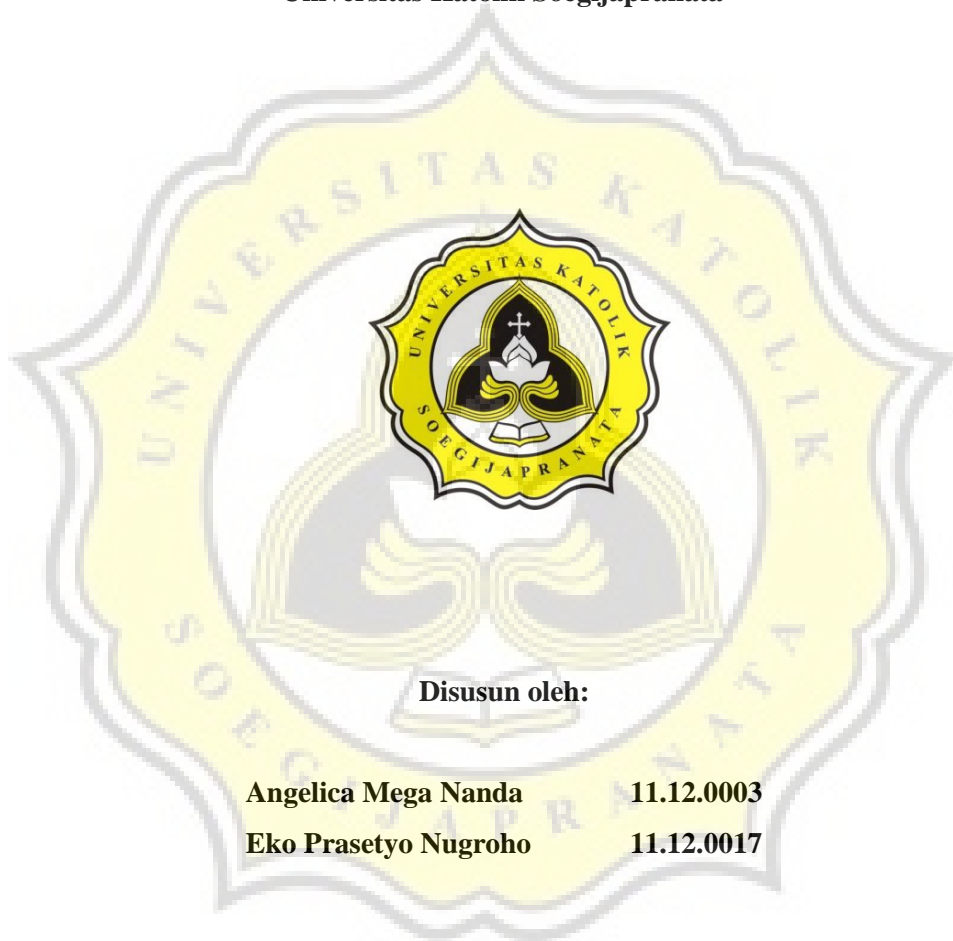


# **TUGAS AKHIR**

## **KAJIAN KARAKTERISTIK HIDROLOGI DAS (STUDI KASUS DAS TEMPE SUNGAI BILA KOTA MAKASSAR)**

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana  
Strata 1 (S-1) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Katolik Soegijapranata**



