

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KAPASITAS KOLAM RETENSI UNTUK
PENGENDALIAN BANJIR DI DAS BUAH KOTA
PALEMBANG**



NUZULA RAMADHANTI
03011381821017

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

TUGAS AKHIR

ANALISIS KAPASITAS KOLAM RETENSI UNTUK

PENGENDALIAN BANJIR DI DAS BUAH KOTA

PALEMBANG

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



NUZULA RAMADHANTI
03011381821017

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KAPASITAS KOLAM RETENSI UNTUK PENGENDALIAN BANJIR DI DAS BUAH KOTA PALEMBANG

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh:

NUZULA RAMADHANTI

03011381821017

Palembang, Juli 2020

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Febrinasti Alia, S.T, M.T, M.Sc, M.Si
NIP.198502072012122002

Sakura Yulia Irvani, S.T., M.Eng
NIP.198408302014042001

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 19196107031991021001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT, karena atas segala rahmat, kasih sayang, dan pertolongan-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Pada proses penyelesaian laporan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan dari beberapa pihak. Karena itu penulis manyampaikan terimakasih dan permohonan maaf yang besar kepada semua pihak yang terkait, yaitu:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Helmi Hakki, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
4. Muhammad Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng., selaku Sekertaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
5. Febrinasti Alia, S.T, M.T, M.Sc, M.Si dan Sakura Yulia Iryani, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, nasihat, motivasi, serta saran yang bermanfaat pada proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Bapak Dr. Febrian Hadinata, S.T., M.T., Selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
8. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Penulis berharap semoga hasil penelitian ini memberikan manfaat dalam ilmu teknik sipil secara umum dan bidang rekayasa sumberdaya air

Palembang, Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
RINGKASAN	xviii
SUMMARY	xix
PERNYATAAN INTEGRITAS	xx
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xxi
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xxii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xxiii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
BAB 2	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Banjir.....	8

2.2.1 Pengendalian Banjir.....	8
2.3 Limpasan (<i>Runoff</i>).....	9
2.3.1 Faktor Penyebab Banjir Limpasan	10
2.4 Kolam Retensi.....	12
2.4.1 Pengertian Kolam Retensi	12
2.4.2 Fungsi Kolam Retensi	12
2.4.3 Tipe Kolam Retensi	13
2.5 Kriteria Hidrologi untuk Perencanaan Kolam Retensi.....	14
2.5.1 Analisis Frekuensi	14
2.5.2 Uji Kecocokan	19
2.5.3 Intensitas Curah Hujan	21
2.5.4 Metode SCS <i>Curve Number</i> untuk Menghitung Hujan Efektif.....	21
2.5.5 Waktu Konsentrasi.....	26
2.6 Metode Hidrograf.....	27
2.6.1 Hidrograf Metode SCS (<i>Soil Conservation Service</i>).....	28
2.6.2 Pola Hidrograf <i>inflow</i> dan <i>outflow</i> banjir dengan Kolam Retensi.....	30
2.7 Tahap Perencanaan Kapasitas Kolam Retensi	31
BAB 3	34
METODOLOGI PENELITIAN.....	34
3.1 Lokasi Penelitian	34
3.2 Metode Pengumpulan Data	35
3.3 Langkah-Langkah Studi	36
BAB 4	42
ANALISIS DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Analisis Hidrologi	42
4.1.1 Analisis Frekuensi	42

4.1.2 Uji Kecocokan	49
4.1.3 Perhitungan Intensitas Hujan Rencana	67
4.1.4 Distribusi Curah Hujan Rancangan	69
4.2 Pembuatan <i>Digital Elevation Model (DEM)</i> dan <i>Catchment Area</i>	71
4.2.1 <i>Digital Elevation Model (DEM)</i> DAS Buah.....	71
4.2.2 <i>Catchment Area</i> sub DAS Buah	72
4.2.3 Tata Guna Lahan pada <i>Catchment Area</i> Kolam Retensi	74
4.3 Karakteristik Tanah pada DAS Buah.....	75
4.3.1 Pengambilan <i>Sample</i> Tanah.....	75
4.3.2 Pengujian <i>Sample</i> Tanah di Laboratorium	75
4.3.3 Analisis Jenis Tanah	77
4.4 Survey Kolam Retensi Eksisting.....	79
4.4.1 Pengolahan Data Hasil Pemeruman	80
4.5 Perhitungan Nilai <i>Curve Number (CN)</i> dan Presentase Kedap Air	87
4.5.1 Penentuan Periode Ulang.....	90
4.6 Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetis Metode SCS	91
4.7 Pemodelan DAS Buah dengan <i>HEC-HMS</i>	94
4.7.1 Data Masukan Pemodelan DAS dengan <i>HEC-HMS</i>	95
4.7.2 Skema Pemodelan DAS Buah dengan <i>HEC-HMS</i>	97
4.7.3 Analisis Lokasi Kolam Retensi Rencana.....	105
4.7.4 Pemodelan DAS dengan Kolam Retensi Rencana	119
4.8 Analisis Kolam Retensi Rencana	121
4.8.1 Analisis Kedalaman Kolam Retensi	121
4.8.2 Analisis Reduksi Debit Banjir	129
4.8.3 Hasil Analisis Kolam Retensi	139
BAB 5	141

