

**PERENCANAAN SISTEM DRAINASE
PADA RUAS JALAN CEMARA INTAN UNTUK
MENANGGULANGI BANJIR DESA BULUKERTO**

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

IBRAHIM HANIF TUSI

201710340311129

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : PERENCANAAN SISTEM DRAINASE PADA RUAS
JALAN CEMARA INTAN UNTUK
MENANGGULANGI BANJIR DESA BULUKERTO**

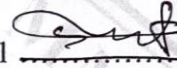
NAMA : IBRAHIM HANIF TUSI

NIM : 201710340311129

Pada hari Senin tanggal 15 Juli 2024 telah diuji oleh tim penguji:

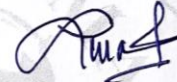
1. Ir. Ernawan Setyono, MT.

Dosen Penguji 1



2. Lourina Evanale Orfa, ST., M.Eng.

Dosen Penguji 2



Disetujui:

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Ir. Sulianto, MT.



Dr. Azhar Adi Darmawan, ST., MT.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Sulianto, MT.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ibrahim Hanif Tusi

NIM : 201710340311129

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian berjudul “Perencanaan Sistem Drainase Pada Ruas Jalan Cemara Intan Untuk Menanggulangi Banjir Desa Bulukerto” merupakan hasil dari karya saya dan bukan hasil dari penjiplakan (plagiasi) dari pihak lain. Dalam karya tulis ini terdapat karya dan pendapat orang lain yang dijadikan sebagai acuan referensi dan jelas dicantumkan dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan pada daftar pustaka sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah yang berlaku. Dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademis.

Malang, 15 Juli 2024

Yang menyatakan,



Ibrahim Hanif Tusi

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim. Assalamualaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Segala puji dan rasa syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah *Subhanahu Wa ta'ala* (SWT), atas segala rahmat dan hidayah-Nya serta sholawat dan salam senantiasa kita panjatkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'alaihi wasallam* (SAW), sehingga penyusunan skripsi yang berjudul 'PERENCANAAN SISTEM DRAINASE PADA RUAS JALAN CEMARA INTAN UNTUK MENANGGULANGI BANJIR DESA BULUKERTO' dapat terselesaikan.

Dalam penyusunan penelitian akhir ini saya bersyukur dan berterimakasih kepada dukungan dari berbagai pihak terutama kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Nazaruddin Malik, M.Si selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Malang
2. Bapak Dr. Ir. Ilyas Masudin, ST., MLogSCM.Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang
3. Bapak Dr. H. Hari Eko Meiyanto, MT. selaku Dosen Wali Dosen Teknik Sipil C
4. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Azhar Adi Darmawan, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak/ Ibu Penguji
7. Terimakasih kepada kedua orangtua dan Istri tercinta yang selalu memberikan semangat dan doa sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
8. Terimakasih kepada teman – teman Teknik Sipil angkatan 2017 yang telah membantu dalam memberikan masukan dan saran selama menjalani perkuliahan hingga saat ini.

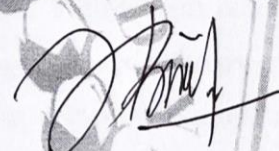
Ucapan terimakasih tidak cukup jika hanya di ucapkan sehingga hanya doa tulus yang bisa saya sampaikan. Semoga kebaikan yang telah diberikan memberikan dampak positif bagi mereka semua dan tercatat dalam lembaran kebaikan bernilai ibadah. *Amin ya rabbal allamin.*

Akhirnya penulis berharap dengan segala kekurangan dan keterbatasan dalam penulisan skripsi ini, semoga mampu memberikan manfaat bagi pembaca dan siapapun yang membutuhkan penelitian, kritik dan saran sangat diharapkan untuk penyempurnaan karya-karya selanjutnya.

