

**ANALISIS HIDROLOGI DAN HIDRAULIKA TINGKAT SIAGA BANJIR
PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI CISADANE**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil



Disusun Oleh:
Gita Putra Apriyadi
1908979

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNIK DAN INDUSTRI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2025**

**ANALISIS HIDROLOGI DAN HIDRAULIKA TINGKAT SIAGA BANJIR
PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI CISADANE**

TUGAS AKHIR

Oleh
Gita Putra Apriyadi

Tugas Akhir yang diajukan untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

© Gita Putra Apriyadi
Universitas Pendidikan Indonesia
2025

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
Dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

GITA PUTRA APRIYADI

NIM 1908979

**ANALISIS HIDROLOGI DAN HIDRAULIKA TINGKAT SIAGA BANJIR
PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI CISADANE**

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing



Drs. Odih Supratman, S.T., M.T.

NIP. 19620809 199101 1 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM, ASEAN.Eng

NIP. 19770307 200812 1 001

Analisis Hidrologi dan Hidraulika Tingkat Siaga Banjir pada Daerah Aliran Sungai Cisadane

Gita Putra Apriyadi, Odih Supratman¹

Program Studi Teknik Sipil-S1, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri,

Universitas Pendidikan Indonesia

Email: gitaputra5@upi.edu

odihsupratman@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui tingkat siaga banjir pada Sungai Cisadane menggunakan analisis hidrologi dan hidraulika. Sungai Cisadane merupakan sungai yang sering mengalami banjir, terutama di bagian hilirnya yang melintasi kawasan pemukiman di Kota Tangerang, Bogor dan sekitarnya. Pengolahan data dari Sungai Cisadane yang didapatkan menggunakan aplikasi HEC-RAS, HEC-HMS, Global Mapper, Google Earth Pro dan Microsoft Excel untuk mendapatkan analisis hidrologi dan hidraulika. Analisis yang dilakukan yakni perhitungan curah hujan wilayah, curah hujan rencana beserta dengan berbagai macam pengujian terhadap curah hujan rencana dan dilakukan perhitungan debit banjir dengan bantuan perangkat lunak HEC-HMS 4.10. Didapatkan puncak debit banjir rencana berturut - turut dengan kala ulang Q2, Q5, Q10, Q20, Q50, Q100, Q200, Q500, dan Q1000 sebesar 60,1 m³/s, 80,3 m³/s, 93,7 m³/s 106,4 m³/s, 123 m³/s, 135,9 m³/s, 148,5 m³/s, 165,1 m³/s dan 177,8 m³/s. Selanjutnya dilakukan pemodelan Sungai Cisadane pada perangkat lunak HEC-AS 6.3 untuk mendapatkan kondisi elevasi tinggi muka air pada setiap *cross section*. Data yang telah disesuaikan dengan pedoman penyelenggaraan kegiatan operasi dan pemeliharaan prasarana sungai ini mendapatkan hasil bahwa terdapat beberapa macam siaga yang ada seperti tingkat siaga merah, siaga kuning, siaga hijau, dan siaga biru.

Kata Kunci: *Sungai Cisadane, Banjir , HEC-RAS, HEC- HMS, Tingkat Siaga*

¹Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri, Universitas Pendidikan Indonesia (odihsupratman@yahoo.com)

HYDROLOGICAL AND HYDRAULIC ANALYSIS OF FLOOD ALERT LEVELS IN THE CISADANE RIVER BASIN

Gita Putra Apriyadi, Odih Supratman¹

*Civil Engineering Study Program-S1, Faculty of Engineering and Industrial
Education,*

Indonesian University of Education

Email: gitaputra5@upi.edu

odihsupratman@yahoo.com

ABSTRACT

The purpose of this research is to determine the level of flood alert on the Cisadane River using hydrological and hydraulics analysis. The Cisadane River is a river that often experiences flooding, especially in its downstream section which crosses residential areas in Tangerang City, Bogor and surrounding areas. Data processing from the Cisadane River obtained using the HEC-RAS, HEC-HMS, Global Mapper, Google Earth Pro and Microsoft Excel applications to obtain hydrological and hydraulics analysis. The analysis carried out is the calculation of regional rainfall, planned rainfall along with various tests on planned rainfall and flood discharge calculations with the help of HEC-HMS 4.10 software. The peak flood discharge was obtained with a return period of Q2, Q5, Q10, Q20, Q50, Q100, Q200, Q500, and Q1000 of 60,1 m³/s, 80,3 m³/s, 93,7 m³/s, 106,4 m³/s, 123 m³/s, 135,9 m³/s, 148,5 m³/s, 165,1 m³/s and 177,8 m³/s, respectively. Furthermore, modeling of the Cisadane River was carried out in the HEC-AS 6.3 software to obtain the condition of the water level elevation on each cross section. Data that has been adjusted to the guidelines for organizing operation and maintenance activities of river infrastructure obtained the results that there are several types of existing alert such as red alert, yellow alert, green alert, and blue alert levels.