KESIMPULAN DAN SARAN.....	141
5.1 Kesimpulan	141
5.2 Saran.....	142
DAFTAR PUSTAKA	143

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Peta Titik Lokasi Banjir pada DAS Buah	4
Gambar 2.2 Grafik SCS <i>Curve Number</i>	23
Gambar 2.3 Prinsip-Prinsip Hidrograf Satuan (Suripin, 2004).....	28
Gambar 2.4 Hidrograf HSS SCS (Suripin, 2004)	29
Gambar 2.5 Grafik Hidrograf Aliran Masuk (PUPR, 2012).....	30
Gambar 3.1 Peta Lokasi Kolam Retensi DAS Buah.....	34
Gambar 3.2 Diagram Alir	36
Gambar 4.1 Kurva IDF (Intensitas Durasi Frekuensi)	69
Gambar 4.2 <i>Hyetograph</i> Mononobe Modifikasi periode ulang 10 Tahun.....	71
Gambar 4.3 <i>Digital Elevation Model (DEM)</i> DAS Buah	72
Gambar 4.4 Skema Pemodelan <i>Automatic DAS</i> pada <i>ArcGIS 10.4</i>	73
Gambar 4.5 <i>Catchment Area</i> sub DAS Buah.....	74
Gambar 4.6 Peta Tata Guna Lahan DAS Buah.....	74
Gambar 4.7 Pengambilan <i>sample</i> tanah dengan <i>hand boring</i>	75
Gambar 4.8 Pengujian <i>Liquid Limit</i> dengan alat <i>cassagrande</i>	76
Gambar 4.9 Diagram Plastisitas Sampel Uji Titik 1	78
Gambar 4.10 Proses pemeruman dengan <i>echosounder</i>	79
Gambar 4.11 Tampilan Alat <i>Echosounder</i>	80
Gambar 4.12 <i>Input</i> data hasil pemeruman pada <i>ArcGIS</i>	80
Gambar 4.13 Hasil Digitasi Kedalaman Kolam Retensi Kiwal	81
Gambar 4.14 Hubungan Elevasi vs Luas Kolam Retensi Kiwal	82
Gambar 4.15 Hasil Digitasi Kedalaman Kolam Retensi Arafuru	82
Gambar 4.16 Hubungan Elevasi vs Luas Kolam Retensi Arafuru	83
Gambar 4.17 Hasil Digitasi Kedalaman Kolam Retensi Citra Damai	83
Gambar 4.18 Hubungan Elevasi vs Luas Kolam Retensi Citra Damai	84
Gambar 4.19 Hasil Digitasi Kedalaman Kolam Retensi Citra Damai II	84
Gambar 4.20 Hubungan Elevasi vs Luas Kolam Retensi Citra Damai II.....	85
Gambar 4.21 Hasil Digitasi Kedalaman Kolam Retensi Kedamaian	85

Gambar 4.22 Hubungan Elevasi vs Luas Kolam Retensi Kedamaian	86
Gambar 4.23 Hasil Digitasi Kedalaman Kolam Retensi PLN Sapta Marga.....	86
Gambar 4.24 Hubungan Elevasi vs Luas Kolam Retensi PLN Sapta Marga	87
Gambar 4.25 Grafik Hubungan <i>Impervious Area</i> dan <i>Composite CN</i>	89
Gambar 4.26 Hidrograf Satuan Sintetis SCS pada <i>Catchment Area 1</i>	93
Gambar 4.27 <i>Basin Model</i> Hidrologi DAS Buah Eksisting.....	98
Gambar 4.28 Grafik Elevasi dan Tampungan Kolam Retensi PLN Sapta Marga	100
Gambar 4.29 Grafik Elevasi dan Tampungan Kolam Retensi Citra Damai	101
Gambar 4.30 Grafik Elevasi dan Tampungan Kolam Retensi Kedamaian.....	101
Gambar 4.31 Grafik Elevasi dan Tampungan Kolam Retensi Simpang Patal....	102
Gambar 4.32 Grafik Elevasi dan Tampungan Kolam Retensi Citra Damai II....	103
Gambar 4.33 Grafik Elevasi dan Tampungan Kolam Retensi Arafuru	104
Gambar 4.34 Hasil lokasi kolam retensi rencana dengan citra satelit <i>Google Earth</i>	106
Gambar 4.35 Analisis lokasi kolam retensi rencana dengan <i>overlay DEM</i> dan titik banjir.....	107
Gambar 4.36 Lokasi Kolam Retensi Kedamaian II	108
Gambar 4.37 Lokasi Kolam Retensi Lebak Sebatok	109
Gambar 4.38 Lokasi Kolam Retensi Pakri.....	110
Gambar 4.39 Lokasi Kolam Retensi Urip Sumoharjo	111
Gambar 4.40 Lokasi Kolam Retensi Kapten Pursari	112
Gambar 4.41 Lokasi Kolam Retensi Asrama Sekojo.....	112
Gambar 4.42 Lokasi Kolam Retensi Lorong Amal	113
Gambar 4.43 Lokasi Kolam Retensi PHDM.....	114
Gambar 4.44 Lokasi Kolam Retensi Dahri Sembahyu dan RE Martadinata.....	115
Gambar 4.45 Lokasi Kolam Retensi Ratu Sianum	117
Gambar 4.46 Lokasi Kolam Retensi Sabokingking.....	118
Gambar 4.47 Skema Pemodelan Hidrologi Kolam Retensi Rencana di DAS Buah	120
Gambar 4.48 Grafik Perbandingan Elevasi Muka Air dan Debit Hasil Simulasi <i>HEC-HMS</i>	121

