

PENELITIAN/RISET

**PERENCANAAN PENANGGULANGAN BENCANA BANJIR
SITIJARJO KABUPATEN MALANG**



DISUSUN OLEH :
PRO PATRIA
JOKO FIKARIANTO
NIM : 03120015

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA
2022**

PENELITIAN/RISET

**PERENCANAAN PENANGGULANGAN BENCANA BANJIR
SITIJARJO KABUPATEN MALANG**



DISUSUN OLEH :

PRO PATRIA

JOKO FIKARIANTO

NIM : 03120015

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA
2022**

PENELITIAN/RISET

PERENCANAAN PENANGGULANGAN BENCANA BANJIR SITIJARJO KABUPATEN MALANG

Disusun oleh :

JOKO FIKARIANTO

NIM : 03120015

Diajukan guna memenuhi persyaratan
Untuk memperoleh gelas Sarjana Teknik (S.T.) pada
Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Narotama
Surabaya

Surabaya, 31 Agustus 2022

Mengetahui

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. ADI PRAWITO, M.M., M.T.

NIDN : 0706056601

PENELITIAN/RISET

**PERENCANAAN PENANGGULANGAN BENCANA BANJIR
SITIJARJO KABUPATEN MALANG**

Disusun oleh :

JOKO FIKARIANTO

NIM : 03120015

Diajukan guna memenuhi persyaratan
Untuk memperoleh gelas Sarjana Teknik (S.T.) pada
Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Narotama
Surabaya

Surabaya, 31 Agustus 2022

Mengetahui

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. ADI PRAWITO, M.M., M.T.

NIDN : 0706056601

PENELITIAN/RISET

PERENCANAAN PENANGGULANGAN BENCANA BANJIR SITIJARJO KABUPATEN MALANG

Disusun oleh :

JOKO FIKARIANTO

NIM : 03120015

Penelitian/Riset ini telah memenuhi persyaratan dan disetujui untuk diujikan

PRO PATRIA

Surabaya, 31 Agustus 2022

Mengetahui

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. ADI PRAWITO, M.M., M.T.

NIDN : 0706056601

LEMBAR PENGESAHAN

PENELITIAN/RISET INI
TELAH DIUJIKAN DAN DIPERTAHANKAN DIHADAPAN TIM PENGUJI
PADA HARI JUMAT, TANGGAL 12 AGUSTUS 2022

Judul Penelitian/Riset : Perencanaan Penanggulangan Bencana Banjir
Sitarjo Kabupaten Malang
Disusun Oleh : Joko Fikarianto
NIM : 03120015
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Narotama Surabaya

Tim Penguji terdiri :

1. Ketua Penguji



Julistyana Tistogondo, S.T., M.T
NIDN. 0715077503

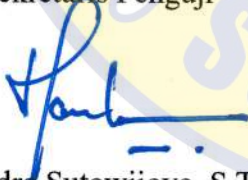
Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



Dr. Ir. Adi Prawito, M.M., M.T
NIDN. 0706056601

2. Sekretaris Penguji



Hendro Sutowijoyo, S.T., M.T
NIDN. 0703128205

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Dekan




Dr. Cahyo Darujati, S.T., M.T
NIDN. 0710097402

3. Anggota Penguji



Dr. Ir. Adi Prawito, M.M., M.T
NIDN. 0706056601

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, Saya :

Nama : Joko Fikarianto

NIM : 03120015

Judul Penelitian/Riset : Perencanaan Penanggulangan Bencana Banjir
Sitiarjo Kabupaten Malang

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Penelitian/Riset ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat Karya/Pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Acuan/Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu Jiplakan/Plagiat maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi Akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Surabaya, 31 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