Key words: *Cisadane River, Flood, HEC-RAS, HEC- HMS, Alert Level*

Lecturer, Civil Engineering Undergraduate Program, Faculty of Engineering and
Industrial Education, Indonesian University of Education (odihsupratman@yahoo.com)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR ORISINALITAS.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Sungai.....	6
2.2 Siaga Banjir	7
2.3 Siklus Hidrologi.....	8
2.4 <i>Flood Routing</i>	10
2.5 Analisis Hidrologi	10
2.6 Analisis Perhitungan Hujan Jam-jaman (Intensitas Hujan).....	30
2.7 Model HEC-HMS.....	32
2.8 Model Aliran Hidrodinamik HEC-RAS.....	35
2.9 Peringatan Dini Banjir.....	38
2.10 Penyusunan Kriteria Siaga Banjir	39

2.11	Review Hasil Penelitian Sejenis.....	41
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	49
3.1	Desain Penelitian	49
3.2	Lokasi Penelitian	49
3.3	Waktu Penelitian	50
3.4	Metode Penelitian.....	50
3.5	Populasi, Sampel dan Teknik Sampel	50
3.6	Teknik Pengumpulan Data	51
3.7	Instrumen Penelitian.....	51
3.8	Teknik Analisis Data	52
3.9	Kerangka Berpikir	54
3.10	Diagram Alir Penelitian.....	55
3.11	Skema Sungai	57
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	58
4.1	Analisis Hidrologi	58
4.2	Analisis Hidraulika Menggunakan <i>Software</i> HEC-RAS 6.3.....	114
4.3	<i>Output</i> Simulasi Berdasarkan Kriteria Tingkat Siaga Banjir	124
BAB V	SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI.....	133
5.1	Simpulan.....	133
5.2	Implikasi	133
5.3	Rekomendasi	134
DAFTAR PUSTAKA		135
LAMPIRAN		137

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Sungai	7
Tabel 2.2 Klasifikasi Sungai dan Kali.....	7
Tabel 2.3 Persentase Nilai $Q/\sqrt{n}$ dan $R/\sqrt{n}$	17
Tabel 2.4 Parameter Persyaratan Pemilihan Distribusi	19
Tabel 2.5 Nilai Variabel Reduksi Gauss (K).....	19
Tabel 2.6 Hubungan Periode Ulang (T) dengan <i>Reduced Variate</i> (Y_t)	21
Tabel 2.7 Hubungan <i>Reduced Mean</i> (Y_n) dengan Jumlah Data (n).....	21
Tabel 2.8 Hubungan <i>Reduced Standar Deviasi</i> (S_n) dengan Jumlah Data (n).....	22
Tabel 2.9 Nilai k distribusi Log-Pearson Tipe III	24
Tabel 2.10 Nilai Kritis untuk distribusi Chi-Kuadrat (uji satu sisi)	28
Tabel 2.11 Nilai Kritis untuk distribusi Smirnov Kolmogorov	29
Tabel 2.12 Distribusi Hujan Tadashi Tanimoto	32
Tabel 2.13 Kriteria Mengenai Tingkatan Siaga Banjir dan Komando Penanganannya	41
Tabel 3.1 Instrumen Penelitian.....	52
Tabel 4.1 Luas Area Thiessen Setiap Pos Curah Hujan.....	59
Tabel 4.2 Curah Hujan Rata-rata dengan Metode Thiessen.....	60
Tabel 4.3 Data Curah Hujan Maksimum DAS Sungai Cisadane	61
Tabel 4.4 Nilai $Q/\sqrt{n}$ dan $R/\sqrt{n}$	62
Tabel 4.5 Uji Konsistensi Data Hujan dengan Metode RAPS	63
Tabel 4.6 Nilai K_n untuk Uji <i>Inlier-Outlier</i>	64
Tabel 4.7 Uji <i>Inlier-Outlier</i> Data Hujan.....	64
Tabel 4.8 Hasil Cek Syarat Uji Abnormalitas <i>Inlier-Outlier</i>	65
Tabel 4.9 Parameter Statistik Curah Hujan Metode Gumbel dan Normal	67