**Disusun oleh:**

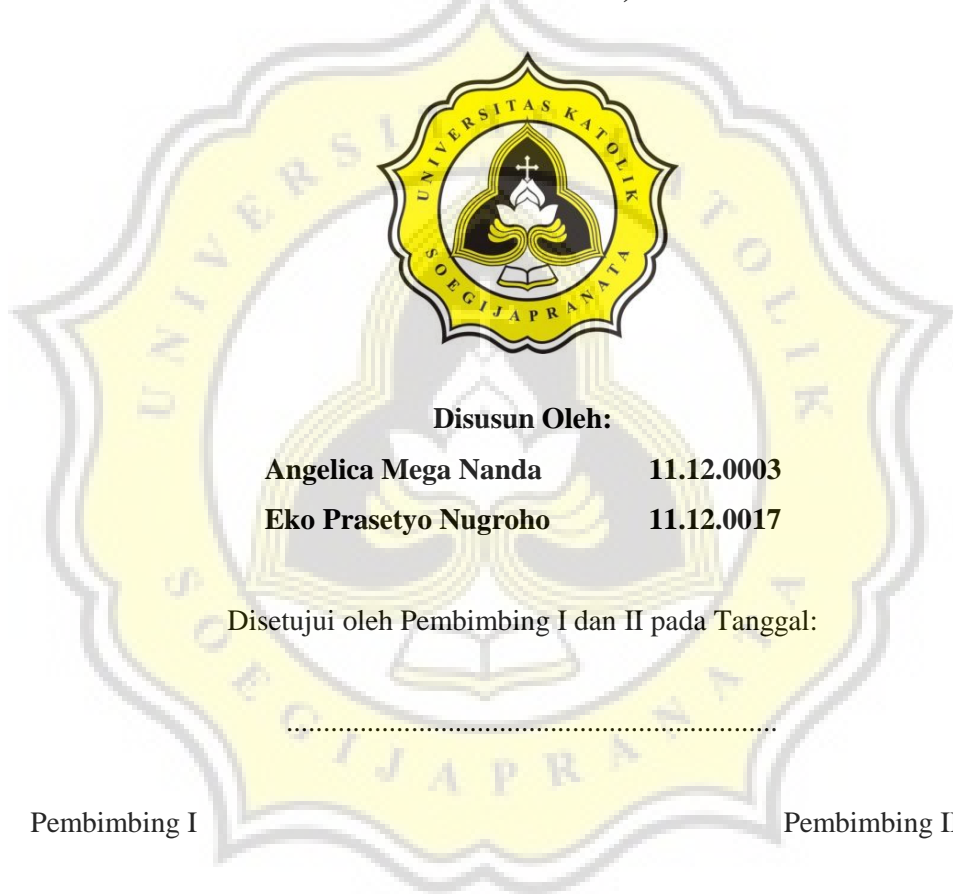
**Angelica Mega Nanda                      11.12.0003**  
**Eko Prasetyo Nugroho                    11.12.0017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG**

**2015**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KAJIAN KARAKTERISTIK HIDROLOGI DAS  
(STUDI KASUS DAS TEMPE SUNGAI BILA KOTA  
MAKASSAR)**



**Disusun Oleh:**

**Angelica Mega Nanda                      11.12.0003**

**Eko Prasetyo Nugroho                      11.12.0017**

Disetujui oleh Pembimbing I dan II pada Tanggal:

.....

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Budi Santosa, M.T

Daniel Hartanto, S.T, M.T

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.SI

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KAJIAN KARAKTERISTIK HIDROLOGI DAS  
(STUDI KASUS DAS TEMPE SUNGAI BILA KOTA MAKASSAR)**



**Disusun Oleh:**

**Angelica Mega Nanda                      11.12.0003**

**Eko Prasetyo Nugroho                      11.12.0017**

Disetujui oleh Dosen Penguji I, II dan III pada Tanggal:

.....

Penguji I                      Ir. Budi Santosa, M.T                      .....

Penguji II                      Ir. RM. Endro Gijanto, M.M                      .....

Penguji III                      Ir. Yohanes Yuli Mulyanto, M.T                      .....

**LAMPIRAN KEPUTUSAN REKTOR  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

**Nomor : 0047/SK.Rek/X/2013**

**Tanggal : 07 Oktober 2013**

**Perihal : PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI  
TUGAS AKHIR dan THESIS**

**PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir yang berjudul :

**“Kajian Karakteristik DAS (Studi Kasus DAS Tempe Sungai Bila Kota Makassar)”**

Ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjana di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa tugas akhir ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan, dengan segala akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, Oktober 2015

Angelica Mega Nanda

NIM : 11.12.0003

Eko Prasetyo Nugroho

NIM : 11.12.0008

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia dan berkat-Nya sehingga penulis dapat menyusun Tugas Akhir ini guna memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil dari Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Materi Tugas Akhir ini adalah tentang KAJIAN KARAKTERISTIK HIDROLOGI DAS (STUDI KASUS DAS TEMPE SUNGAI BILA KOTA MAKASSAR)