Joko Fikarianto
NIM : 03120015

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Penelitian/Riset ini. Sebagai manusia saya menyadari akan adanya keterbatasan, kekurangan dan kesalahan. Namun saya telah berusaha semaksimal mungkin untuk melakukan yang terbaik agar Penelitian/Riset ini dapat selesai sesuai dengan harapan. Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Orang tua dan keluarga besar yang telah berusaha memberi dukungan dalam mengerjakan Penelitian/Riset ini sampai selesai.
2. Dr. Cahyo Darujati, S.T.,M.T selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Narotama Surabaya.
3. Bapak Dr. Ir. Adi Prawito M.M., M.T., sebagai Dosen Pembimbing dan selaku Kaprodi Teknik Sipil, Universitas Narotama.
4. Bapak Dr. M. Ikhsan Setiawan, S.T., M.T., selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan nasehat serta dorongan selama masa kuliah.
5. Seluruh dosen-dosen pengajar di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Narotama
6. Balai Besar Wilayah Sungai Brantas, Surabaya
7. Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Kabupaten Malang
8. Teman-teman seperjuangan yang telah membantu dalam kegiatan perkuliahan dan penyelesaian Penelitian/Riset.

Harapan saya semoga Penelitian/Riset ini bisa memenuhi syarat dan tujuan yang dikehendaki, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Surabaya, 31 Agustus 2022

Penulis

PERENCANAAN PENANGGULANGAN BENCANA BANJIR SITIJARJO KABUPATEN MALANG

ABSTRAK

Kecamatan Sumbermanjing Wetan adalah sebuah kawasan yang terletak di bagian selatan wilayah Kabupaten Malang. Luas kawasan ini secara keseluruhan adalah sekitar 239,49 Km² atau sekitar 8,04 % dari luas total Kabupaten Malang, dan berada pada urutan pertama dari 33 kecamatan di wilayah Kabupaten Malang. Merupakan daerah perbukitan dengan ketinggian 563 meter diatas permukaan laut (dpl). Perkembangan fisik yang meningkat sangat pesat mengakibatkan berubahnya fungsi guna lahan, sehingga semakin memperkecil kapasitas lahan sebagai fungsi resapan penampung air hujan. Panjang sungai ini adalah 27,16 Km yang merupakan persatuan dari Kali Klakah, Kali Mbambang dan Kali Penguluran itu sendiri. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yaitu : data curah hujan 20 tahun terakhir diperoleh dari stasiun hujan (Stasiun Dampit, dan Sitarjo). Sedangkan metode yang digunakan adalah Distribusi Gumbel, Normal, Log Normal dan Log Pearson III. Data yang diperoleh kemudian di analisis untuk mengetahui debit rencana dan kapasitas penampung sungai dibantu dengan menggunakan aplikasi HEC-RAS.