Gambar 4.49 Grafik Perbandingan Elevasi Muka Air dan Debit Hasil Simulasi <i>HEC-HMS</i>	122
Gambar 4.50 Grafik Perbandingan Elevasi Muka Air dan Debit Hasil Simulasi <i>HEC-HMS</i>	123
Gambar 4.51 Grafik Perbandingan Elevasi Muka Air dan Debit Hasil Simulasi <i>HEC-HMS</i>	123
Gambar 4.52 Grafik Perbandingan Elevasi Muka Air dan Debit Hasil Simulasi <i>HEC-HMS</i>	124
Gambar 4.53 Grafik Perbandingan Elevasi Muka Air dan Debit Hasil Simulasi <i>HEC-HMS</i>	125
Gambar 4.54 Grafik Perbandingan Elevasi Muka Air dan Debit Hasil Simulasi <i>HEC-HMS</i>	125
Gambar 4.55 Grafik Perbandingan Elevasi Muka Air dan Debit Hasil Simulasi <i>HEC-HMS</i>	126
Gambar 4.56 Grafik Perbandingan Elevasi Muka Air dan Debit Hasil Simulasi <i>HEC-HMS</i>	127
Gambar 4.57 Grafik Perbandingan Elevasi Muka Air dan Debit Hasil Simulasi <i>HEC-HMS</i>	127
Gambar 4.58 Grafik Perbandingan Elevasi Muka Air dan Debit Hasil Simulasi <i>HEC-HMS</i>	128
Gambar 4.59 Grafik Perbandingan Elevasi Muka Air dan Debit Hasil Simulasi <i>HEC-HMS</i>	129
Gambar 4.60 Hidrograf <i>Inflow-Outflow</i> Kolam Retensi Kedamaian II hasil <i>Output HEC-HMS</i>	130
Gambar 4.61 Hidrograf <i>Inflow-Outflow</i> Kolam Retensi Lebak Sebatok hasil <i>Output HEC-HMS</i>	131
Gambar 4.62 Hidrograf <i>Inflow-Outflow</i> Kolam Retensi Pakri hasil <i>Output HEC-HMS</i>	131
Gambar 4.63 Hidrograf <i>Inflow-Outflow</i> Kolam Retensi Urip Sumoharjo hasil <i>Output HEC-HMS</i>	132
Gambar 4.64 Hidrograf <i>Inflow-Outflow</i> Kolam Retensi Kapten Pursari hasil <i>Output HEC-HMS</i>	133

Gambar 4.65 Hidrograf <i>Inflow-Outflow</i> Kolam Retensi Asrama Sekojo hasil <i>Output HEC-HMS</i>	134
Gambar 4.66 Hidrograf <i>Inflow-Outflow</i> Kolam Retensi Lorong Amal hasil <i>Output HEC-HMS</i>	135
Gambar 4.67 Hidrograf <i>Inflow-Outflow</i> Kolam Retensi Dahri Sembahyu hasil <i>Output HEC-HMS</i>	135
Gambar 4.68 Hidrograf <i>Inflow-Outflow</i> Kolam Retensi RE Martadinata hasil <i>Output HEC-HMS</i>	136
Gambar 4.69 Hidrograf <i>Inflow-Outflow</i> Kolam Retensi PHDM hasil <i>HEC-HMS</i>	137
Gambar 4.70 Hidrograf <i>Inflow-Outflow</i> Kolam Retensi Ratu Sianum hasil <i>Output HEC-HMS</i>	138
Gambar 4.71 Hidrograf <i>Inflow-Outflow</i> Kolam Retensi Sabokingking hasil <i>Output HEC-HMS</i>	138

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Data Titik Banjir DAS Buah	5
Tabel 2.2 Periode Ulang untuk Perencanaan Kolam Retensi	14
Tabel 2.3 Nilai Variabel Reduksi Gauss	16
Tabel 2.4 Tabel Nilai <i>Reduced Standard Deviation</i> (S_n) dan Nilai <i>Reduced Mean</i> (Y_n).....	19
Tabel 2.5 Tabel Nilai <i>Reduced Variate</i> (Y_t)	19
Tabel 2.6 Tabel Nilai ΔP kritis <i>Smirnov-Kolmogorov</i>	20
Tabel 2.7 Nilai <i>Curve Number</i> berdasarkan SCS	24
Tabel 2.8 Klasifikasi tanah secara hidrologi berdasarkan tekstur tanah	25
Tabel 2.9 Presentase kedap air sesuai jenis penggunaan lahan.....	26
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan	42
Tabel 4.2 Perhitungan Parameter Statistik untuk Distribusi Normal dan Gumbel	43
Tabel 4.3 Perhitungan Parameter Statistik untuk Log Normal dan Log Person III	44
Tabel 4.4 Curah Hujan Rancangan dengan Metode Distribusi Normal.....	45
Tabel 4.5 Curah Hujan Rancangan dengan Metode Distribusi Gumbel.....	46
Tabel 4.6 Curah Hujan Rancangan dengan Metode Distribusi Log Normal	47
Tabel 4.7 Curah Hujan Rancangan Metode Distribusi Log Person Tipe III.....	48
Tabel 4.8 Rekapitulasi Perhitungan Curah Hujan Rancangan	48
Tabel 4.9 Pengurutan data hujan dari besar ke kecil.....	49
Tabel 4.10 Perhitungan Nilai Xt Uji <i>Chi-Square</i> untuk Distribusi Normal.....	51
Tabel 4.11 Perhitungan Uji <i>Chi-Square</i> Untuk Distribusi Normal.....	51
Tabel 4.12 Perhitungan Nilai Xt Uji <i>Chi-Square</i> untuk Distribusi Gumbel	53
Tabel 4.13 Perhitungan Uji <i>Chi-Square</i> untuk Distribusi Gumbel	54
Tabel 4.14 Perhitungan Nilai Xt Uji <i>Chi-Square</i> untuk Distribusi Log Normal ..	55
Tabel 4.15 Perhitungan Uji <i>Chi-Square</i> Untuk Distribusi Log Normal	56
Tabel 4.16 Perhitungan Nilai Log Xt dan Xt Uji <i>Chi-Square</i> Untuk Distribusi Log Person Tipe III.....	58
Tabel 4.17 Perhitungan Uji <i>Chi-Square</i> untuk Distribusi Log Person Tipe III	58

