknik Sipil serta membutuhkan peralatan yang mendukung dalam hal survei maupun peralatan analisa untuk merencanakan rehabilitasi drainase. Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah penerapan aplikasi teknologi pengukuran topografi serta desain drainase menggunakan program AutoCAD. Hasil survey topografi menggambarkan penampang memanjang dan melintang ruas jalan Telaga Warna. Serta desain penampang saluran drainase yang menggunakan beton precast/ U-Gatter ukuran 100x100 cm dari hasil perhitungan volume kebutuhan rehabilitasi drainase ruas jalan Telaga Warna dibutuhkan biaya sebesar Rp. 676.187.000,-. Hasil dari kegiatan pengabdian masyarakat ini, mitra memperoleh pendampingan dalam hal perencanaan sehingga diperoleh implementasi perencanaan rehabilitasi drainase yang baik dan efisien

PENERBIT

UNITRI PRESS

Jl. Telagawarna, Tlogomas-
Malang, 65144, Telp/Fax:
0341-565500



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/). Any further distribution of this work must maintain attribution to the author(s) and the title of the work, journal citation and DOI. [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

ABSTRACT

The people of the Tlogomas sub-district, especially the residents of RT 07 RW 06, are facing the problem of rainwater inundation on the Telaga Warna road. Therefore the Tlogomas sub-district community needs competent personnel with Civil Engineering expertise and requires supporting equipment in terms of surveys and analysis equipment to plan drainage rehabilitation. This community service activity uses the AutoCAD program to apply topography measurement technology applications and drainage designs. The results of the topographic survey describe the longitudinal and transverse sections of the Telaga Warna road section. The cross-sectional design of the drainage channel using precast concrete/U-Gatter measuring 100x100 cm. From the calculation of the volume of drainage and rehabilitation needs for the Telaga Warna road section, a cost of Rp. 676,187,000,-. As a result of this community service activity, partners receive assistance in terms of planning so that a good and efficient implementation of the drainage rehabilitation plan is obtained.

Cara Mengutip : Azwar, E., Pandulu, G. D., Primasworo, R. A., Sadillah, M., Rahma, P. D. (2022). Perencanaan Rehabilitasi Drainase Ruas Jalan Telaga Warna Tlogomas Malang. *JAST: Jurnal Aplikasi Sains dan Teknologi*, 6(2), 140-148. doi:<https://doi.org/10.33366/jast.v6i2.3584>

1. PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk menyebabkan perubahan tata guna lahan perkotaan karena memperluas area kedap air (*impermeable*) dengan peningkatan lahan terbangun. Sistem drainase yang kurang efektif menyebabkan masalah-masalah banjir di perkotaan serta kondisi topografi yang datar mempersulit pengembangan drainase. Banjir perkotaan menyebabkan kerusakan prasarana umum yaitu jalan [1] [2]. Genangan air hujan pada permukaan jalan karena kurang efektifnya saluran drainase. Evaluasi kinerja sistem drainase dilakukan Dengan menilai debit dan kapasitas drainase akan menghitung kinerja drainase. Kapasitas saluran drainase tidak menampung debit rencana kala ulang dua tahun, lima tahun, dan sepuluh tahun, diatasi dengan perubahan dimensi penampang [3] [4] [5] [6].

Genangan perkotaan merupakan Tantangan serius penduduk kota dan pembuat kebijakan adalah genangan air di perkotaan. Oleh karena itu, evaluasi genangan menjadi sangat penting bagi kota-kota di dunia [6] [7]. Pengembangan model prediksi banjir perkotaan sangat diperlukan untuk peringatan dini ke masyarakat karena kejadian banjir selalu membawa konsekuensi seperti kerusakan infrastruktur [7]. Laju proses urbanisasi, peningkatan limpasan langsung dampak perubahan penggunaan lahan menjadi tantangan utama bagi sistem hidrologi perkotaan menghadapi tantangan peningkatan limpasan langsung dampak perubahan penggunaan lahan akibat laju proses urbanisasi [8].