Kata kunci : perencanaan, banjir, sitiarjo, curah hujan, gumbel, hec-ras

PRO PATRIA

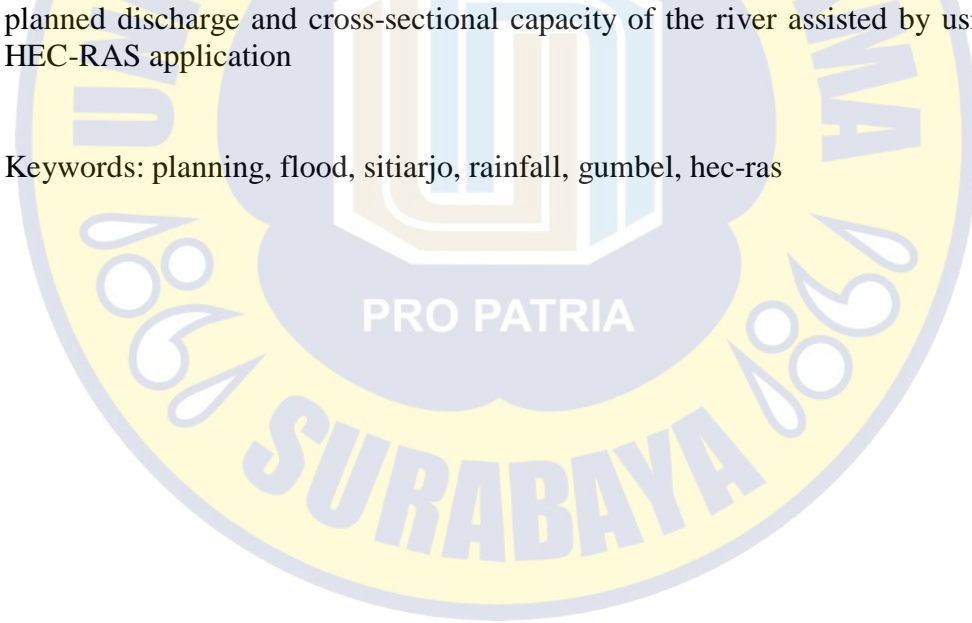
SURABAYA

MANAGEMENT PLANNING OF SITIJARJO FLOOD IN MALANG

ABSTRACT

Sumbermanjing Wetan District is an area located in the southern part of Malang Regency. The total area of this area is about 239.49 Km² or about 8.04% of the total area of Malang Regency. Moreover, it is first place of 33 sub-districts in the Malang Regency area. It is a hilly area with an altitude of 563 meters above sea level (asl). Physical development is increasing very rapidly resulting in changes in land use functions, thereby reducing land capacity as a rainwater catchment function. The length of this river is 27.16 Km which is the union of Kali Klakah and Kali Penguluran itself. The data used in this research is secondary data, such as: rainfall data in the last 20 years obtained from rain stations (Dampit Station, and Sitarjo Station). The method used is the Gumber Distribution, Normal, Log Normal and Log Pearson III. The data obtained is then analyzed to determine the planned discharge and cross-sectional capacity of the river assisted by using the HEC-RAS application

Keywords: planning, flood, sitiarjo, rainfall, gumbel, hec-ras



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
BERITA ACARA BIMBINGAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Maksud dan Tujuan.....	4
1.4. Batasan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Keaslian Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian Terdahulu.....	6
2.2. Analisa Hidrologi.....	7

2.2.1.	Analisa Curah Hujan Rata – Rata.	8
2.2.2.	Analisa Frekuensi Curah Hujan Rencana.	10
2.2.3.	Uji Konsistensi Distribusi Frekuensi.	19
2.2.4.	Analisa Intensitas Hujan.	22
2.2.5.	Analisa Intensitas Hujan Rencana.....	22
2.2.6.	Debit Banjir Rencana.....	23
2.3.	Analisa Hidrolika.	26
2.3.1.	Analisa Dimensi Saluran.....	27
2.3.2.	Analisa Permodelan dengan menggunakan HEC – RAS (Hydrologic Engineering Center’s River Analysis System)	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		33
3.1.	Survei Lapangan dan Pendahuluan.	33
3.2.	Studi Literatur.	33
3.3.	Pengumpulan Data.....	34
3.4.	Analisis Data.	34
3.5.	Diagram Alir.	36
3.6.	Jadwal Pelasanaan.....	37
BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA DATA.....		38
4.1.	Perhitungan Curah Hujan Rata – Rata.	38
4.2.	Perhitungan Distribusi Gumbel.....	42
4.3.	Perhitungan Distribusi Log Person Type III.	44
4.4.	Perhitungan Uji Chi Square dan Uji Smirnov Kolmogorov.	46
4.5.	Analisa Intensitas Hujan Jam – Jaman.....	49

4.6. Analisa Debit Banjir Rencana.....	51
4.7. Analisa Kapasitas Saluran (Bankfull Capacity).....	56
4.8. Analisa Hidrolika (HEC-RAS).....	58
4.8.1. Pemodelan Sungai Kondisi Eksisting.....	62
4.8.2. Pemodelan Sungai Kondisi Rencana (Desain).....	78
BAB V PENUTUP	85
5.1. Kesimpulan.....	85
5.2. Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA	89