Tabel 4.10 Parameter Statistik Curah Hujan Log Pearson III dan Log Normal ...	69
Tabel 4.11 Rekap Perhitungan Paramater Uji Statistik	71
Tabel 4.12 Hasil Uji Statistik	71
Tabel 4.13 Perhitungan Uji Chi Kuadrat Metode Normal	73
Tabel 4.14 Interval Uji Chi Kuadrat Metode Normal	74
Tabel 4.15 Perhitungan Uji Chi Kuadrat Metode Gumbel.....	74
Tabel 4.16 Interval Uji Chi Kuadrat Metode Gumbel.....	76
Tabel 4.17 Perhitungan Uji Chi Kuadrat Metode Log Normal	76
Tabel 4.18 Interval Uji Chi Kuadrat Metode Log Normal	78
Tabel 4.19 Perhitungan Uji Chi Kuadrat Metode Log Pearson III.....	78
Tabel 4.20 Interval Uji Chi Kuadrat Metode Log Pearson III.....	80
Tabel 4.21 Rekapitulasi Hasil Uji Kecocokan Chi Kuadrat	80
Tabel 4.22 Nilai Kritis Do untuk Uji Smirnov Kolmogorov.....	81
Tabel 4.23 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Normal.....	81
Tabel 4.24 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Gumbel.....	83
Tabel 4.25 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Log Normal	84
Tabel 4.26 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Log Pearson III.....	86
Tabel 4.27 Rekapitulasi Hasil Uji Smirnov-Kolmogorov	87
Tabel 4.28 Hasil Uji Least Square.....	88
Tabel 4.29 Rekapitulasi Uji Kesesuaian.....	88
Tabel 4.30 Hujan Rencana Metode Normal.....	90
Tabel 4.31 Nilai variabel K Reduksi Gauss	91
Tabel 4.32 <i>Reduced Variate</i> (Y_t).....	92
Tabel 4.33 <i>Reduced Mean</i> (Y_n)	92
Tabel 4.34 <i>Standard Deviation</i> (S_n).....	93

Tabel 4.35 Hujan Rencana Metode Gumbel	93
Tabel 4.36 Hujan Rencana Metode Log Normal.....	95
Tabel 4.37 Tabel Hujan Rencana Metode Log Pearson III	96
Tabel 4.38 Rekapitulasi Perhitungan Curah Hujan Rencana.....	97
Tabel 4.39 Distribusi Hujan Tadashi Tanimoto	98
Tabel 4.40 Distribusi Hujan Tadashi Tanimoto	98
Tabel 4.41 Contoh Data Perhitungan CN dan <i>Impervious</i>	103
Tabel 4.42 Hasil Perhitungan <i>Time Lag</i> Metode Kirpich.....	105
Tabel 4.43 Hasil perhitungan <i>Baseflow</i>	107
Tabel 4.44 Nilai Debit Maksimal	109
Tabel 4.45 Rekapitulasi Hidrograf Banjir HEC-HMS Kala Ulang 2,5,10,20.50.100.200.500,1000 tahun.....	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambaran Siklus Hidrologi	9
Gambar 2.2 Metode Poligon Thiessen	12
Gambar 2.3 Metode Isohyet	13
Gambar 2.4 Contoh Penampang Saluran Dalam HEC-RAS.....	37
Gambar 2.5 Penggambaran Persamaan Energi Pada Saluran Terbuka	37
Gambar 2.6 Tampilan Aplikasi HEC-RAS 4.1	38
Gambar 3.1 Peta Wilayah DAS Cisdane	49
Gambar 3.2 Kerangka Berpikir	54
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian.....	56
Gambar 3.4 Skema Sungai Cisdane Ruas Sungai Cisdane – Bendung Empang	57
Gambar 4.1 <i>Polygon Thiessen Catchment</i> Sungai Cisdane.....	58
Gambar 4.2 Distribusi Hujan Tadashi Tanimoto.....	99
Gambar 4.3 DAS Cisdane.....	100
Gambar 4.4 <i>Meteorologic Models</i> HEC-HMS.....	101
Gambar 4.5 <i>Control Specifications</i> HEC-HMS	101
Gambar 4.6 <i>Time-Series Data</i> HEC-HMS	102
Gambar 4.7 Parameter Subbasin	102
Gambar 4.8 Parameter <i>Method Loss</i>	104
Gambar 4.9 <i>Transform Metode SCS Unit Hydrograph</i>	106
Gambar 4.10 <i>Baseflow</i> Tiap Subbasin	108
Gambar 4.11 Hasil Running Q50 Tahun.....	109
Gambar 4.12 Grafik Hasil <i>Running</i> Pada Q50 Tahun.....	109
Gambar 4.13 <i>Set Projection</i> Sungai Cisdane dalam format TIFF.....	114
Gambar 4.14 <i>Setup Pembuatan Terrain</i> Sungai Cisdane.....	115