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan YME yang telah memberikan kesempatan, kelancaran dan kesehatan sehingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Dr. Ir. Djoko Suwarno, MSi. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata.
3. Daniel Hartanto, ST. MT. selaku Kepala Progdi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata dan dosen Pembimbing II yang telah memberikan waktu, memberikan bimbingan, arahan serta dengan sabar memberikan langkah-langkah penyelesaian masalah dalam penulisan Tugas Akhir ini.
4. Ir Budi Santoso, MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktu dan memberikan bimbingan dengan sabar selama penulisan Tugas Akhir ini.
5. Kedua orang tua tercinta yang telah memberikan doa, dukungan, motivasi selama menempuh Program Sarjana Teknik Sipil.
6. Dosen dan Staf Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang telah memberikan bantuan dan motivasi selama menempuh Program Sarjana ini.
7. Semua pihak yang tidak disebutkan namanya yang telah memberikan bantuan, dukungan, motivasi selama menempuh Program Sarjana ini.

Selanjutnya harapan penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kepentingan pendidikan di lingkungan Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Semarang, Oktober 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR ASISTENSI.....	v
ABSTRAK .....	ix
KATA PENGANTAR .....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR NOTASI.....	xix
DAFTAR SINGKATAN .....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Lokasi Penelitian.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Karakteristik Sungai.....	7
2.1.1 Daerah Aliran Sungai (DAS) .....	7
2.1.2 Topografi.....	8
2.1.3 Tata Guna Lahan .....	9
2.2 Analisis Hujan DAS.....	9
2.2.1 Melengkapi Data Hujan Yang Hilang.....	11
2.2.2 Hujan Rancangan .....	12

2.2.2.1	Pengukuran Dispersi .....	12
2.2.2.2	Analisis Frekuensi.....	15
2.2.2.3	Uji Kecocokan Agihan.....	22
2.2.3	Distribusi Hujan Jam-Jam.....	25
2.3	Hidrograf.....	25
2.4	Model Hidrologi.....	26
2.5	Permodelan Hidrologi Skala DAS dan aplikasinya di Indonesia.....	27
2.6	HEC-HMS.....	28
2.7	Kalibrasi dan Parameter Model pada HEC-HMS .....	30
2.7.1	Parameter Dalam HEC-HMS.....	31
2.7.1.1	Metode <i>Initial and Constant Rate</i> .....	31
2.7.1.2	Metode <i>Snyder's Unit Hydrograph</i> .....	32
2.7.1.3	Metode <i>Recession Baseflow</i> .....	32
2.7.1.4	Metode <i>Muskingum Routing</i> .....	33
2.8	Penelitian Terdahulu .....	34
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>35</b>
3.1	Tahapan Penelitian.....	35
3.1.1	Studi Literatur .....	35
3.1.2	Pengumpulan Data .....	35
3.1.3	Pengolahan Data.....	36
3.2	Diagram Alir .....	36
3.2.1	Bagan Alir Penentuan Batas Das .....	38
3.2.2	Bagan Alir Poligon Thiessen .....	39
3.2.3	Bagan Alir Perkiraan Curah Hujan Rancangan .....	40
3.2.4	Bagan Alir Distribusi Hujan Jam-jaman.....	42
3.2.5	Bagan Alir Kalibrasi .....	43
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>44</b>
4.1	Penentuan Batas DAS .....	44
4.1.1	Batas DAS Tempe.....	44

4.1.2	Daerah Pengaruh Poligon Thiessen .....	46
4.1.3	Pembagiaan Sub DAS .....	48
4.2	Analisis Hujan Rancangan .....	50
4.2.1	Perhitungan Curah Hujan Area .....	50
4.2.2	Perhitungan Curah Hujan Rencana .....	53
4.2.2.1	Pengukuran Dispersi .....	53
4.2.2.2	Pemilihan Jenis Distribusi .....	54
4.2.2.3	Pengujian Kecocokan Distribusi .....	55
4.2.2.4	Perhitungan Distribusi Hujan Jam-Jaman .....	63
4.3	Pemodelan HEC-HMS .....	72
4.3.1	<i>Input Data</i> .....	72
4.3.1.1	<i>Basin Model</i> .....	72
4.3.1.2	Meteorologic Model .....	78
4.3.1.3	Control Spesification .....	78
4.3.1.4	Time Series Data .....	79
4.3.2	Kalibrasi Model HEC-HMS .....	79
4.4	Karakteristik DAS .....	133
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>134</b>
5.1	Kesimpulan .....	134
5.2	Saran .....	134
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>135</b>