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Persyaratan Pemelihan Distribusi Frekuensi.....	12
Tabel 2. 2. Faktor Frekuensi Untuk Distribusi Normal	13
Tabel 2. 3. Nilai Reduced Standart Deviation (S_n) dan Nilai Reduced Mean (Y_n)	15
Tabel 2. 4. Nilai Reduced Variate (Y_t)	16
Tabel 2. 5. Faktor Frekuensi Untuk Distribusi Log Pearson Type III	17
Tabel 2. 6. Nilai <i>Chi Kuadrat Kritik</i>	20
Tabel 2. 7. Nilai Kritik Uji Smirnov Kolmogrov.....	21
Tabel 2. 8. Koefisien Pengaliran (C).....	24
Tabel 2. 9. Tabel Kecepatan Maksimum Yang Diiijinkan.....	26
Tabel 2. 10. Kekasaran Manning Untuk Saluran (n)	29
Tabel 3. 1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	37
Tabel 4. 1. Luas Derah Pengaruh Setiap Stasiun Hujan tiap Sub-DAS.....	39
Tabel 4. 2. Data Curah Hujan Maksimum Berdasarkan Stasiun Dampit.....	40
Tabel 4. 3. Data Curah Hujan Maksimum Berdasarkan Stasiun Sitarjo.....	40
Tabel 4. 4. Curah Hujan Rata-Rata Maksimum dengan Poligon Thiessen.....	41
Tabel 4. 5. Perhitungan Curah Hujan Rata – Rata	42
Tabel 4. 6. Perhitungan Distribusi Log Person Type III	44
Tabel 4. 7. Distibusi Log Person Type III.....	45
Tabel 4. 8. Kala Ulang Setiap Periode Tahunan	46
Tabel 4. 9. Perhitungan Batas Kelas	47

Tabel 4. 10. Batas Kelas Uji Chi Square.....	47
Tabel 4. 11. Uji Smirnov Kolmogorov	48
Tabel 4. 12. Distribusi Hujan Mononobe DAS Klakah.	50
Tabel 4. 13. Distribusi Hujan Mononobe DAS Mbambang.....	51
Tabel 4. 14. Distribusi Hujan Mononobe DAS Penguluran.....	51
Tabel 4. 15. HHS Snyder DAS Klakah.....	53
Tabel 4. 16. HHS Snyder DAS Mbambang	54
Tabel 4. 17. HHS Snyder DAS Penguluran	55
Tabel 4. 18. Rekapitulasi Debit Banjir Rancangan	56
Tabel 4. 19. Sampling Perhitungan Fullbank Capacity di Jembatan Sitarjo.....	57
Tabel 4. 20. Output HEC-RAS Sungai Klakah (Hulu)	64
Tabel 4. 21. Output HEC-RAS Sungai Klakah (Tengah).....	67
Tabel 4. 22. Output HEC-RAS Sungai Klakah (Hilir).....	70
Tabel 4. 23. Output HEC-RAS Sungai Penguluran	73
Tabel 4. 24. Output HEC-RAS Sungai Mbambang	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Peta Desa Sitarjo	3
Gambar 2. 1. Metode Theissen	10
Gambar 2. 2. Penampang Melintang Saluran Trapesium	27
Gambar 2. 3. Tampilan Utama Program <i>HEC-RAS</i>	30
Gambar 2. 4. Tampilan Menu Geomatic Data.....	30
Gambar 2. 5. Tampilan Input Data Penampang Melintang	31
Gambar 2. 6. Tampilan Menu Input Data Aliran Tetap.....	32
Gambar 3. 1. Foto Bekas Genangan Banjir Dari Rumah Warga.	33
Gambar 3. 2. Diagram Alir	36
Gambar 4. 1. Peta Stasiun Hujan	39
Gambar 4. 2. Grafik Hidrograf Banjir Rancangan Snyder DAS Klakah.....	54
Gambar 4. 3. Grafik Hidrograf Banjir Rancangan Snyder DAS Mbambang	55
Gambar 4. 4. Grafik Hidrograf Banjir Rancangan Snyder DAS Penguluran	56
Gambar 4. 5. Rating Curve di Jembatan Sitarjo	57
Gambar 4. 6. Tampilan Project Analisa Hidrolika Sitarjo dalam HEC-RAS.....	59
Gambar 4. 7. Project Analisa Hidrolika Sitarjo dalam HEC-RAS	59
Gambar 4. 8. Debit Banjir Rencana Berbagai Kala Ulang untuk Masing-masing Ruas dalam HEC-RAS 5.0.7	60
Gambar 4. 9. Tampilan Penampang Sungai Klakah, Penguluran dan Mbambang dalam Geometry Data HEC-RAS.....	61
Gambar 4. 10. Cross 450 Sungai Klakah (Bendung Lama).....	62