Tabel 4.18 Rekapitulasi Uji <i>Chi-Square</i>	59
Tabel 4.19 Perhitungan Uji Kecocokan <i>Smirnov-Kolmogorov</i> Distribusi Normal	61
Tabel 4.20 Uji Kecocokan <i>Smirnov-Kolmogorov</i> Distribusi Gumbel	62
Tabel 4.21 Perhitungan Uji Kecocokan <i>Smirnov-Kolmogorov</i> Distribusi Log Normal.....	64
Tabel 4.22 Perhitungan Uji Kecocokan <i>Smirnov-Kolmogorov</i> Distribusi Log Person III	65
Tabel 4.23 Rekapitulasi Uji <i>Smirnov-Kolmogorov</i>	66
Tabel 4.24 Rekapitulasi Uji Kecocokan	66
Tabel 4.25 Data Curah Hujan Rencana (R_{24}) Berdasarkan Distribusi Log Normal	67
Tabel 4.26 Intensitas Hujan (mm) Periode Ulang T-tahun	68
Tabel 4.27 Perhitungan <i>Modified Mononobe</i> untuk Periode Ulang 10 Tahun	70
Tabel 4.28 Rekapitulasi Hasil Pengujian Tanah di Laboratorium	76
Tabel 4.29 Rekapitulasi hasil survey kolam retensi eksisting.....	87
Tabel 4.30 Perhitungan nilai CN dan Presentase Kedap Air <i>Catchment Area 1</i> ..	88
Tabel 4.31 Rekapitulasi Perhitungan Nilai Parameter Hujan Efektif	90
Tabel 4.32 Koordinat Hidrograf Satuan Sintetik SCS <i>Catchment Area 1</i>	92
Tabel 4.33 Rekapitulasi Hasil Komponen HSS SCS setiap <i>Catchment Area</i>	94
Tabel 4.34 Rekapitulasi Data Masukan <i>HEC-HMS</i>	96
Tabel 4.35 Hasil Output Pemodelan Hidrologi DAS Buah Kolam Retensi Eksisting	98
Tabel 4.36 Hasil Analisis Kolam Retensi Eksisting pada DAS Buah	104
Tabel 4.37 Rekapitulasi Hasil Analisis Lokasi Kolam Retensi Rencana.....	119
Tabel 4.38 Rekapitulasi Hasil Analisis Kolam Retensi Rencana	139

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1: Data Curah Hujan Harian Maksimum	146
Lampiran 2. Tabel Faktor frekuensi KT untuk Distribusi Log Pearson Tipe III (G atau Cs Negatif)	147
Lampiran 3. Tabel Faktor frekuensi KT untuk Distribusi Log Pearson Tipe III (G atau Cs Positif).....	148
Lampiran 4. Tabel nilai parameter <i>Chi-Square</i> kritis	149
Lampiran 5. Tabel Luas Wilayah dibawah kurva normal.....	150
Lampiran 6 Hyetograph Mononobe Modifikasi Distribusi Log Normal Periode Ulang 2 Tahun	151
Lampiran 7 Hyetograph Mononobe Modifikasi Distribusi Log Normal Periode Ulang 5 Tahun	152
Lampiran 8 Hyetograph Mononobe Modifikasi Distribusi Log Normal Periode Ulang 10 Tahun	153
Lampiran 9 Hyetograph Mononobe Modifikasi Distribusi Log Normal Periode Ulang 25 Tahun	154
Lampiran 10: Hyetograph Mononobe Modifikasi Distribusi Log Normal Periode Ulang 50 Tahun	155
Lampiran 11: Hyetograph Mononobe Modifikasi Distribusi Log Normal Periode Ulang 100 Tahun	156
Lampiran 12: Histogram Hyetograph Mononobe Modifikasi Distribusi Log Normal Periode Ulang 2 Tahun	157
Lampiran 13: Histogram Hyetograph Mononobe Modifikasi Distribusi Log Normal Periode Ulang 5 Tahun	157
Lampiran 14: Histogram Hyetograph Mononobe Modifikasi Distribusi Log Normal Periode Ulang 10 Tahun	158
Lampiran 15: Histogram Hyetograph Mononobe Modifikasi Distribusi Log Normal Periode Ulang 25 Tahun	158
Lampiran 16: Histogram Hyetograph Mononobe Modifikasi Distribusi Log Normal Periode Ulang 50 Tahun	159