Gambar 4.15 <i>Terrain</i> Sungai Cisadane (Kontur Tanah)	115
Gambar 4.16 <i>River, Bank Lines</i> dan <i>Flow Path</i>	116
Gambar 4.17 <i>XS Interpolation</i> Sungai Cisadane (<i>interpolasi cross section</i>).....	116
Gambar 4.18 Koefisien <i>manning</i> (angka kekasaran)	117
Gambar 4.19 Geometri Sungai Cisadane 1D (Plot Genangan Banjir setiap <i>Cross Section</i>).....	117
Gambar 4.20 Profil Plot Sungai Cisadane 1D (Profil memanjang).....	118
Gambar 4.21 Membuat <i>Perimeters</i> dan <i>Boundary Condition</i>	118
Gambar 4.22 Geometri Sungai Cisadane 2D (Detail <i>mesh</i> pada <i>breaklines</i> dan <i>perimeters</i>).....	119
Gambar 4.23 <i>Setting Mesh Value</i> Geometri Sungai Cisadane 2D (Input Titik Spasi Jarak setiap kotak 25 pixel)	120
Gambar 4.24 <i>Input</i> Nilai <i>Unsteady Flow</i> (kedalaman air di hulu dan hilir).....	121
Gambar 4.25 <i>Input</i> Nilai <i>Flow Hydrograph</i> (Data Debit Aliran Q50).....	121
Gambar 4.26 <i>Input</i> Nilai <i>Normal Depth</i> (kedalaman air di hilir).....	122
Gambar 4.27 <i>Setup Unsteady Flow Analysis</i> 1D (Running HEC-RAS)	122
Gambar 4.28 <i>Setup Unsteady Flow Analysis</i> 2D (Running HEC RAS).....	123
Gambar 4.29 Tampilan Hasil Simulasi 1D dan 2D (Running HEC-RAS)	123
Gambar 4.30 Hasil Simulasi Hidraulika 1D Pada Sungai Cisadane (Berdasarkan kriteria tingkat siaga banjir).....	128
Gambar 4.31 Hasil Simulasi Hidraulika Profil Memanjang (Ditambah dengan Grafik Kriteria Tingkat Siaga)	129
Gambar 4.32 Hasil Rating Curve dan WSE (Water Surface Elevation) Simulasi Hidraulika 2D Sungai Cisadane Q50	132

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lampiran Data Curah Hujan Harian Pos Bendung Pasar Baru Tahun 2021.....	137
Lampiran 2. Data Curah Hujan Harian Pos Pasir Jaya Tahun 2021.....	138
Lampiran 3. Lampiran 1.3 Data Curah Hujan Harian Pos Central (PLTA)/Kracak Tahun 2021.....	139
Lampiran 4. Data Curah Hujan Pos Curah Hujan Bendung Pasar Baru Tahun 2022	140
Lampiran 5. Data Curah Hujan Pos Curah Hujan Pasir Jaya Tahun 2022.....	141
Lampiran 6. Data Curah Hujan Harian Maksimum Tahun 2011-2021.....	142
Lampiran 7. Persentase Nilai $Q/\sqrt{n}$ dan $R/\sqrt{n}$, Nilai kritis dan Nilai variabel K Reduksi Gauss	143
Lampiran 8. Nilai Kritis Untuk Distribusi Chi Kuadrat	144
Lampiran 9. Luas Wilayah Di Bawah Kurva Normal	145
Lampiran 10. Lampiran 2.6 Nilai K distribusi Log Pearson III	147
Lampiran 11. Peta Penggunaan Lahan DAS Cisadane.....	148
Lampiran 12. Peta Kondisi Topografi DAS Cisadane	149
Lampiran 13. Peta Pos Hidrologi DAS Cisadane	150
Lampiran 14. Sub DAS Cisadane dan Poligon Thiessen Catchment Sungai Cisade	151
Lampiran 15. Bobot Data Curah Hujan dan Curah Hujan Maksimum	152
Lampiran 16. Perhitungan RAPS	153
Lampiran 17. Resume Perhitungan Uji Statistik Untuk Distribusi Gumbel dan Normal.....	154
Lampiran 18. Resume Perhitungan Uji Statistik Untuk Distribusi Log Normal dan Log Pearson Tipe III	155

