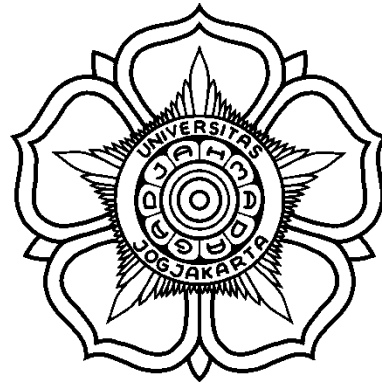


TESIS

**PENDETAILAN PENGATURAN POLA RUANG KAWASAN RAWAN BANJIR
DAS BERINGIN MENGGUNAKAN PENDEKATAN HIDROLOGI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar *Master of Engineering* pada Program Studi Magister Teknik Pengelolaan Bencana Alam



Disusun Oleh:

YOPPI ADITYA PRIYADI PUTRA

18/434828/PTK/12391

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS GADJAH MADA

YOGYAKARTA

2020

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
INTISARI	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Keaslian Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. RTRW Kota Semarang 2011-2031	7
2.2. Nilai <i>Curve Number</i>	9
2.3. Penggunaan <i>Curve Number</i> untuk Analisis Hidrologi.....	11
2.4. Hubungan Tata Ruang Terhadap Perubahan Karakteristik Limpasan Permukaan.....	12
2.5. Pengendalian Banjir Kawasan Semarang Barat.....	13
2.6. Studi Terdahulu.....	15
BAB III. LANDASAN TEORI	17
3.1. Siklus Hidrologi	17
3.2. Daerah Aliran Sungai.....	17
3.3. Penentuan Hujan Kawasan	18
3.4. Perubahan Hujan ke Aliran.....	20
3.5. Hidrograf Satuan Sintetis.....	20

3.6.	Hujan Efektif Metode SCS.....	22
3.7.	Banjir Rancangan.....	23
BAB IV.	METODE PENELITIAN.....	25
4.1.	Gambaran Umum Wilayah Studi.....	25
4.2.	Ketersediaan Data	26
4.3.	Tahapan Penelitian.....	28
4.3.1.	Tahapan identifikasi pola ruang wilayah studi	29
4.3.2.	Tahapan identifikasi <i>curve number</i> DAS Beringin.....	30
4.3.3.	Tahapan analisis hujan rancangan	31
4.3.4.	Tahapan analisis banjir rancangan	31
4.3.5.	Tahapan penyusunan detail pengaturan ruang	32
BAB V.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
5.1.	Hasil Analisis Data	33
5.1.1.	Kala ulang hujan DAS Beringin	33
5.1.2.	Distribusi hujan.....	34
5.1.3.	Nilai <i>CN</i> kawasan	35
5.1.4.	Hujan efektif rancangan	39
5.1.5.	Hidrograf Satuan Sintetis.....	40
5.1.6.	Banjir rancangan	42
5.2.	Perbandingan Debit Hasil Perhitungan Terhadap Desain Pengendalian Banjir.....	46
5.3.	Pentingnya Pengendalian Pemanfaatan Ruang dari Aspek Hidrologi.....	48
5.4.	Pengurangan Risiko Banjir Melalui Pendetailan Pengaturan Pola Ruang...	50
5.4.1.	Alternatif pengurangan koefisien dasar bangunan.....	50
5.4.2.	Pengaruh keberadaan embung	51
5.4.3.	Alternatif pembuatan kolam detensi	53
5.5.	Simulasi Debit Berdasar Hasil Pendetailan Pengaturan Pola Ruang.....	56
5.6.	Usulan Pendetailan Pengaturan Pola Ruang di DAS Beringin	59
5.7.	Implikasi Usulan Pendetailan Terhadap Penerapan Kebijakan dan Penelitian Lebih Lanjut.....	67
BAB VI.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
6.1.	Kesimpulan	71