Lampiran 17 Histogram Hyetograph Mononobe Modifikasi Distribusi Log Normal	
Periode Ulang 100 Tahun	159
Lampiran 18 Perhitungan Curve Number dan Presentase Kedap Air.....	160
Lampiran 19 Foto Dokumentasi Survey Kolam Retensi	167
Lampiran 20 Tabel Kedalaman dan Elevasi Kolam Retensi <i>output ArcGIS</i>	169
Lampiran 21: Hasil Output Pemodelan Hidrologi DAS Buah Kolam Retensi Eksisting.....	171
Lampiran 22: Hasil Output Pemodelan Hidrologi DAS Buah Kolam Retensi Rencana.....	173

ANALISIS KAPASITAS KOLAM RETENSI UNTUK PENGENDALIAN BANJIR DI DAS BUAH KOTA PALEMBANG

Nuzula Ramadhanti^{1*} Febrinasti Alia² Sakura Yulia Iryani²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

*Korespondensi Penulis email: Nuzularamadhanti97@gmail.com

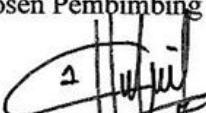
Abstrak

Banjir merupakan masalah serius yang melanda daerah di Indonesia, salah satunya adalah Kota Palembang. Salah satu Daerah Aliran Sungai (DAS) yang rawan banjir dan merupakan daerah prioritas penanganan banjir di Kota Palembang adalah DAS Buah. Curah hujan yang tinggi disertai perubahan tata lahan di DAS Buah mempengaruhi kemampuan resapan air oleh tanah yang meningkatkan limpasan air permukaan yang mengakibatkan banjir. Melihat dari kondisi permasalahan yang terjadi maka dibutuhkan suatu upaya pengendalian banjir dengan merencanakan kolam retensi untuk menampung debit limpasan dan mereduksi banjir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi DAS Buah dengan menganalisis kapasitas kolam retensi untuk mengendalikan banjir pada masa mendatang. Analisis hidrologi digunakan untuk menghitung debit puncak pada setiap *Catchment Area* pada DAS Buah dan kolam retensi eksisting. Analisis hidrograf limpasan SCS periode ulang 10 tahun dengan pemodelan *HEC-HMS* dan analisis spasial pada 26 daerah tangkapan hujan di DAS Buah memberikan hasil bahwa debit limpasan tertinggi berkisar antara $15,71 \text{ m}^3/\text{det}$ – $1,27 \text{ m}^3/\text{det}$. Selanjutnya direncanakan beberapa alternatif kolam retensi. Perencanaan kolam retensi dilakukan dengan mencari luas kolam rencana, kedalaman rencana minimum dan analisis persentase reduksi banjir. Dari hasil analisis data spasial, didapatkan luasan dari 12 alternatif kolam retensi rencana dengan luasan 0,580 Ha – 3,967 Ha. Analisis antara debit *inflow* dan elevasi kolam retensi dari pemodelan hidrologi dengan *HEC-HMS* pada 12 alternatif kolam retensi menunjukkan bahwa kedalaman minimum untuk 12 alternatif kolam retensi rencana tersebut berkisar antara 2,5 m – 4 m. Dari perbandingan antara debit puncak *inflow* dan debit puncak *outflow* dapat diketahui efektifitas kolam retensi berdasarkan persentase reduksi. Adapun kolam retensi dengan persentase reduksi debit puncak terbesar adalah kolam retensi PHDM (80,05%) dan terendah kolam retensi Asrama Sekojo (0,029%).

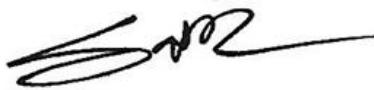
Kata Kunci: Daerah Aliran Sungai, kolam retensi, pengendalian banjir

Palembang, Juli 2020
Diperiksa dan disetujui oleh,

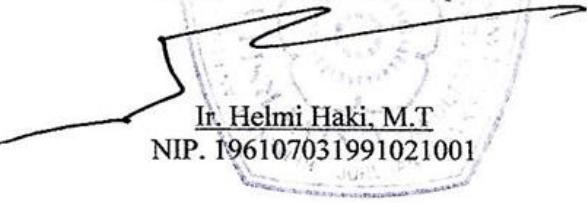
Dosen Pembimbing 1,


Febrinasti Alia, S.T., M.T., M.Sc., M.Si
NIP. 198502072012122002

Dosen Pembimbing 2,


Sakura Yulia Iryani, S.T., M.Eng
NIP. 198408302014042001

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil


Ir. Helmi Haki, M.T
NIP. 196107031991021001

RINGKASAN

ANALISIS KAPASITAS KOLAM RETENSI UNTUK PENGENDALIAN BANJIR DI DAS BUAH KOTA PALEMBANG

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 9 Juli 2020

Nuzula Ramadhanti; Dibimbing oleh Febrinasti Alia, S.T., M.T., M.Sc., M.Si. dan Sakura Yulia Iryani, S.T., M.Eng.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xxi + 142 halaman, 71 gambar, 38 tabel, 22 lampiran