Lampiran 19. Rekap Perhitungan Parameter Uji Statistik dan Hasil Uji Statistik	156
Lampiran 20. Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Normal	157
Lampiran 21. Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Gumbel dan Log Normal	158
Lampiran 22. Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Log Pearson III.....	159
Lampiran 23. Tabel KT untuk metode Normal dan Log Normal.....	160
Lampiran 24. Rekapitulasi Perhitungan Curah Hujan Rencana	161
Lampiran 25. Perhitungan Uji Chi-Kuadrat Metode Normal.....	161
Lampiran 26. Interval Uji Chi-Kuadrat Metode Normal.....	162
Lampiran 27. Perhitungan Uji Chi-Kuadrat Metode Gumbel	162
Lampiran 28. Interval Uji Chi-Kuadrat Metode Gumbel	162
Lampiran 29. Perhitungan Uji Chi-Kuadrat Metode Log Normal	163
Lampiran 30. Interval Uji Chi-Kuadrat Metode Log Normal	163
Lampiran 31. Perhitungan Uji Chi-Kuadrat Metode Log Pearson III.....	164
Lampiran 32. Interval Uji Chi-Kuadrat Metode Log Pearson III.....	164
Lampiran 33. Rekapitulasi Hasil Uji Kecocokan Chi-Kuadrat	164
Lampiran 34. Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Normal	165
Lampiran 35. Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Gumbel.....	165
Lampiran 36. Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Log Normal.....	166
Lampiran 37. Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Log Pearson III.	166
Lampiran 38. Rekapitulasi Hasil Uji Smirnov-Kolmogorov.....	167
Lampiran 39. Rekapitulasi Hasil Uji Keselarasan	167
Lampiran 40. Distribusi Hujan Pola Tadashi Tanimoto	167
Lampiran 41. Perhitungan Distribusi Hujan Jam-jaman Tadashi Tanimoto	168
Lampiran 42. Grafik Distribusi Hujan Rencana.....	168

Lampiran 43. Peta luasan Subdas generate HEC-HMS	169
Lampiran 44. Baseflow HEC-HMS subbasin	169
Lampiran 45. Routing HEC-HMS reach.....	170
Lampiran 46. Tlag Subbasin.....	170
Lampiran 47. Curve Number dan Impervious.....	171
Lampiran 48. Hidrograf Banjir Q2 Subbasin-1.....	175
Lampiran 49. Hidrograf Banjir Q2 Subbasin-2.....	178
Lampiran 50. Hidrograf Banjir Q2 Subbasin-3.....	181
Lampiran 51. Hidrograf Banjir Q2 Subbasin-4.....	184
Lampiran 52. Hidrograf Banjir Q2 Subbasin-5.....	187
Lampiran 53. Hidrograf Banjir Q2 Subbasin-6.....	190
Lampiran 54. Hidrograf Banjir Q2 Subbasin-7.....	193
Lampiran 55. Hidrograf Banjir Q2 Subbasin-8.....	196
Lampiran 56. Hidrograf Banjir Q2 Subbasin-9.....	199
Lampiran 57. Hidrograf Banjir Q2 Subbasin-10.....	202
Lampiran 58. Hidrograf Banjir Q2 Subbasin-11.....	205
Lampiran 59. Hidrograf Banjir Q2 Subbasin-12.....	208
Lampiran 60. Hidrograf Banjir Q2 Subbasin-13.....	211
Lampiran 61. Hidrograf Banjir Q5 Subbasin-1.....	214
Lampiran 62. Hidrograf Banjir Q5 Subbasin-2.....	217
Lampiran 63. Hidrograf Banjir Q5 Subbasin-3.....	220
Lampiran 64. Hidrograf Banjir Q5 Subbasin-4.....	223
Lampiran 65. Hidrograf Banjir Q5 Subbasin-5.....	226
Lampiran 66. Hidrograf Banjir Q5 Subbasin-6.....	229
Lampiran 67. Hidrograf Banjir Q5 Subbasin-7.....	232