Pemerintah kota di Indonesia sedang memfokuskan perhatian utama kepada pembangunan kota. Lokasi strategis dan potensi kota menjadi daya tarik bagi menduduki dari luar kota untuk datang ke kota tersebut, yang berakibat peningkatan arus urbanisasi ke kota [9] [10] [11] Dengan kepadatan bangunan yang tinggi di kota Malang maka memerlukan penataan pemukiman serta perbaikan infrastruktur pemukiman serta mengembalikan fungsi lahan sebagai resapan air melalui penyediaan perumahan vertikal, sumur resapan serta pada setiap unit bangunan di sediakan penampungan air hujan [12].



Gambar 1. Foto udara ruas jalan Telaga Warna kelurahan Tlogomas

Kota Malang, tahun 2021 mempunyai penduduk sebesar 844.933 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk 0,13 persen dengan kepadatan penduduk 7677 per km². Pada tahun 2019 terdapat 67 kejadian bencana banjir, sedangkan di tahun 2021 meningkat menjadi 92 kejadian banjir di kota Malang. Wilayah kecamatan Lowokwaru merupakan salah satu kecamatan yang mengalami bencana banjir di kota Malang. Sedangkan kondisi jalan di kota Malang dengan kondisi baik sepanjang 1.172,35 km, kondisi sedang 61,51 km, kondisi rusak 1,56 km dan kondisi rusak berat 15,82 km [13]. Pada wilayah kecamatan Lowokwaru terdapat ruas jalan Telaga Warna di kelurahan Tlogomas tepatnya di wilayah RT 07 RW 06 yang mengalami genangan air hujan yang bisa mengakibatkan kerusakan permukaan jalan.

Kondisi genangan air hujan di ruas jalan Telaga Warna terjadi setiap terjadi hujan dengan intensitas tinggi dan sedang, hal ini disebabkan karena penampang saluran drainase yang tidak bisa menampung limpasan air hujan dari ruas jalan Telaga Warna. Hal ini menjadi permasalahan masyarakat di sekitar ruas jalan Telaga Warna yaitu di lingkungan RT 07 RW 06.



Gambar 2. Kondisi drainase existing tidak bisa menampung limpasan air hujan

Berdasarkan permasalahan tersebut warna RT 07 RW 06 yang diwakili ketua RT 07 RW 06 mengajukan kepada Universitas Tribhuwana Tungadewi (UNITRI) Malang untuk melaksanakan pengabdian masyarakat yang diwakili oleh dosen Program studi Teknik Sipil. Dalam hal pengabdian masyarakat ini UNITRI memiliki sumberdaya manusia berupa dosen yang mempunyai kemampuan bidann perencanaan rehabilitasi drainase serta melibatkan mahasiswa Program Studi Teknik Sipil serta di dukung peralatan laboratorium berupa Waterpass dan Theodolith.

2. METODE KEGIATAN

Survei topografi di lapangan untuk menggambarkan profil memanjang dan melintang ruas jalan Telaga Warna menggunakan alat waterpass dan Theodolith. Penggunaan software Autocad dilakukan untuk penggambaran profil memanjang dan melintang serta detail desain gambar perencanaan drainase [14]. Serta tahapan selanjutnya adalah menghitung Rencana anggaran Biaya untuk Rehabilitasi drainase ruas jalan Telaga Warna.

Pengukuran titik kontrol vertikal dengan pembacaan pergi-pulang pada pengukuran ketinggian, pengukuran sipat datar mencakup titik pengukuran polygon, sipat datar dan potongan malintang, dan pengukuran sipat datar harus dilakukan pembacaan ketiga

benangnya, yaitu Benang Atas (BA), Benang Tengah (BT), dan Benang Bawah (BB), dalam satuan millimeter. Pada setiap pembacaan harus dipenuhi : $2BT = BA + BB$. Dari hasil pengukuran topografi akan diketahui elevasi ruas jalan Telaga warna yang untuk selanjutnya digambar profil memanjang dan melintang ruas jalan Telaga warna menggunakan software Autocad. Dalam perhitungan rencana anggaran biaya mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor : 28/Prt/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum [15] [16].