## DAFTAR GAMBAR

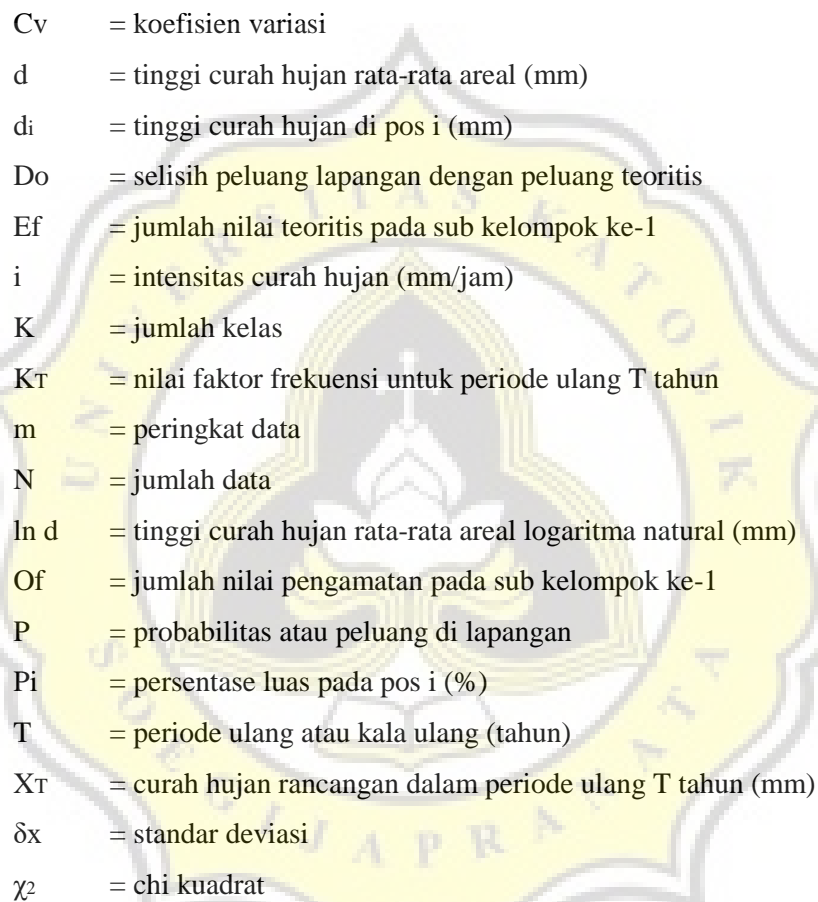
Gambar 1.1 Lokasi Sungai Bila Makasar .....	3
Gambar 2.1 Daur Hidrologi .....	6
Gambar 2.2 Macam-Macam corak DAS .....	8
Gambar 2.3 Pengaruh kerapatan saluran pada hidrograf aliran permukaan .....	8
Gambar 2.4 Hitungan hujan menggunakan polygon Thiessen .....	10
Gambar 2.5 Hitungan hujan menggunakan Ishoyet .....	11
Gambar 3.1 Bagan Alir Secara Umum .....	37
Gambar 3.2 Bagan Alur Penentuan Batas DAS Tempe .....	38
Gambar 3.3 Bagan Alir Poligon Thiessen .....	39
Gambar 3.4 Bagan Alir Penentuan Curah Hujan Rancangan .....	40
Gambar 3.5 Bagan Alir Penentuan Curah Hujan Rancangan (lanjutan) .....	41
Gambar 3.6 Bagan Alir Distribusi Hujan Jam-Jaman .....	42
Gambar 3.7 Bagan Alir Kalibrasi .....	43
Gambar 4.1 Letak Zona DAS Tempe .....	45
Gambar 4.2 Alur Sungai Bila dan Batas DAS Tempe .....	46
Gambar 4.3 Hasil Pembagian pengaruh Poligon Thiessen .....	47
Gambar 4.4 Hasil Pembagian Sub-DAS Tempe .....	49
Gambar 4.5 Grafik Distribusi Hujan Jam-Jaman Kala Ulang 1,1 Tahun .....	64
Gambar 4.6 Grafik Distribusi Hujan Jam-Jaman Kala Ulang 2 Tahun .....	65
Gambar 4.7 Grafik Distribusi Hujan Jam-Jaman Kala Ulang 5 Tahun .....	66
Gambar 4.8 Grafik Distribusi Hujan Jam-Jaman Kala Ulang 10 Tahun .....	67
Gambar 4.9 Grafik Distribusi Hujan Jam-Jaman Kala Ulang 25 Tahun .....	68
Gambar 4.10 Grafik Distribusi Hujan Jam-Jaman Kala Ulang 50 Tahun .....	69
Gambar 4.11 Grafik Distribusi Hujan Jam-Jaman Kala Ulang 100 Tahun .....	70
Gambar 4.12 Grafik Distribusi Hujan Jam-Jaman Kala Ulang 1000 Tahun .....	71
Gambar 4.13 <i>Basin Model</i> DAS Tempe .....	73
Gambar 4.14 Grafik Outflow Simulasi HEC-HMS 4 Bulan.....	82
Gambar 4.15 Grafik Outflow Simulasi HEC-HMS 10 Tahun .....	132