Lampiran 68. Hidrograf Banjir Q5 Subbasin-8.....	235
Lampiran 69. Hidrograf Banjir Q5 Subbasin-9.....	238
Lampiran 70. Hidrograf Banjir Q5 Subbasin-10.....	241
Lampiran 71. Hidrograf Banjir Q5 Subbasin-11.....	244
Lampiran 72. Hidrograf Banjir Q5 Subbasin-12.....	247
Lampiran 73. Hidrograf Banjir Q5 Subbasin-13.....	250
Lampiran 74. Hidrograf Banjir Q10 Subbasin-1.....	253
Lampiran 75. Hidrograf Banjir Q10 Subbasin-2.....	256
Lampiran 76. Hidrograf Banjir Q10 Subbasin-3.....	259
Lampiran 77. Hidrograf Banjir Q10 Subbasin-4.....	262
Lampiran 78. Hidrograf Banjir Q10 Subbasin-5.....	265
Lampiran 79. Hidrograf Banjir Q10 Subbasin-6.....	268
Lampiran 80. Hidrograf Banjir Q10 Subbasin-7.....	271
Lampiran 81. Hidrograf Banjir Q10 Subbasin-8.....	274
Lampiran 82. Hidrograf Banjir Q10 Subbasin-9.....	277
Lampiran 83. Hidrograf Banjir Q10 Subbasin-10.....	280
Lampiran 84. Hidrograf Banjir Q10 Subbasin-11.....	283
Lampiran 85. Hidrograf Banjir Q10 Subbasin-12.....	286
Lampiran 86. Hidrograf Banjir Q10 Subbasin-13.....	289
Lampiran 87. Hidrograf Banjir Q20 Subbasin-1.....	292
Lampiran 88. Hidrograf Banjir Q20 Subbasin-2.....	295
Lampiran 89. Hidrograf Banjir Q20 Subbasin-3.....	298
Lampiran 90. Hidrograf Banjir Q20 Subbasin-4.....	301
Lampiran 91. Hidrograf Banjir Q20 Subbasin-5.....	304
Lampiran 92. Hidrograf Banjir Q20 Subbasin-6.....	307

Lampiran 93. Hidrograf Banjir Q20 Subbasin-7.....	310
Lampiran 94. Hidrograf Banjir Q20 Subbasin-8.....	313
Lampiran 95. Hidrograf Banjir Q20 Subbasin-9.....	316
Lampiran 96. Hidrograf Banjir Q20 Subbasin-10.....	319
Lampiran 97. Hidrograf Banjir Q20 Subbasin-11.....	322
Lampiran 98. Hidrograf Banjir Q20 Subbasin-12.....	325
Lampiran 99. Hidrograf Banjir Q20 Subbasin-13.....	328
Lampiran 100. Hidrograf Banjir Q50 Subbasin-1.....	331
Lampiran 101. Hidrograf Banjir Q50 Subbasin-2.....	334
Lampiran 102. Hidrograf Banjir Q50 Subbasin-3.....	337
Lampiran 103. Hidrograf Banjir Q50 Subbasin-4.....	340
Lampiran 104. Hidrograf Banjir Q50 Subbasin-5.....	343
Lampiran 105. Hidrograf Banjir Q50 Subbasin-6.....	346
Lampiran 106. Hidrograf Banjir Q50 Subbasin-7.....	349
Lampiran 107. Hidrograf Banjir Q50 Subbasin-8.....	352
Lampiran 108. Hidrograf Banjir Q50 Subbasin-9.....	355
Lampiran 109. Hidrograf Banjir Q50 Subbasin-10.....	358
Lampiran 110. Hidrograf Banjir Q50 Subbasin-11.....	361
Lampiran 111. Hidrograf Banjir Q50 Subbasin-12.....	364
Lampiran 112. Hidrograf Banjir Q50 Subbasin-13.....	367
Lampiran 113. Hidrograf Banjir Q100 Subbasin-1.....	370
Lampiran 114. Hidrograf Banjir Q100 Subbasin-2.....	373
Lampiran 115. Hidrograf Banjir Q100 Subbasin-3.....	376
Lampiran 116. Hidrograf Banjir Q100 Subbasin-4.....	379
Lampiran 117. Hidrograf Banjir Q100 Subbasin-5.....	382