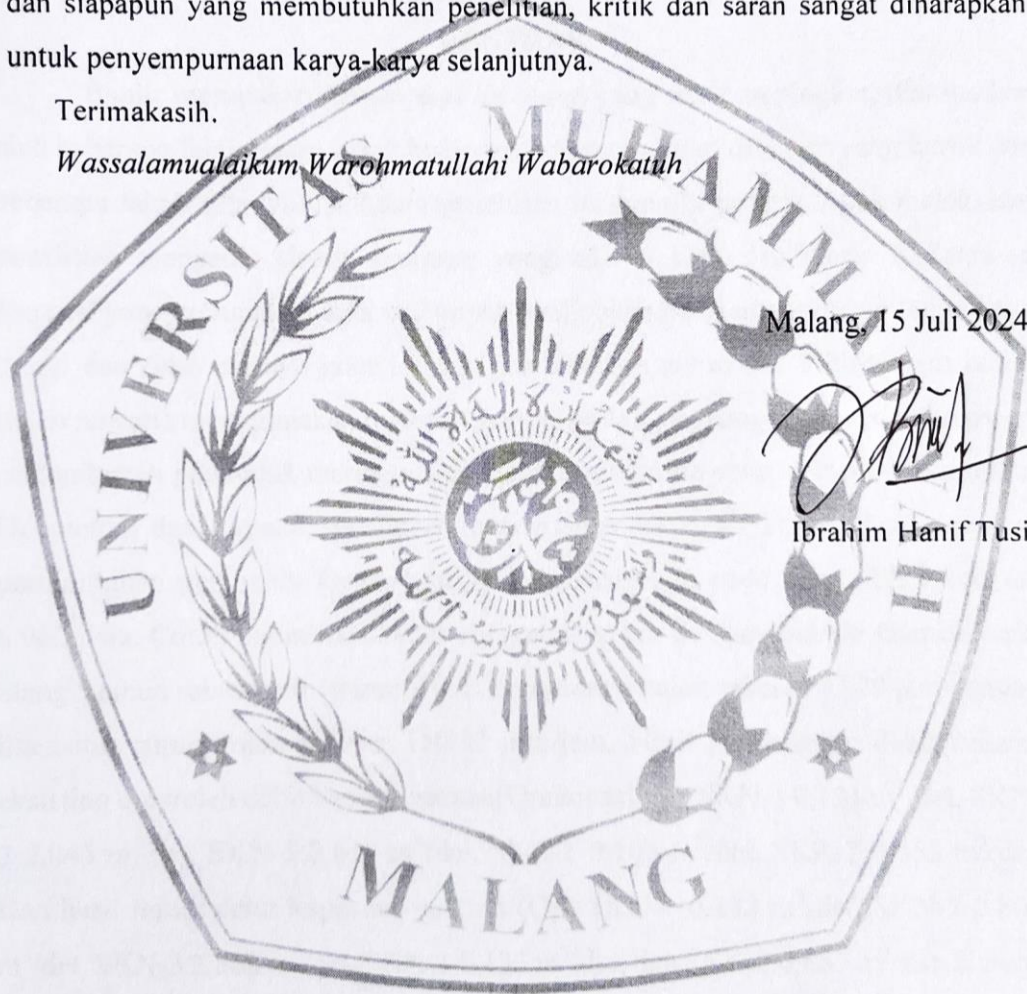
Terimakasih.

Wassalamualaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Malang, 15 Juli 2024



Ibrahim Hanif Tusi



**PERENCANAAN SISTEM DRAINASE PADA RUAS JALAN CEMARA
INTAN UNTUK MENANGGULANGI BANJIR**

DESA BULUKERTO

Ibrahim Hanif Tusi¹, Sulianto², Azhar Adi Darmawan³.

¹²³Jurusan Teknik Sipil – Universitas Muhammadiyah Malang.