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Faktor Frekuensi K agihan Log-Normal .....	16
Tabel 2.2 <i>Reduce Mean</i> .....	18
Tabel 2.3 <i>Reduce Standart Deviation</i> .....	19
Tabel 2.4 <i>Reduce variant</i> .....	19
Tabel 2.5 Nilai K Agihan Log Person III .....	21
Tabel 2.6 Nilai <i>Chi-Square</i> Kritik.....	23
Tabel 2.7 Nilai $\Delta$ Kritik Tes Smirnov Kolgomorov .....	24
Tabel 2.8 Fasilitas komputasi dan model pada HEC-HMS .....	29
Tabel 2.9 Nilai parameter kalibrasi model HEC-HMS .....	30
Tabel 2.10 Parameter HEC-HMS .....	31
Tabel 4.1 Hasil Pembagian Luas Daerah Pengaruh Poligon Thiessen .....	48
Tabel 4.2 Hasil Koefisien Thiessen DAS Tempe .....	50
Tabel 4.3 Perkiraan Data Curah Hujan Hilang .....	51
Tabel 4.4 Perkiraan Data Curah Hujan Hilang .....	52
Tabel 4.5 Tabel Perhitungan Curah Hujan DAS Tempe .....	52
Tabel 4.6 Hasil Hitungan Statistik DAS Tempe .....	53
Tabel 4.7 Parameter Jenis Distribusi .....	54
Tabel 4.8 Tabel Analisis Distribusi .....	55
Tabel 4.9 Nilai Chi-Square .....	56
Tabel 4.10 Tabel Perhitungan Chi-Square Distribusi Normal .....	57
Tabel 4.11 Tabel Perhitungan Chi-Square Distibusi Log-Normal .....	58
Tabel 4.12 Tabel Perhitungan Chi-Square Distribusi Gumbel .....	59
Tabel 4.13 Tabel Perhitungan Chi-Square Distribusi Log-Person III .....	60
Tabel 4.14 Uji Smornov-Kolmogorov .....	61
Tabel 4.15 Analisa Uji Kecocokan Sebaran Smirnov-Kolmogorov .....	62
Tabel 4.16 Periode Ulang Hujan Harian Maksimum DAS Tempe .....	63
Tabel 4.17 Perhitungan Distribusi Hujan Jam-Jaman Kala Ulang 1,1 Tahun .....	64
Tabel 4.18 Perhitungan Distribusi Hujan Jam-Jaman Kala Ulang 2 Tahun .....	65
Tabel 4.19 Perhitungan Distribusi Hujan Jam-Jaman Kala Ulang 5 Tahun .....	66