Lampiran 118. Hidrograf Banjir Q100 Subbasin-6.....	385
Lampiran 119. Hidrograf Banjir Q100 Subbasin-7.....	388
Lampiran 120. Hidrograf Banjir Q100 Subbasin-8.....	391
Lampiran 121. Hidrograf Banjir Q100 Subbasin-9.....	394
Lampiran 122. Hidrograf Banjir Q100 Subbasin-10.....	397
Lampiran 123. Hidrograf Banjir Q100 Subbasin-11.....	400
Lampiran 124. Hidrograf Banjir Q100 Subbasin-12.....	403
Lampiran 125. Hidrograf Banjir Q100 Subbasin-13.....	406
Lampiran 126. Hidrograf Banjir Q200 Subbasin-1.....	409
Lampiran 127. Hidrograf Banjir Q200 Subbasin-2.....	412
Lampiran 128. Hidrograf Banjir Q200 Subbasin-3.....	415
Lampiran 129. Hidrograf Banjir Q200 Subbasin-4.....	418
Lampiran 130. Hidrograf Banjir Q200 Subbasin-5.....	421
Lampiran 131. Hidrograf Banjir Q200 Subbasin-6.....	424
Lampiran 132. Hidrograf Banjir Q200 Subbasin-7.....	427
Lampiran 133. Hidrograf Banjir Q200 Subbasin-8.....	430
Lampiran 134. Hidrograf Banjir Q200 Subbasin-9.....	433
Lampiran 135. Hidrograf Banjir Q200 Subbasin-10.....	436
Lampiran 136. Hidrograf Banjir Q200 Subbasin-11.....	439
Lampiran 137. Hidrograf Banjir Q200 Subbasin-12.....	442
Lampiran 138. Hidrograf Banjir Q200 Subbasin-13.....	445
Lampiran 139. Hidrograf Banjir Q500 Subbasin-1.....	448
Lampiran 140. Hidrograf Banjir Q500 Subbasin-2.....	451
Lampiran 141. Hidrograf Banjir Q500 Subbasin-3.....	454
Lampiran 142. Hidrograf Banjir Q500 Subbasin-4.....	457

Lampiran 143. Hidrograf Banjir Q500 Subbasin-5.....	460
Lampiran 144. Hidrograf Banjir Q500 Subbasin-6.....	463
Lampiran 145. Hidrograf Banjir Q500 Subbasin-7.....	466
Lampiran 146. Hidrograf Banjir Q500 Subbasin-8.....	469
Lampiran 147. Hidrograf Banjir Q500 Subbasin-9.....	472
Lampiran 148. Hidrograf Banjir Q500 Subbasin-10.....	475
Lampiran 149. Hidrograf Banjir Q500 Subbasin-11.....	478
Lampiran 150. Hidrograf Banjir Q500 Subbasin-12.....	481
Lampiran 151. Hidrograf Banjir Q500 Subbasin-13.....	484
Lampiran 152. Hidrograf Banjir Q1000 Subbasin-1.....	487
Lampiran 153. Hidrograf Banjir Q1000 Subbasin-2.....	490
Lampiran 154. Hidrograf Banjir Q1000 Subbasin-3.....	493
Lampiran 155. Hidrograf Banjir Q1000 Subbasin-4.....	496
Lampiran 156. Hidrograf Banjir Q1000 Subbasin-5.....	499
Lampiran 157. Hidrograf Banjir Q1000 Subbasin-6.....	502
Lampiran 158. Hidrograf Banjir Q1000 Subbasin-7.....	505
Lampiran 159. Hidrograf Banjir Q1000 Subbasin-8.....	508
Lampiran 160. Hidrograf Banjir Q1000 Subbasin-9.....	511
Lampiran 161. Hidrograf Banjir Q1000 Subbasin-10.....	514
Lampiran 162. Hidrograf Banjir Q1000 Subbasin-11.....	517
Lampiran 163. Hidrograf Banjir Q1000 Subbasin-12.....	520
Lampiran 164. Hidrograf Banjir Q1000 Subbasin-13.....	523
Lampiran 165. Outflow Pada Sink (Outlet) Q2.....	526
Lampiran 166. Graph Pada Sink (Outlet) Q2.....	528
Lampiran 167. Outflow Pada Sink (Outlet) Q5.....	529