3. KARYA UTAMA

Dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan pengukuran topografi yang dilakukan oleh tim surveyor yang melibatkan mahasiswa Program Studi Teknik Sipil UNITRI dengan didampingi oleh dosen Program Studi Teknik UNITRI. Pengukuran elevasi dilakukan dari STA 0+000 – 0+362,22

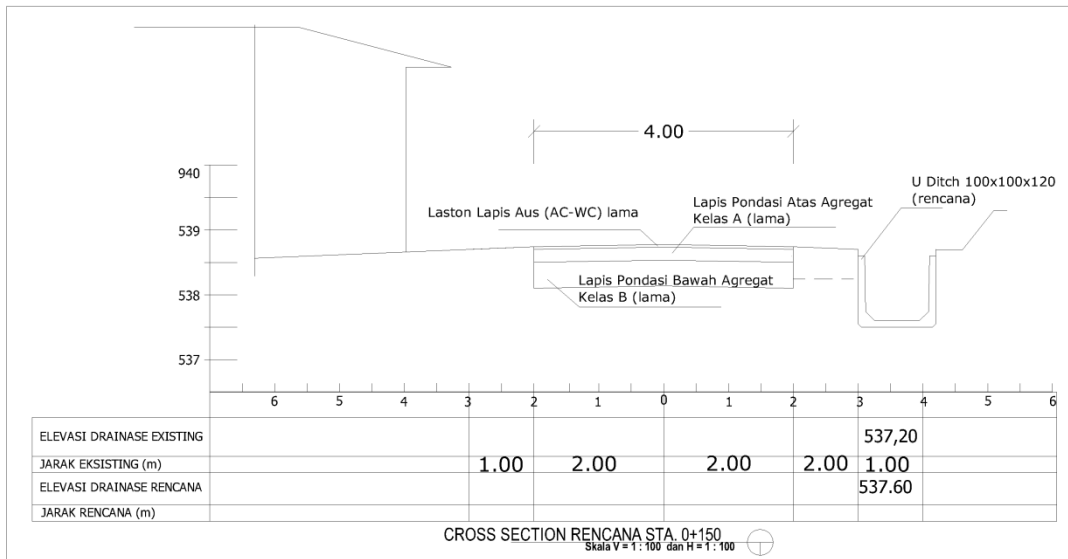


Gambar 3. Survei Topografi pada ruas jalan Telaga Warna

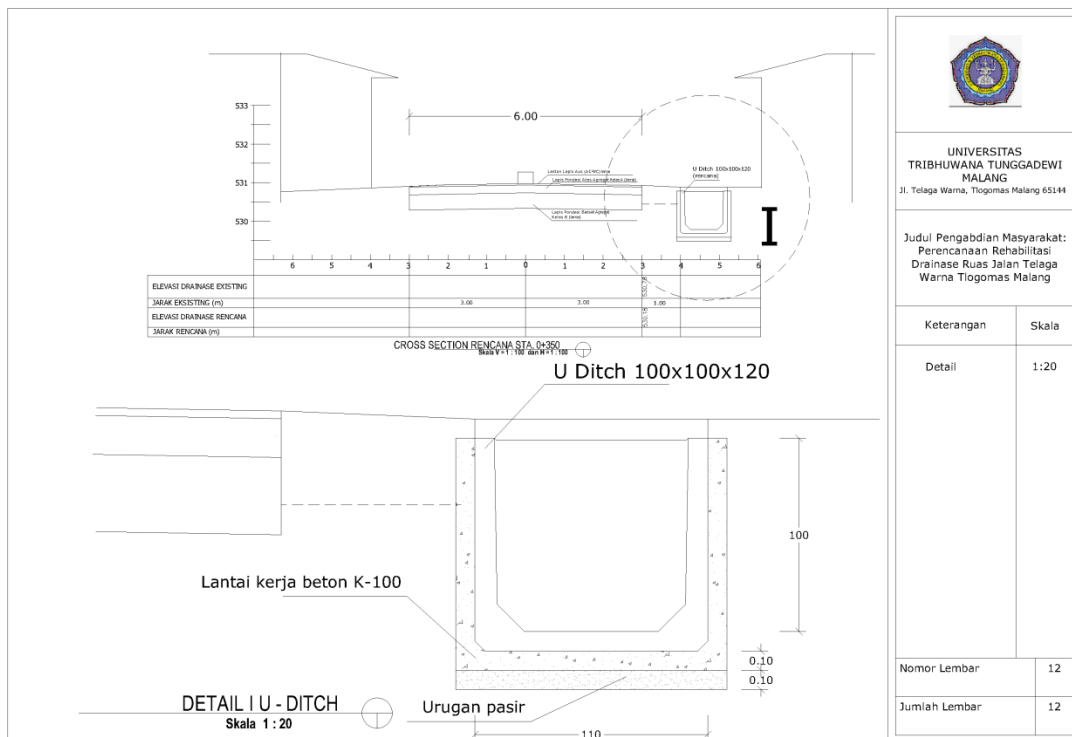


Gambar 4. Long Section Sta 0+000 – 0+150

Pada *Long Section* di dapatkan elevasi drainase rencana Sta 0+000 pada ketinggian 938,40 Mdpl, dan Sta 0+150 pada ketinggian 537,20 Mdpl serta pada Sta akhir yaitu 0+362,22 pada ketinggian 529,60 Mdpl.



Gambar 5. Cross Section Sta 0+150



Gambar 6. Penampang Drainase menggunakan U-Ditch 100x100x120

Dalam kegiatan perencanaan rehabilitasi drainase ini didapatkan kebutuhan urugan pasir sebesar 41,1 M³, Saluran beton precast / U-Gatter + cover 100x100 sejumlah 20 M¹ dan Saluran beton precast / U-Gatter 100x100 sejumlah 342,22 M¹.

Tabel 1. Rekapitulasi harga pekerjaan rehabilitasi drainase ruas jalan Telaga Warna

No. Divisi	Uraian	Jumlah Harga (Rupiah)
1	Umum	2,754,753
11	Analisa SNI	606,423,610
(A)	Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Biaya Umum dan Keuntungan)	609,178,363
(B)	Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 11% x (A)	67,009,620
(C)	JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B)	676,187,983
JUMLAH DIBULATKAN		676,187,000
Terbilang : <i>Enam Ratus tujuh Puluh Enam Juta Seratus Delapan Puluh Tujuh Ribu Rupiah</i>		

Tabel 2. Daftar kuantitas dan harga rehabilitasi drainase ruas jalan Telaga Warna

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
a	b	c	d	e	f= (d x e)
DIVISI I. UMUM					
1.2	Mobilisasi				