Tabel 4.20 Perhitungan Distribusi Hujan Jam-Jaman Kala Ulang 10 Tahun .....	67
Tabel 4.21 Perhitungan Distribusi Hujan Jam-Jaman Kala Ulang 25 Tahun .....	68
Tabel 4.22 Perhitungan Distribusi Hujan Jam-Jaman Kala Ulang 50 Tahun .....	69
Tabel 4.23 Perhitungan Distribusi Hujan Jam-Jaman Kala Ulang 100 Tahun .....	70
Tabel 4.24 Perhitungan Distribusi Hujan Jam-Jaman Kala Ulang 1000 Tahun .....	71
Tabel 4.25 Luasan SubDAS Tempe .....	74
Tabel 4.26 Nilai Estimasi Awal Parameter <i>Initial Loss and Constant Metode</i> .....	75
Tabel 4.27 Nilai Estimasi Awal Parameter <i>Snyder's Unit Hydrograph Method</i> .....	76
Tabel 4.28 Nilai Estimasi Awal Parameter <i>Recessiom Method</i> .....	77
Tabel 4.29 Nilai Estimasi Parameter <i>Routing</i> .....	78
Tabel 4.30 Data Curah Hujan April 2013- Juli 2013 .....	80
Tabel 4.31 Nilai Parameter <i>Baseflow</i> .....	83
Tabel 4.32 Nilai Parameter <i>Snyder's UH</i> .....	84
Tabel 4.33 Nilai Parameter <i>Initial Loss and Constnt Rate</i> .....	85
Tabel 4.34 Nilai Parameter <i>Recession</i> .....	86
Tabel 4.35 Data Curah Hujan Januari 2004 – Desember 2013.....	87
Tabel 4.36 Tabel Karakteristik DAS Tempe .....	133

## DAFTAR NOTASI



A	= jumlah total luas area tinggi curah hujan rata-rata (km <sup>2</sup> )
A <sub>i</sub>	= luas area pengaruh dari stasiun pengamatan i (km <sup>2</sup> )
C <sub>k</sub>	= koefisien kurtosis
C <sub>s</sub>	= koefisien <i>skewness</i> atau kemencengan
C <sub>v</sub>	= koefisien variasi
d	= tinggi curah hujan rata-rata areal (mm)
d <sub>i</sub>	= tinggi curah hujan di pos i (mm)
D <sub>o</sub>	= selisih peluang lapangan dengan peluang teoritis
E <sub>f</sub>	= jumlah nilai teoritis pada sub kelompok ke-1
i	= intensitas curah hujan (mm/jam)
K	= jumlah kelas
K <sub>T</sub>	= nilai faktor frekuensi untuk periode ulang T tahun
m	= peringkat data
N	= jumlah data
ln d	= tinggi curah hujan rata-rata areal logaritma natural (mm)
O <sub>f</sub>	= jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok ke-1
P	= probabilitas atau peluang di lapangan
P <sub>i</sub>	= persentase luas pada pos i (%)
T	= periode ulang atau kala ulang (tahun)
X <sub>T</sub>	= curah hujan rancangan dalam periode ulang T tahun (mm)
δx	= standar deviasi
χ <sup>2</sup>	= chi kuadrat

## DAFTAR SINGKATAN

HEC = *Hydrologic Engineering Centre*

HMS = *Hydrologic Modelling System*

DAS = Daerah Aliran Sungai

RBI = Rupa Bumi Indonesia

UTM = *Universal Transverse Mercator*

Sta. = Stasiun

Koef. = Koefisien



## ABSTRAK

Kota Makassar menjadi salah satu kota dengan tingkat pembangunan infrastruktur yang tinggi dan menyebabkan perubahan lahan yang sangat signifikan. Fenomena tersebut berdampak pada pola aliran di permukaan (*surface flow*) dan wilayah resapan air. Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah untuk mengetahui karakteristik hidrologi DAS Tempe Sungai Bila di Kota Makassar.

Penelitian ini menggunakan model hidrologi dengan bantuan *software Hydrologic Engineering Center's-Hydrologic Modelling System* (HEC-HMS). Hidrograf yang dihasilkan HEC-HMS berupa *outflow* diolah untuk mengetahui karakteristik DAS Tempe Sungai Bila.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter yang digunakan pada simulasi tersebut sesuai dengan parameter yang ada. Dari analisis *outflow* didapatkan karakteristik hidrologi DAS Tempe selama tahun 2003 sampai dengan tahun 2013 antara lain debit maksimum rata-rata sebesar 81,46 mm; debit minimum rata-rata sebesar 1,05 mm; koefisien *regime* rata-rata sebesar 170,48 mm dan koefisien *storage* sebesar 0,06 mm.

Kata kunci: Karakteristik hidrologi, DAS, Curah hujan rancangan, HEC-HMS