Banjir merupakan masalah serius yang melanda daerah di Indonesia, salah satunya adalah Kota Palembang. Salah satu Daerah Aliran Sungai (DAS) yang rawan banjir dan merupakan daerah prioritas penanganan banjir di Kota Palembang adalah DAS Buah. Curah hujan yang tinggi disertai perubahan tata lahan di DAS Buah mempengaruhi kemampuan resapan air oleh tanah yang meningkatkan limpasan air permukaan yang mengakibatkan banjir. Melihat dari kondisi permasalahan yang terjadi maka dibutuhkan suatu upaya pengendalian banjir, salah satunya adalah dengan merencanakan kolam retensi untuk menampung debit limpasan dan mereduksi banjir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi DAS Buah dengan menganalisis kapasitas kolam retensi untuk mengendalikan banjir pada masa mendatang. Analisis hidrologi digunakan untuk menghitung debit puncak pada setiap *Catchment Area* pada DAS Buah dan kolam retensi eksisting. Analisis hidrograf limpasan SCS periode ulang 10 tahun dengan pemodelan *HEC-HMS* dan analisis spasial pada 26 daerah tangkapan hujan di DAS Buah memberikan hasil bahwa debit limpasan tertinggi berkisar antara $15,71 \text{ m}^3/\text{det}$ – $1,27 \text{ m}^3/\text{det}$. Selanjutnya direncanakan beberapa alternatif kolam retensi. Perencanaan kolam retensi dilakukan dengan mencari luas kolam rencana, kedalaman rencana minimum dan analisis presentase reduksi banjir. Dari hasil analisis data spasial, didapatkan luasan dari 12 alternatif kolam retensi rencana dengan luasan $0,580 \text{ Ha}$ – $3,967 \text{ Ha}$. Analisis antara debit *inflow* dan elevasi kolam retensi dari pemodelan hidrologi dengan *HEC-HMS* pada 12 alternatif kolam retensi menunjukkan bahwa kedalaman minimum untuk 12 alternatif kolam retensi rencana tersebut berkisar antara $2,5 \text{ m}$ – 4 m . Dari perbandingan antara debit puncak *inflow* dan debit puncak *outflow* dapat diketahui efektifitas kolam retensi berdasarkan presentase reduksi. Adapun kolam retensi dengan presentase reduksi debit puncak terbesar adalah kolam retensi PHDM (80,05%) dan terendah kolam retensi Asrama Sekojo (0,029%).

Kata Kunci: Daerah Aliran Sungai, kolam retensi, pengendalian banjir

SUMMARY

ANALYSIS OF RETENTION POND CAPACITY FOR FLOOD CONTROL IN BUAH WATERSHED PALEMBANG CITY

Scientific papers in the form of Final Projects, July 9, 2020

Nuzula Ramadhanti; Guided by Febrinasti Alia, S.T., M.T., M.Sc., M.Si. and
Sakura Yulia Iryani, S.T., M.Eng.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xxi + 142 pages, 71 images, 38 tables, 22 attachments

Flood is serious problem that impact several regions in Indonesia, one of which is Palembang City. Buah Watershed is watersheds in Palembang that prone to flood which makes this watershed listed as a priority area of flood management in Palembang city by local government. The high intensity of rainfall along with massive open green space development, increase surface water runoff that caused flood. Based on that condition, an action is needed to control the flood by planning alternative retention ponds that accommodate runoff discharge and reduce flood inundation. This study aims to determine and analyze the conditions of Buah watershed to prevent flood in the future. Hydrological analysis used to calculate the peak discharge of each *Catchment Area* in Buah watershed and existing retention basin. Analysis of the SCS Unit Hydrograph Model in 10 years returns period with *HEC-HMS* modeling and spatial analysis in 26 *Catchment Areas* in Buah watershed resulted that the peak discharges are around $1,27 \text{ m}^3/\text{s}$ – $15,71 \text{ m}^3/\text{s}$. Furthermore, some alternative retention ponds are planned to reduce the peak discharge. Alternative retention ponds planned by finding locations, minimum depth, and percentage of flood reduction. From the results of spatial data analysis, obtained an area of 12 alternative retention pond plans are around 0.580 Ha - 3.967 Ha. The result between inflow discharge and the retention pond elevation from hydrologic modeling with *HEC-HMS* 4.3 on 12 alternative retention pond results that the minimum depth of the 12 alternative retention ponds is around 2.5 m - 4 m. From the comparison between the inflow peak discharge and the outflow peak discharge, effectiveness of the retention ponds analyzed based on the percentage of flood reduction. The retention ponds with the highest percentage of peak discharge reduction was the PHDM retention pond (80.05%) and the lowest was the Asrama Sekojo retention pond (0.029%).

Keywords: Watershed, retention ponds, flood control, hydrologic modeling

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nuzula Ramadhanti

NIM : 03011381821017

Judul : Analisis Kapasitas Kolam Retensi untuk Pengendalian Banjir di DAS
Buah Kota Palembang

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Kapasitas Kolam Retensi untuk Pengendalian Banjir di DAS Buah Kota Palembang” disusun oleh Nuzula Ramadhanti, NIM 03011381821017 telah dipertahankan di hadapan Tim Pengaji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 29 Juli 2020.