6.2.	Saran	71
6.2.1.	Saran terkait hasil analisis.....	71
6.2.2.	Saran penelitian lebih lanjut.....	72
DAFTAR PUSTAKA		73
LAMPIRAN.....		77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai <i>CN</i> berdasar penelitian <i>SCS</i> (Triatmodjo, 2008)	10
Tabel 2.2	Klasifikasi tanah secara hidrologi (Triatmodjo, 2008).....	11
Tabel 4.1	Komposisi peruntukan ruang rencana di DAS Beringin (Pemerintah Kota Semarang, 2011)	25
Tabel 5.1	Kala ulang hujan DAS Beringin.....	34
Tabel 5.2	Perhitungan hujan efektif rancangan DAS Beringin (<i>single basin</i>)	40
Tabel 5.3	Data masukan perhitungan <i>loss</i> metode <i>SCS-CN</i>	40
Tabel 5.4	Hasil perhitungan variabel penyusun hidrograf satuan sintetis DAS Beringin model satu DAS, tiga sub DAS, dan empat sub DAS	41
Tabel 5.5	Hasil perhitungan variabel penyusun hidrograf satuan sintetis DAS Beringin model sembilan DAS.....	41
Tabel 5.6	Hasil perhitungan <i>lag time</i> di DAS Beringin.....	43
Tabel 5.7	Banjir Rancangan (<i>Q₅₀</i>) DAS Beringin metode <i>SCS</i>	45
Tabel 5.8	Perubahan nilai <i>CN(III)</i> pada kondisi tidak adanya pengendalian pemanfaatan ruang di DAS Beringin	49
Tabel 5.9	Skenario pengurangan KDB DAS Beringin.....	51
Tabel 5.10	Detail karakteristik embung rencana pada simulasi banjir rancangan	52
Tabel 5.11	Data masukan karakteristik kolam detensi industri untuk simulasi banjir.....	56
Tabel 5.12	Data masukan karakteristik kolam detensi perumahan untuk simulasi banjir.....	56
Tabel 5.13	Variabel karakteristik DAS Beringin setelah dilakukan modifikasi pola ruang	57
Tabel 5.14	Perkiraan kebutuhan air pertanian DAS Beringin	58
Tabel 5.15	Tambahan komponen untuk simulasi banjir rancangan hasil modifikasi pendetailan pola ruang DAS Beringin.....	58
Tabel 5.16	Usulan ketentuan tambahan terhadap pengaturan pola ruang RTRW Kota Semarang di DAS Beringin	63
Tabel 5.17	Usulan insentif dan disinsentif pemanfaatan ruang DAS Beringin.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Rencana Pola Ruang Kota Semarang. (Pemerintah Kota Semarang, 2011)	8
Gambar 2.2	<i>Cross Section</i> Normalisasi Sungai Beringin dengan lebar saluran 32 m. (Balai Besar Wilayah Sungai Pemali Juana, 2016)	14
Gambar 3.1	Proyeksi permodelan DAS sebagai sebuah sistem hidrologi. (Chow dkk., 1988).....	18
Gambar 3.2	Contoh penggambaran Poligon <i>Thiessen</i>	19
Gambar 3.3	Bentuk dan komponen hidrograf.....	20
Gambar 4.1	Persentase Peruntukan Ruang Rencana di DAS Beringin. (Pemerintah Kota Semarang, 2011)	26
Gambar 4.2	Peta Rencana Pola Ruang Kawasan DAS Beringin.....	27
Gambar 4.3	Bagan Alir Penelitian.	29
Gambar 4.4	Perbedaan kedetailan pola ruang skala 1:25.000 dengan skala 1:250.000. (Pemerintah Kota Semarang, 2011; Pemerintah Provinsi Jawa Tengah, 2010)	31
Gambar 5.1	Bentuk Poligon <i>Thiessen</i> DAS Beringin: a) dua stasiun (Mangkang Waduk – Ahmad Yani); b) dua stasiun (Mangkang Waduk-Gunungpati); dan c) tiga stasiun (Mangkang Waduk – Ahmad Yani – Gunungpati).....	33
Gambar 5.2	Distribusi hujan jam-jaman DAS Beringin.	34
Gambar 5.3	Distribusi hujan DAS Beringin berdasar hujan harian kala ulang 50 tahunan.	35
Gambar 5.4	Model <i>single basin</i> DAS Beringin.	36
Gambar 5.5	Model <i>multibasin</i> DAS Beringin (tiga sub DAS).	37
Gambar 5.6	Model <i>multibasin</i> DAS Beringin (empat sub DAS).	38
Gambar 5.7	Model <i>multibasin</i> DAS Beringin (sembilan sub DAS).....	39
Gambar 5.8	Perbandingan HSS <i>SCS</i> seluruh DAS dan sub DAS.....	42
Gambar 5.9	Hidrograf banjir rancangan metode <i>SCS</i> di DAS Beringin.....	44
Gambar 5.10	Perbandingan hidrograf banjir rancangan Q_{50} model <i>single basin</i> terhadap desain normalisasi Sungai Beringin.	46
Gambar 5.11	Perbandingan hidrograf banjir rancangan Q_{50} model tiga sub DAS terhadap desain normalisasi Sungai Beringin.	46
Gambar 5.12	Perbandingan hidrograf banjir rancangan Q_{50} model empat sub DAS terhadap desain normalisasi Sungai Beringin.	47

Gambar 5.13	Perbandingan hidrograf banjir rancangan Q_{50} model sembilan sub DAS terhadap desain normalisasi Sungai Beringin.	47
Gambar 5.14	Contoh modifikasi bangunan di luar IMB: a) penambahan <i>canopy</i> bangunan di RTH privat; b) penambahan <i>canopy</i> dan <i>paving block</i> ; dan c) penambahan bangunan permanen di RTH privat.	49
Gambar 5.15	Perubahan hidrograf banjir rancangan pada kondisi tanpa pengendalian pemanfaatan ruang.	50
Gambar 5.16	Pengaruh keberadaan embung terhadap hidrograf banjir rancangan DAS Beringin metode HSS SCS.	53
Gambar 5.17	Contoh inovasi kolam detensi di kawasan <i>Nissan Stadium Yokohama</i> . (<i>Yokohama Sports Association</i> , 2018)	54
Gambar 5.18	RTH Bandara Soekarno-Hatta yang elevasinya lebih rendah dari kawasan sekitar. (<i>Google LLC</i> , 2019).....	54
Gambar 5.19	Danau Jatisari (kiri) dan Danau <i>BSB</i> (kanan) berdasar citra <i>Google Earth</i>	55
Gambar 5.20	Permodelan aliran DAS Beringin di <i>HEC-HMS</i>	59
Gambar 5.21	Perbandingan hidrograf banjir rancangan metode HSS SCS di hilir DAS Beringin setelah dilakukan simulasi penanganan.....	59
Gambar 5.22	Perbandingan KDB awal DAS Beringin dengan KDB baru yang diusulkan.	62