1.2	Mobilisasi	Ls	1.0	2,754,752.85	2,754,752.85
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI I (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					
DIVISI 11. ANALISA SNI					
A.2.3.1.11	Pengurugan dengan pasir urug	M ³	47.1	229,350.00	10,799,770.41
24.03.01.33.T.4	Saluran Beton Precast / U Gatter + Cover (Pabrikasi),Penurunan dan Pemasangan (100x10	M ¹	20.0	2,430,624.84	48,612,496.75
24.03.01.33.T.4.A	Saluran Beton Precast / U Gatter (Pabrikasi),Penurunan dan Pemasangan (100x100)	M ¹	342.2	1,598,420.15	547,011,343.29
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 11 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					
606,423,610.45					

Tabel 3. Back up volume rehabilitasi drainase ruas jalan Telaga Warna

No. Mata Pembayaran	URAIAN PEKERJAAN	PERHITUNGAN VOLUME				TOTAL VOLUME	KET
		PANJANG (Meter)	LEBAR (Meter)	TINGGI (Meter)	JUMLAH (Buah)		
I	UMUM						
1.2	Mobilisasi				1.00	1.00 Ls	
XI	DIVISI 11. ANALISA SNI						
A.2.3.1.11	Pengurugan dengan pasir urug STA 0+000- STA 0+362.22	362.22	1.30	0.10	1.00	47.09 M3	
24.03.01.33.T.4	Saluran Beton Precast / U Gatter + Cover (Pabrikasi),Penurunan dan Pemasangan (100x100) STA 0+000- STA 0+250	20.00			1.00	20.00 M1	
24.03.01.33.T.4.A	Saluran Beton Precast / U Gatter (Pabrikasi),Penurunan dan Pemasangan (100x100) STA 0+200- STA 0+362.22	342.22			1.00	342.22 M1	

Dengan kebutuhan biaya urugan pasir sebesar Rp. 10.799.700,41,- untuk pekerjaan urugan pasir sejumlah 47,1 M³, biaya Saluran beton precast / U-Gatter + cover 100x100 sebesar 48.612.496,75,- untuk kebutuhan 20 M¹ dan biaya Rp. 547.011.343,29,- untuk pemasangan saluran beton precast / U-Gatter 100x100 sejumlah 342,22 M¹. Adapun biaya total untuk rehabilitasi saluran drainase ruas jalan Telaga Warna sejumlah Rp. 676.187.000,-