Gambar 4. 11. Cross 322 Sungai Klakah (Pertemuan dengan Sungai Penguluran)	63
.....	63
Gambar 4. 12. Long Section Sungai Klakah (Hulu)	63
Gambar 4. 13. X-Y-Z Perspective Plot Sungai Klakah (Section 1)	63
Gambar 4. 14. Cross 319 Sungai Klakah (Setelah Pertemuan Sungai)	65
Gambar 4. 15. Cross 30 Sungai Klakah (Pertemuan Sungai Klakah - Mbambang)	65
.....	65
Gambar 4. 16. Long Section Sungai Klakah (Tengah)	66
Gambar 4. 17. X-Y-Z Perspective Plot Sungai Klakah (Tengah)	66
Gambar 4. 18. Cross 28 Sungai Klakah Hilir (Pertemuan Sungai)	68
Gambar 4. 19. Cross 27 Sungai Klakah Hilir (Setelah Pertemuan Sungai)	68
Gambar 4. 20. Long Section Sungai Klakah (Hilir)	69
Gambar 4. 21. X-Y-Z Perspective Plot Sungai Klakah (Hilir)	69
Gambar 4. 22. Cross 56 Sungai Penguluran (Hulu)	71
Gambar 4. 23. Cross 1 Sungai Penguluran (Hilir)	72
Gambar 4. 24. Long Section Sungai Penguluran (Section 2) Debit Kala Ulang 5 th	72
.....	72
Gambar 4. 25. X-Y-Z Perspective Plot Sungai Penguluran	72
Gambar 4. 26. Cross 141 Sungai Mbambang (Hulu)	74
Gambar 4. 27. Cross 4 Sungai Mbambang (Mendekati Peretemuan Sungai)	75
Gambar 4. 28. Cross 1 Sungai Mbambang (Mendekati Peretemuan Sungai)	75
Gambar 4. 29. Long Section Sungai Mbambang	75
Gambar 4. 30. X-Y-Z Perspective Plot Sungai Mbambang	76

Gambar 4. 31. Cross 325 Sungai Klakah (Section 1) Desain 2022	79
Gambar 4. 32. Cross 230 Sungai Klakah (Section 3) Desain 2022	79
Gambar 4. 33. Long Section Sungai Klakah Desain 2022.....	79
Gambar 4. 34. X-Y-Z Perspective Plot Sungai Klakah Desain 2022	80
Gambar 4. 35. Cross 5 Sungai Penguluran (Section 2) Desain 2022.....	81
Gambar 4. 36. Long Section Sungai Penguluran Desain 2022.....	81
Gambar 4. 37. X-Y-Z Perspective Plot Sungai Penguluran Desain 2022.....	81
Gambar 4. 38. Cross 26 Sungai Mbambang (Section 4) Desain 2022.....	82
Gambar 4. 39. Long Section Sungai Mbambang Desain 2022.....	83
Gambar 4. 40. Lokasi Gambar Pada Titik Cross RS 24 : STA 13+444.97.....	84
Gambar 4. 41. Lokasi Gambar Pada Titik Cross RS 23 : STA 13+500.....	84
Gambar 4. 42. Lokasi Gambar Pada Titik Cross RS 22 : STA 13+600.....	84
Gambar 4. 43. Lokasi Gambar Pada Titik Cross RS 13 : STA 13+195.56.....	84
Gambar 5. 1. Pengaturan Lebar Dasar Saluran Setelah Desain.....	87