Palembang, Juli 2020

Tim Pengaji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

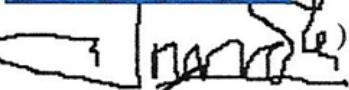
Ketua:

1. Febrinasti Alia, S.T, M.T, M.Sc, M.Si
NIP. 198502072012122002
2. Sakura Yulia Iryani, S.T., M.Eng
NIP. 198408302014042001

()
()

Anggota:

3. Citra Indriyati, S.T, M.T
NIP. 198101142009032004
4. Ir. H. Sarino, MSCE
NIP.195909061987031004
5. Agus Lestari Yuono, S.T, M.T
NIP. 196805242000121001
6. Dr. Imroatul Chalimah Juliana, ST, MT
NIP. 197607112005012002

()
()
()
()

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS. Ph.D.
NIP. 196009091987031004


Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. Helmi Haki, M.T
NIP. 196107031991021001

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nuzula Ramadhanti

NIM : 03011381821017

Judul : Analisis Kapasitas Kolam Retensi untuk Pengendalian Banjir di DAS

Buah Kota Palembang

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Juli 2020



Nuzula Ramadhanti
NIM. 03011381821017

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Nuzula Ramadhanti
Jenis Kelamin : Perempuan
E-mail : Nuzularamadhanti97@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD Bina Bangsa Palembang	-	-	-	2002 – 2008
SMPN 19 Palembang	-	-	-	2008 – 2011
SMAN 13 Palembang	-	IPA	-	2011 – 2014
Politeknik Negeri Sriwijaya	-	T. Sipil	D-III	2014 – 2017
Universitas Sriwijaya	Teknik	T. Sipil	S-1	2018 – 2020

Demikian Riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Palembang, Juli 2020



Nuzula Ramadhanti
NIM. 03011381821017

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada beberapa tahun terakhir banjir merupakan masalah serius yang melanda beberapa daerah di Indonesia, baik wilayah perkotaan maupun pedesaan. Kejadian tersebut bukanlah fenomena alam semata, namun akibat perubahan pemanfaatan lahan yang tidak terkendali, tanpa mengindahkan kondisi lingkungan DAS, baik daerah hulu maupun hilir (Nisumanti, dkk).

Direktur Jenderal Sumber Daya Air, Hari Suprayogi (Viva, 2018) mengatakan bahwa ada 20 kota rawan banjir di Indonesia. Salah satunya yaitu Kota Palembang. Berdasarkan data dari Dokumen Survey dan Pemetaan Lokasi Kolam Retensi di Kelurahan se Kota Palembang Tahun 2016 disebutkan bahwa dari data Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga (PUBM) dan Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Kota Palembang, ada 66 titik rawan banjir yang menjadi prioritas untuk ditangani. Beberapa titik banjir tersebut terletak di DAS (Daerah Aliran Sungai) Buah.

Perubahan Penggunaan Lahan di DAS Buah selama periode Tahun 2000-2017 telah terjadi sebesar 25,74%. Dampak yang terjadi dari perubahan tata guna lahan tersebut menyebabkan DAS Buah sering terjadi banjir. Pada tahun 2017 terdapat 38 titik lokasi banjir di DAS Buah. Hal ini disebabkan karena berkurangnya daerah resapan air akibat reklamasi rawa dan pengurangan ruang terbuka hijau (Horisky, et al., 2018).

Menurut Hoirisky, dkk (2018) Banjir di DAS Buah pada tahun 2017 rata-rata kisaran setinggi 20-70 cm dengan lama banjir selama 2-8 jam. Di lokasi tersebut terdapat kolam retensi yang dibuat oleh pemerintah. Jika terjadi hujan semalam/±10 jam air tersebut meluap ke permukiman masyarakat akibat air tidak bisa ditampung drainase yang ada dan kolam retensi.

Melihat dari kondisi permasalahan yang terjadi maka dibutuhkan suatu upaya pengendalian banjir, salah satunya adalah dengan merencanakan kolam retensi. Kepala Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Palembang, Ahmad Bastari (Sumatera Bisnis, 2018) mengatakan idealnya kebutuhan kolam retensi di

Palembang sebanyak 77 unit, sampai tahun 2018 Kota Palembang memiliki 34 kolam retensi yang tersebar di berbagai lokasi, sehingga masih kurang sekitar 43 kolam retensi. Berdasarkan rencana sistem prasarana drainase dalam RPI2JM Kota Palembang Tahun 2016 – 2020 bahwa direncanakan beberapa titik kolam retensi di Palembang, diantaranya direncanakan 3 titik kolam retensi pada DAS Buah, yaitu pada Bukit Sangkal, Duku dan Sei Buah.