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Tlp. (0341)464318 Faks (0341)460782

e-mail: ibrahimhanif53@gmail.com

ABSTRAK

Banjir merupakan luapan dari air hujan yang terus meningkat, diakibatkan oleh beberapa faktor yaitu curah hujan yang tinggi, sistem drainase yang buruk dan beberapa faktor lainnya. Di dalam penelitian ini peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai sistem drainase yang ada di Desa Bulukerto Kecamatan Bumiaji yang merupakan desa terdampak banjir akibat dari intensitas air hujan yang tinggi dan tidak adanya jalur khusus pembuangan aliran air. Perhitungan curah hujan rencana menggunakan metode Gumbel pada kala ulang 5 tahun dan proyeksi pertumbuhan penduduk menggunakan beberapa metode yaitu, metode Aritmatika, Geometris, dan Ekponensial untuk mendapatkan debit air kotor. Hasil proyeksi pertumbuhan penduduk Desa Bulukerto direncanakan pada tahun 2029 sebesar 6.962 jiwa. Curah hujan rencana di wilayah tersebut dengan metode Gumbel kala ulang 5 tahun sebesar 96,19 mm. Hasil konsentrasi hujan sebesar 0,120 jam dengan intensitas curah hujan sebesar 150,53 mm/jam. Hasil perhitungan debit saluran eksisting diperoleh debit banjir rencana (Qrenc) saluran SKN-1 0,131 m³/det, SKN-2 2,045 m³/det, SKN-3 2,638 m³/det, SKR-1 0,106 m³/det, SKR-2 0,653 m³/det. Dan hasil untuk debit kapasitas saluran (Qp) SKN-1 0,133 m³/det, SKN-2 2,868 m³/det, SKN-3 2,868 m³/det, SKR-1 0,133 m³/det, dan SKR-2 0,887 m³/det. Karena saluran drainase di wilayah tersebut tidak mampu menampung aliran banjir, sehingga saluran didesain ulang dengan beberapa dimensi yaitu 0,40 x 0,70 m; 1,40 x 1,60 m; 1,40 x 1,60 m; 0,40 x 0,70 m; dan 1,00 x 1,00 m.

Kata kunci: Drainase, Banjir, Curah Hujan, Kapasitas, Desa Bulukerto.

DRAINAGE SYSTEM PLANNING ON THE CEMARA INTAN ROAD
SECTION TO COPE WITH FLOODING
BULUKERTO VILLAGE

Ibrahim Hanif Tusi¹, Sulianto², Azhar Adi Darmawan³.

¹²³Jurusan Teknik Sipil – Universitas Muhammadiyah Malang.

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Tlp. (0341)464318 Faks (0341)460782

e-mail: ibrahimhanif53@gmail.com

Abstract

Flood is an overflow of rainwater caused by several factors such as high rainfall intensity, poor drainage systems, and other factors. In this study, researchers are interested in investigating the drainage system in Bulukerto Village, Bumiaji Subdistrict, which is affected by floods due to high rainfall intensity and the absence of specific water discharge routes. Rainfall calculation will utilize the Gumbel method with a return period of 5 years, and population growth projections will be analyzed using Arithmetic, Geometric, and Exponential methods to determine wastewater discharge. The projected population growth of Bulukerto Village is planned to reach 6,962 people by 2029. The planned rainfall in that area, calculated using the Gumbel method with a 5-year return period, is 96.19 mm. The rainfall concentration results in 0.120 hours with an intensity of 150.53 mm/hour. The calculated flow rates for the existing channels resulted in planned flood discharge (Q_{renc}): SKN-1 0.131 m³/sec, SKN-2 2.045 m³/sec, SKN-3 2.638 m³/sec, SKR-1 0.106 m³/sec, SKR-2 0.653 m³/sec. The capacity discharge rates (Q_p) for the channels are SKN-1 0.133 m³/sec, SKN-2 2.868 m³/sec, SKN-3 2.868 m³/sec, SKR-1 0.133 m³/sec, and SKR-2 0.887 m³/sec. Due to the drainage channels in the area being unable to accommodate flood flows, the channels are redesigned with dimensions of 0.40 x 0.70 m; 1.40 x 1.60 m; 1.40 x 1.60 m; 0.40 x 0.70 m; and 1.00 x 1.00 m.