4. ULASAN KARYA

Efektivitas dalam kegiatan perencanaan rehabilitasi drainase ini adalah sebagai karya utama disesuaikan dengan kondisi lapangan. Kegiatan perencanaan rehabilitasi drainase ini didukung oleh penggunaan *software* desain yaitu program *Autocad* sehingga hasil gambar ini lebih akurat dan cepat serta hasil survei dan analisa pekerjaan menggunakan Ms. excel. Kegiatan pengabdian masyarakat dengan warga RT 07 RW 06 sebagai mitra merupakan aplikasi ilmu pengetahuan teknik sipil [17]. Perencanaan rehabilitasi drainase ditunjang dengan dukungan perangkat computer yang terinstal aplikasi *Autocad* serta tersedianya peralatan pendukung survei lapangan yaitu *Waterpass* dan *Theodolith* yang disediakan laboratorium Teknik Sipil UNITRI meningkatkan motivasi mitra yaitu warga RT 07 RW 06 kelurahan Tlogomas untuk mendapatkan kualitas hasil perencanaan rehabilitasi drainase yang baik. Kendala awal yang dihadapi mitra bisa terselesaikan dari kegiatan pendampingan ini karena tim pengabdian masyarakat yang terdiri dari dosen Program Studi Teknik Sipil yang melibatkan mahasiswa mempunyai kompetensi dalam perencanaan rehabilitasi drainase yang ditunjang dengan kepemilikan sertifikasi ahli Teknik Sipil/Pengairan yang dimiliki oleh tim pelaksana kegiatan pengabdian masyarakat ini. Hasil dari sistem pendampingan mulai dari survey topografi, desain drainase serta perhitungan rencana anggaran dan biaya.

5. DAMPAK DAN MANFAAT KEGIATAN

Dampak kegiatan ini antara lain terselesaikannya permasalahan mitra yaitu warga RT 07 RW 06 berupa terpenuhinya kebutuhan sumber daya manusia dengan keahlian Teknik Sipil untuk melaksanakan perencanaan rehabilitasi drainase ruas jalan Telaga Warna. Mitra juga terbantu dengan tersedianya alat ukur survei Topografi berupa alat *Waterpass* dan *Theodolith* yang disediakan oleh laboratorium Teknik Sipil UNITRI.

Manfaat pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat dalam kegiatan Perencanaan rehabilitasi drainase ruas jalan Telaga Warna Tlogomas ini adalah tersedianya Gambar perencanaan rehabilitasi drainase ruas jalan Telaga Warna yang akan dijadikan acuan dalam pelaksanaan pembangunannya. Desain gambar berupa penampang drainase yang di sesuai dengan kebutuhan limpasan air hujan akan membantu untuk menyelesaikan permasalahan genangan air pada ruas jalan tersebut.

6. KESIMPULAN

Output aktivitas ini adalah terselesaikannya permasalahan mitra berupa kebutuhan perencanaan rehabilitasi drainase yang sesuai standar teknis sehingga pemanfaatan penggunaan drainase ini menjadi sesuai. Kegiatan pendampingan perencanaan rehabilitasi drainase ini mendapat respon yang baik dari pihak masyarakat di kelurahan Tlogomas serta masyarakat pengguna jalan di ruas jalan Telaga Warna tersebut. Tercapainya tujuan kegiatan adalah perencanaan rehabilitasi drainase yang berkualitas serta efisien dari segi pembiayaan konstruksi. Hasil dari kegiatan perencanaan rehabilitasi ini didapatkan ini didapatkan dimensi saluran drainase 100x100 cm dengan jenis konstruksi beton precast/U-Gatter. Dengan