Kolam retensi tersebut diharapkan dapat menampung debit limpasan dan mereduksi banjir. Dengan tujuan tersebut maka dilakukan analisis kapasitas kolam retensi pada DAS Buah dengan cara menganalisis hidrograf banjir melalui pendekatan *HEC-HMS* dan Analisis Spasial Sistem Informasi Geografis (SIG) pada lokasi studi. Metode ini dilakukan untuk mengetahui kondisi eksisting dan menganalisis kapasitas kolam retensi yang dibutuhkan dalam usaha mencegah terjadinya banjir pada masa mendatang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menganalisis debit limpasan pada DAS Buah?
2. Dimana titik lokasi yang efektif untuk pembangunan kolam retensi agar debit limpasan dapat mengalir ke kolam retensi?
3. Berapakah kapasitas kolam retensi yang efektif untuk DAS Buah Kota Palembang?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan penelitian ini adalah :

1. Melakukan analisis hidrologi pada DAS Buah.
2. Menentukan titik lokasi yang efektif untuk pembangunan kolam retensi rencana dengan memperhatikan kontur tanah dan luasan daerah.
3. Menganalisis kapasitas kolam retensi rencana yang efektif untuk mengendalikan banjir di DAS Buah dengan melakukan pemodelan banjir dengan *HEC-HMS*.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis hidrologi pada DAS Buah hanya menggunakan data curah hujan harian maksimum 10 tahun terakhir dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Kenten Palembang.
2. Analisis hidrologi pada DAS Buah dan kolam retensi rencana dilakukan tanpa memperhitungkan pengaruh evapotranspirasi, transpirasi, dan infiltrasi.
3. Analisis lokasi kolam retensi menggunakan pendekatan analisis spasial dengan bantuan perangkat lunak *Google Earth pro* dan *ArcGIS 4.5*.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini merujuk pada analisis kolam retensi berlokasi di DAS Buah Kota Palembang yang berlokasi di kecamatan Kalidoni dan Ilir Timur. Jenis data yang dipakai yaitu data sekunder, dan data primer. Data sekunder didapat dari instansi BMKG Kota Palembang Stasiun Kenten, PU PSDA Kota Palembang, dan Bappeda Kota Palembang, sedangkan data primer dilakukan melalui survei lapangan. Adapun objek yang menjadi penelitian dan analisis merupakan pengendalian debit banjir dengan pendekatan struktural menggunakan kolam retensi. Analisis spasial menggunakan perangkat lunak *ArcGIS* dan pemodelan hidrograf hujan-limpasan metode SCS dilakukan dengan perangkat lunak *HEC-HMS*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alia, F., Al Amin, M. B. & Kurnia, A. Y., 2019. *Evaluasi Aspek Teknis Prasarana Kolam Retensi untuk Pengendalian Banjir di Kecamatan Sukarame, Kalidoni, Kemuning dan Ilir Timur II Palembang*. Palembang, Seminar Nasional AVoER XI.
- Alia, F., R. & Ilmiaty, R. S., 2018. *Perencanaan Kolam Retensi Untuk Pengendalian Banjir di RSMH Kota Palembang*, Palembang: Cantilever.
- Apridhani, R., 2019. *Bangun Dua Kolam Retensi, Dinas PSDA Sumsel Siapkan Rp. 10 Milyar.* [Online] http://rri.co.id/palembang/post/berita/656939/daerah/bangun_dua_kolam_retensi_dinas_psda_sumsel_siapkan_rp_10_milyar.html [diakses 10 Januari 2020].
- Baskoro, B. A., Sisinggih, D. & Marsudi, S., 2018. *Perencanaan Kolam Retensi Sebagai Usaha Mereduksi Banjir Sungai Citarum Hulu Kabupaten Bandung*, Malang: Universitas Brawijaya.
- Horisky, C., R. & Harahap, T., 2018. *Pengaruh Perubahan Pola Penggunaan Lahan Terhadap Banjir di DAS Buah Kota Palembang*, Palembang: s.n.
- Kamiana, I. M., 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Kementerian PU, 2012. *Tata Cara Perencanaan Kolam Detensi, Kolam Retensi, dan Sistem Polder Jilid*. Jakarta: Kementerian PU.
- Kementerian PU, n.d. *Tata Cara Pembuatan Kolam Retensi dan Polder (NSPM)*. Jakarrta: Kementerian Pekerjaan Umum .
- Kodoatie, R. J., 2013. *Rekayasa dan Manajemen Banjir Kota*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Nugroho, A., Qomariyah, S. & K., 2017. *Analisis Perencanaan Lahan Kolam Retensi di Kawasan Semanggi Kota Surakarta*, s.l.: s.n.
- Polar, R. T., L. Kawet, E. & Wuisan, H. T., 2013. *Studi Perbandingan antara Hidrograf SCS (Soil Conservation Service) dan Metode Rasional pada DAS Tikala*, s.l.: Jurnal Sipil Statik.

Purwati, E., Suprayogi, A. & H., 2010. *Analisis Perbandingan Fluktuasi Perubahan Volume Waduk Penjalin Dengan Metode Pemeruman dan Pengukuran Elevasi Muka Air*, Semarang: Fakultas Teknik Universita Diponegoro.

Rahayu, S. T., 2014. *Ada 22 Ruas Jalan dan 43 Perumahan Rawan Banjir di Palembang*. <https://sumsel.tribunnews.com/2014/11/21/ada-22-ruas-jalan-dan-43-perumahan-rawan-banjir-di-palembang> [diakses 11 Januari 2020].

Suripin, 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Triatmodjo, B., 2008. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Penerbit Beta Offset.

Viva, 2018. *Daftar 20 Kota Rawan Banjir di Indonesia*. [Online] <https://www.viva.co.id/berita/nasional/1090275-daftar-20-kota-rawan-banjir-di-indonesia> [diakses 10 Januari 2020].