Keywords: *Drainage, Flood, Rainfall Intensity, Capacity, Bulukerto Village.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Drainase.....	4
2.1.1 Definisi drainase.....	4
2.1.2 Fungsi drainase.....	4
2.1.3 Jenis drainase	5
2.1.4 Pola jaringan drainase	7
2.2 Banjir.....	9
2.3 Siklus hidrologi.....	9
2.4 Analisis hidrologi.....	10
2.4.1 Parameter statistik	11
2.4.2 Curah hujan rerata	12
2.4.3 Analisa frekuensi dan probabilitas curah hujan	13
2.5 Uji kecocokan distribusi.....	18
2.5.1 Metode Uji Smirnov-Kolmogrov.....	19
2.5.2 Metode Uji Chi-Square	20
2.6 Faktor limpasan.....	23

2.7 Proyeksi jumlah penduduk.....	24
2.8 Debit hujan.....	25
2.8.1 Analisis intensitas curah hujan.....	25
2.8.2 Koefisie pengaliran	26
2.9 Debit air kotor	27
2.10 Analisis hidrolika	28
2.10.1 Kapasitas saluran.....	28
2.10.2 Bentuk penampang saluran	30
BAB III METODE PENELITIAN.....	33
3.1 Bagan alir.....	33
3.2 Gambaran umum lokasi penelitian.....	34
3.3 Tahapan penelitian.....	35
3.4 Tahapan persiapan	35
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Data curah hujan maksimum.....	36
4.2 Analisis frekuensi dan probabilitas	37
4.2.1 Log person Type III.....	37
4.2.2 Distribusi Gumbel	41
4.3 Uji distribusi.....	43
4.3.1 Uji Smirnov Kolmogorov.....	44
4.3.2 Uji Chi kuadrat	47
4.4 Debit banjir rancangan	50
4.4.1 Waktu konsentrasi (TC)	50
4.4.2 Intensitas hujan.....	51
4.4.3 Koefisien limpasan.....	52
4.5 Analisa debit air kotor	53
4.5.1 Proyeksi jumlah penduduk	53
4.5.2 Perhitungan debit air kotor	57
4.5.3 Debit air hujan.....	58
4.5.4 Analisa debit banjir rancangan.....	58
4.5.5 Debit kumulatif	59

4.6 Evaluasi kapasitas eksiting.....	59
4.6.1 Kapasitas saluran.....	59
4.6.2 Evaluasi kapasitas saluran.....	60
4.6.3 Perencanaan ulang saluran	60
4.7 Upaya Penanggulangan Air atau Banjir	61
BAB V PENUTUP	63
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN	67



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik distribusi frekuensi	13
Tabel 2.2 Nilai variabel Reduksi Gauss.....	14
Tabel 2.3 Nilai K untuk distribusi Log Pearson Type III	16
Tabel 2.4 Nilai <i>Reduced Variate</i> (Y_{tr}).....	17
Tabel 2.5 Nilai <i>Reduced Mean</i> (Y_n)	18
Tabel 2.6 Nilai <i>Reduce Standart Deviation</i> (S_n)	18
Tabel 2.7 Nilai kritis (<i>Smirnov-Kolmogorov</i>)	20
Tabel 2.8 Chi-Square	22
Tabel 2.9 Harga Koefisien Pengaliran (C) dan faktor limpasan	23
Tabel 2.10 Kriteria desain hidrologi sistem drainase perkotaan	25
Tabel 2.11 Nilai koefisien kekasaran <i>manning</i>	29
Tabel 2.12 Nilai kecepatan air yang diizinkan.....	30
Tabel 2.13 Harga koefisien hambatan (n_d).....	30
Tabel 4.1 Data curah hujan harian maksimum.....	36
Tabel 4.2 Curah hujan maksimum	36
Tabel 4.3 Analisis Frekuensi Distribusi log person type III.....	37
Tabel 4.4 Menentukan Nilai G distribusi log person III	39
Tabel 4.5 curah hujan periode ulang 2, 5, 10, 25, 50, dan 100	41
Tabel 4.6 tabel perhitungan Gumbel.....	42
Tabel 4.7 Tabel analisis curah hujan rencana distribusi Gumbel.....	43
Tabel 4.8 Tabel nilai curah hujan rencana (x_{tr}) dengan distribusi frekuensi	44
Tabel 4.9 Nilai Hasil Uji Dispersi	44
Tabel 4.10 Tabel uji distribusi dengan metode <i>Smirnov-kolgomorof</i> untuk distribusi Gumbel.....	45
Tabel 4.11 Pengurutan data hujan dari besar ke kecil.....	47
Tabel 4.12 Uji distribusi probabilitas chi-kuadrat distribusi gumbel.....	48
Tabel 4.13 Perhitungan Nilai X^2 Untuk Distribusi Log Person III	49
Tabel 4.14 Perhitungan dan pembagian area berdasarkan koefisien aliran (c).....	52
Tabel 4.15 Jumlah penduduk pada Desa Bulukerto tahun 2010-2019	53