kebutuhan beton precast / U-Gatter + cover 100x100 sepanjang 20 M¹ dan beton precast / U-Gatter 100x100 non cover sepanjang 342,22 M¹. Adapun biaya total untuk rehabilitasi saluran drainase ruas jalan Telaga Warna sejumlah Rp. 676.187.000,-. Hasil dari kegiatan pengabdian masyarakat ini, mitra memperoleh dokumen teknis perencanaan yang selanjutnya dijadikan acuan dalam implementasi rehabilitasi drainase sehingga permasalahan genangan air di ruas jalan Telaga Warna bisa teratasi.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Syarif, *Drainase Perkotaan Berwawasan Lingkungan*. 2022. [Online]. Available: http://eprints.binadarma.ac.id/12262/1/DRAINASE_KOTA.pdf
- [2] H. Saidah *et al.*, *Drainase Perkotaan*, Cetakan 1., no. Juni. Yayasan Kita Menulis, 2021.
- [3] M. Arifin, “Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Perkotaan Di Wilayah Purwokerto,” *J. Tek. Sipil*, vol. 13, no. 1, pp. 53–65, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.ucy.ac.id/index.php/jts/article/view/839>
- [4] O. Akhir and D. B. Sulistiono, “Evaluasi Sistem Saluran Drainase Perkotaan Pada Kawasan Jalan Laksda Adisucipto Yogyakarta,” pp. 1–9, 2019, [Online]. Available: file:///C:/Users/USER/Downloads/08_NASKA_PUBLIKASI.pdf
- [5] E. Supriyani, M. Bisri, and V. Dermawan, “Studi Pengembangan Sistem Drainase Perkotaan Berwawasan Lingkungan (Studi Kasus Sub Sistem Drainase Magersari Kota Mojokerto),” *J. Tek. Pengair.*, vol. 3, no. 2, pp. 112–121, 2012, [Online]. Available: <https://jurnalpengairan.ub.ac.id/index.php/jtp/article/view/156>
- [6] Z. Zhu, Z. Chen, X. Chen, and P. He, “Approach for evaluating inundation risks in urban drainage systems,” *Sci. Total Environ.*, vol. 553, pp. 1–12, 2016, doi: 10.1016/j.scitotenv.2016.02.025.
- [7] F. Piadeh, K. Behzadian, and A. M. Alani, “A critical review of real-time modelling of flood forecasting in urban drainage systems,” *J. Hydrol.*, vol. 607, no. October 2021, p. 127476, 2022, doi: 10.1016/j.jhydrol.2022.127476.
- [8] C. Li, M. Liu, Y. Hu, T. Shi, X. Qu, and M. T. Walter, “Effects of urbanization on direct runoff characteristics in urban functional zones,” *Sci. Total Environ.*, vol. 643, pp. 301–311, 2018, doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.06.211.
- [9] N. N. Ekawati, M. S. Soeaidy, and H. Ribawanto, “Kajian Dampak Pengembangan Pembangunan Kota Malang Terhadap Kemacetan Lalu Lintas (Studi pada Dinas Perhubungan Kota Malang),” *J. Adm. Publik*, vol. 2, no. 1, pp. 129–133, 2015.
- [10] S. A. Adisasmita, *Perencanaan Infrastruktur Transportasi Wilayah*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012.
- [11] Y. I. Mahendra and W. Pradoto, “Transformasi Spasial di Kawasan Peri Urban Kota Malang,” *J. Pembang. Wil. Kota*, vol. 12, no. 1, p. 112, 2016, doi: 10.14710/pwk.v12i1.11462.
- [12] G. D. Pandulu and D. Ningrum, “Konservasi air pada lahan dengan kepadatan bangunan tinggi di kota Malang,” *J. Reka Buana*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2017.

- [13] Badan Pusat Statistik, “Kota Malang Dalam Angka 2022,” *Badan Pus. Stat.*, pp. 1–458, 2022, [Online]. Available: <https://malangkota.bps.go.id/publication/2022/02/25/f0956410736a31dde7f7af54/kota-malang-dalam-angka-2022.html> (Diakses: 10 Juli 2022)
- [14] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga, “Pedoman Desain Drainase Jalan.” p. 5, 2021.
- [15] A. T. Ardhana, “Analisa Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Menurut Analisa (AHSP) 2016 Bidang Bina Marga,” *J. Mhs. Tek. Sipil Univ. ...*, no. 11, pp. 1–10, 2016, [Online]. Available: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/JMHMS/article/view/26388>
- [16] Kementerian PUPR Nomor 28, “Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum.,” *Kementeri. PUPR*, p. 883, 2016.
- [17] F. K. Widyastuti *et al.*, “Aplikasi E- Commerce Untuk Peningkatan Sambal Kemasan Sambel ’ in Mah Di,” no. 1, 2022.