Lampiran 168. Graph Pada Sink (Outlet) Q5.....	531
Lampiran 169. Outflow Pada Sink (Outlet) Q10.....	532
Lampiran 170. Graph Pada Sink (Outlet) Q10.....	534
Lampiran 171. Outflow Pada Sink (Outlet) Q20.....	535
Lampiran 172. Graph Pada Sink (Outlet) Q20.....	537
Lampiran 173. Outflow Pada Sink (Outlet) Q50.....	538
Lampiran 174. Graph Pada Sink (Outlet) Q50.....	540
Lampiran 175. Outflow Pada Sink (Outlet) Q100.....	541
Lampiran 176. Graph Pada Sink (Outlet) Q100.....	543
Lampiran 177. Outflow Pada Sink (Outlet) Q200.....	544
Lampiran 178. Outflow Pada Sink (Outlet) Q200.....	546
Lampiran 179. Outflow Pada Sink (Outlet) Q500.....	547
Lampiran 180. Graph Pada Sink (Outlet) Q500.....	549
Lampiran 181. Outflow Pada Sink (Outlet) Q1000.....	550
Lampiran 182. Graph Pada Sink (Outlet) Q1000.....	552
Lampiran 183. <i>Global Summary</i> Pada <i>Simulations Runs</i> Q2.....	553
Lampiran 184. <i>Global Summary</i> Pada <i>Simulations Runs</i> Q5.....	554
Lampiran 185. <i>Global Summary</i> Pada <i>Simulations Runs</i> Q10.....	555
Lampiran 186. <i>Global Summary</i> Pada <i>Simulations Runs</i> Q20.....	556
Lampiran 187. <i>Global Summary</i> Pada <i>Simulations Runs</i> Q50.....	557
Lampiran 188. <i>Global Summary</i> Pada <i>Simulations Runs</i> Q100.....	558
Lampiran 189. <i>Global Summary</i> Pada <i>Simulations Runs</i> Q200.....	559
Lampiran 190. <i>Global Summary</i> Pada <i>Simulations Runs</i> Q500.....	560
Lampiran 191. <i>Global Summary</i> Pada <i>Simulations Runs</i> Q1000.....	561

Lampiran 192. <i>Hasil Rating Curve dan Output Siaga Banjir 2D Sungai Cisadane</i> <i>Profil Line 7</i>	562
Lampiran 193. <i>Hasil Rating Curve dan Output Siaga Banjir 2D Sungai Cisadane</i> <i>Profil Line 15</i>	563
Lampiran 194. <i>Hasil Rating Curve dan Output Siaga Banjir 2D Sungai Cisadane</i> <i>Profil Line 19</i>	564
Lampiran 195. <i>Flood Routing Muskingum</i>	565

DAFTAR PUSTAKA

- Amiyella Endista. (2008). Uji Chi Square.
- Asdak, C. (2014). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Cetakan Ke). Yogyakarta: Gadjah Mada Press.
- Bambang Triatmodjo, (2008). “Hidrologi Terapan”. Yogyakarta: Beta Offset.
- BNPB. (2010). Peraturan Kepala BNPB Nomor 13 Tahun 2010 Tentang Pedoman Pencarian, Pertolongan, dan Evakuasi. 1-27. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman Provinsi Jawa Tengah. (2018). Kebijakan, Rencana dan Pelaksanaan Penyediaan Perumahan di Jawa Tengah.
- Hydrologic Engineering Center. (2010). HEC-RAS River Analysis System, Hydraulic Reference Manual, Version 5.07. Davis, CA: U. S. Army Corps of Engineers.
- IPCC, (2007). Jurnal ITB HEC-RAS Cirasea.
- Istiarto. (2013). Bahan ajar mata kuliah teknik sungai. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Kodoatie, R.J. dan Sugiyanto, (2002). Banjir, Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Newton, J., & Adams, R. (2019). *Modeling energy efficiency in renewable systems through dual-phase curves*. Journal of Sustainable Engineering, 37(4), 523-540. <https://doi.org/10.1016/j.se.2019.04.003>
- Pemerintah Indonesia. 2011. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 Tentang Sungai. Lembaran RI Tahun 2011 No.38. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Sulistyawati, W., Wahyudi, & Trinuryono, S. (2022). Analisis (Deskriptif Kuantitatif) Motivasi Belajar Siswa Dengan Model Blended Learning Di Masa Pandemi Covid-19. Kadikma, 13(01), 68–73.
- Surat Edaran Dirjen SDA Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 5. (2016)
- Sosrodarsono, Suyono dan Kensaku Takeda. (2003). Hidrologi Untuk Pengairan, Pradna Paramita, Jakarta

Wardhana, W, A., (2001). Dampak Pencemaran Lingkungan. Yogyakarta:
CV Andi Offset.

Yusuf, M., Wijaya, M., Surya, R. A., & Taufik, I. (2021). MDRS-RAPS teknik
analisis keberlanjutan. CV. Tohar Media – Makassar