Tabel 4.16 Proyeksi penduduk menggunakan aritmatika	54
Tabel 4.17 Proyeksi penduduk menggunakan geometric	55
Tabel 4.18 Proyeksi penduduk menggunakan Eksponensial	56
Tabel 4.19 Perbandingan nilai metode aritmatika, geometrik, dan eksponensial	57
Tabel 4.20 Perhitungan debit kumulatif.....	59
Tabel 4.21 Evaluasi kapasitas saluran.....	60
Tabel 4.22 Rekomendasi dimensi saluran.....	61
Tabel 4.23 Evaluasi dimensi saluran.....	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Drainase alamiah	5
Gambar 2.2 Drainase buatan	6
Gambar 2.3 Pola jaringan siku	7
Gambar 2.4 Pola jaringan paralel.....	7
Gambar 2.5 Pola jaringan alamiah	8
Gambar 2.6 Pola Grid Iron.....	8
Gambar 2.7 Pola Radial	8
Gambar 2.8 Pola Jaring-jaring	9
Gambar 2.9 Siklus Hidrologi	10
Gambar 2.10 Saluran penampang persegi.....	31
Gambar 2.11 Saluran penampang trapesium	32
Gambar 3.1 Bagan alir penelitian.....	33
Gambar 3.2 Peta lokasi penelitian.....	34
Gambar 4.1 Grafik uji Smirnov-kolmogorof untuk distribusi gumbel	47
Gambar 4.2 Grafik uji chi-kuadrat untuk distribusi gumbel	50
Gambar 4.3 Grafik RMSE metode aritmatika.....	54
Gambar 4.4 Grafik RMSE metode geometrik.....	55
Gambar 4.5 Grafik RMSE metode eksponensial	56

DAFTAR PUSTAKA

- Amri Khairul, Et.Al. 2018. “Khairul Amri, Et. Al.” *Jurnal Fropil* 6(Analisis Hidrologi Untuk Mendapatkan Debit Puncak Sungai Bengkulu Dengan menggunakan Hidrografsatuansintetik Nakayasu): 82–87.
- Astarini, Et.Al. 2022. “Studi Perbandingan Metode Penentuan Intensitas Curah Hujan Berdasarkan Karakteristik Curah Hujan Kalimantan Barat.” *Prisma Fisika* 10(1): 1.
- Badan Pusat Statistik Kota Batu, Viewed,25 Maret 2024. <https://batukota.bps.go.id>
- Fairizi, Dimitri. 2015. “File:///F:/Jurnal Drainase/Pemodelan Bahaya Banjir Kawasan Perkotaan Kota Kendari.Pdf.” *Sipil, Jurusan Teknik Sriwijaya, Universitas Besar, Bukit Sumatera, Palembang* 3(No. 1).
- Gustaf Niki, Et.Al. 2012. “Analisa Intensitas Hujan Di.” *Kajian Teknik Sipil* 6(Analisa Intensitas Hujan Di Sungai Sunter Jakarta Utara): 50–57.
- Khotimah, Et. Al. 2020. “Salah Satu Masalah Utama Terjadinya Genangan Di Kecamatan Kertosono Kabupaten Nganjuk Waktu Konsentrasi Debit Rencana.” : 1–10.
- Kitty Katherina, Luh. 2017. “Dinamika Pertumbuhan Penduduk Dan Kejadian...| Luh Kitty Katherina Dinamika Pertumbuhan Penduduk Dan Kejadian Banjir Di Kota: Kasus Surabaya (Dynamic Of Population Growth And Flooding Incidents In Cities: Case Of Surabaya).” *Jurnal Kependudukan Indonesia* | 12(Desember): 131–44.
- Lashari, Et. Al. 2017. “Analisa Distribusi Curah Hujan Di Area Merapi Menggunakan Metode Aritmatika Dan Poligon.” *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan* 19(1): 39–46.
- Lubis, H. 2019. “Evaluasi Dimensi Saluran Drainase Pada Kawasan Kelurahan Sei Kera Hulu Kecamatan Medan Tembung Kota Medan.” *Progress In Civil Engineering Journal* 1(1):30–39. <https://Jurnal.Umsu.Ac.Id/Index.Php/Pcej/Article/View/3280%0ahttps://Jurnal.Umsu.Ac.Id/Index.Php/Pcej/Article/Download/3280/3043>.
- Muliawan, I Wayan. 2019. “Dampak Genangan Air Hujan Terhadap Kondisi Jalan

- Antasura Di Kecamatan Denpasar Timur.” *Paduraksa* 8(1): 44–50.
<https://www.ejournal.warmadewa.ac.id/index.php/paduraksa/article/view/1109>.
- Nurrisma, Maeza, And Okik Hendrianto. 2020. “Evaluasi Sistem Drainase Di Wilayah Kecamatan Waru , Kabupaten Sidoarjo Dengan Software Hec- Ras.” 1(1): 55–64.
- Perdana, N. 2022. *Hujan Deras, Sdn 3 Bulukerto Batu Terendam Lumpur*, Kompas.Com,viewed25Oktober2023.<https://surabaya.kompas.com/read/2022/04/20/152312678/hujan-deras-sdn-bulukerto-3-kota-batu-terendam-lumpur>
- Rahma, S. 2021. *Susur Sungai, Jasa Tirta Ungkap Penyebab Banjir Kota Batu*, RadarMalang.com,viewed12Desember2023,<https://radarmalang.jawapos.com/kota-batu/811081031/susur-sungai-jasa-tirta-ungkap-penyebab-banjir-kota-batu>
- Rahman Dhani M, 2022. *Banjir Bandang di Desa Bulukerto Kota Batu Sumbat Irigasi Pertanian*, Times Indonesia.com, viewed 10 Desember 2024, <https://timesindonesia.co.id/peristiwa-daerah/404512/banjir-bandang-di-desa-bulukerto-kota-batu-sumbat-irigasi-pertanian>
- Resmani, Eva. 2017. “Analisa Kapasitas Tampung Saluran Drainase Akibat Pengaruh Limpasan Permukaan Kecamatan Kota Sumenep.” *Jurnal Teknik Pengairan* 8(2): 214–21.
- Saidah,HumairoEtAl.2021.1*Drainaseperkotaan*.https://www.researchgate.net/publication/357606455_Drainase_Perkotaan#fulltextfilecontent.
- Soewarno. (1995). Hidrologi : Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data jilid Pertama. Bandung: Nova.
- Surabaya Media, *Banjir Bandang di Bulukerto Batu*, viewed 11 Juli 2023, *Surabaya Media.nett*,<https://www.suarasurabaya.net/video/banjir-bandang-di-bulukerto-batu/>
- Suripin, (2004). Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan. Yogyakarta:Andi.
- Susilowati, And Ilyas Sadad. 2019. “Analisa Karakteristik Curah Hujan Di Kota Bandar Lampung.” *Jurnal Geodesi Undip* 7(1): 13–26.



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Ibrahim Hanif Tusi

NIM : 201710340311129

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	10	%	≤ 10%
BAB 2	19	%	≤ 25%
BAB 3	23	%	≤ 35%
BAB 4	8	%	≤ 15%
BAB 5	3	%	≤ 5%
Naskah Publikasi	14	%	≤ 20%

Malang, 24 Juli 2024

Sandi Wahyudiono, ST., MT

