

**STUDI PENELUSURAN ALIRAN SUNGAI  
KRUENG SEUNAGAN KECAMATAN SEUNAGAN  
KABUPATEN NAGAN RAYA**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh :**

**CUT ROSMAWAR**

**NIM : 1605903020003**  
**Jurusan : Teknik Sipil**  
**Bidang : Hidroteknik**



**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TEUKU UMAR  
ALUE PEUNYARENG – MEULABOH  
2021**



**STUDI PENELUSURAN ALIRAN SUNGAI  
KRUENG SEUNAGAN KECAMATAN SEUNAGAN  
KABUPATEN NAGAN RAYA**

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat-syarat  
Yang Diperlukan Untuk Memperoleh  
Ijazah Sarjana Teknik

Disusun Oleh :

**CUT ROSMAWAR**

**NIM : 1605903020003**  
**Jurusan : Teknik Sipil**  
**Bidang : Hidroteknik**



**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TEUKU UMAR  
ALUE PEUNYARENG – MEULABOH  
2021**



**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**STUDI PENELUSURAN ALIRAN SUNGAI  
KRUENG SEUNGANAGAN KECAMATAN SEUNAGAN  
KABUPATEN NAGAN RAYA**

Disusun Oleh :

Nama Mahasiswa : Cut Rosmawar  
Nomor Induk Mahasiswa : 1605903020003  
Bidang Studi : Hidroteknik  
Jurusan : Teknik Sipil

Alue Peunyareng, 14 Juli 2021

Dibimbing Oleh :

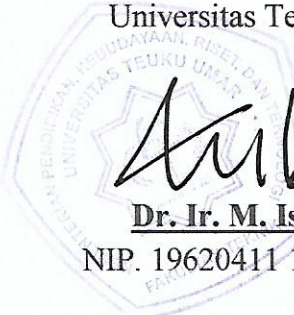

Pembimbing



**Muhammad Ikhsan, S.T,M.T**  
NIP. 19811127 202121 1002


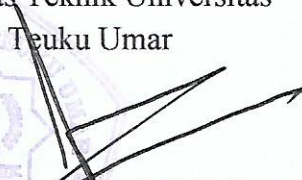
Diketahui / Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Teuku Umar



**Dr. Ir. M. Isya, M.T**  
NIP. 19620411 198903 1002

Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas  
Teuku Umar



**Lissa Qurrina, S.T,M.T**  
NIP. 19791005 202121 2009

**LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN**

**STUDI PENELUSURAN ALIRAN SUNGAI  
KRUENG SEUNAGAN KECAMATAN SEUNAGAN  
KABUPATEN NAGAN RAYA**

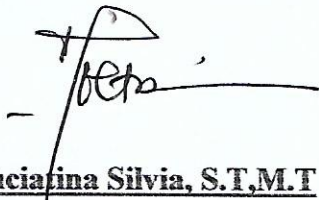
Disusun Oleh :

Nama Mahasiswa : Cut Rosmawar  
Nomor Induk Mahasiswa : 1605903020003  
Bidang Studi : Hidroteknik  
Jurusan : Teknik Sipil

Alue Peunyareng, 14 Juli 2021


Dibahas oleh :

**Penguji I**



**Cut Suciapina Silvia, S.T,M.T**  
NIP. 19820605 202121 2022

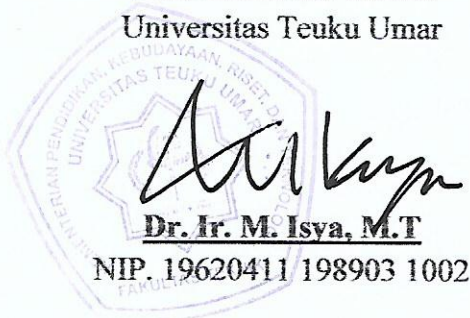

**Penguji II**



**Bambang Tripoli, S.T,M.T**  
NIP. 19790210 202121 1004

Diketahui / Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Teuku Umar



**Dr. Ir. M. Isya, M.T**  
NIP. 19620411 198903 1002

Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas  
Teuku Umar



**Lissa Opirma, S.T,M.T**  
NIP. 19791005 202121 2009

## **PRAKATA**

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat, nikmat dan karunia yang dilimpahkan kepada penulis sehingga skripsi yang berjudul “Studi Penelusuran Aliran Sungai Krueng Seunagan Kecamatan Seunagan Kabupaten Nagan Raya” ini telah berhasil diselesaikan. Penulisan tugas akhir dilakukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana (S1) Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak maka penulis sangat sulit untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Setiap bagian dari skripsi ini tidak terlepas dari inspirasi dan bantuan dari berbagai pihak. Sehubungan dengan hal ini, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan Ucapan terimakasih yang amat tulus dan sabar dalam memberi arahan kepada penulis Bapak Muhammad Ikhsan, S.T., M.T sebagai Pembimbing.

Selanjutnya, pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. M. Isya, M.T sebagai dekan Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar;
2. Ibu Lissa Opirina, S.T., M.T sebagai ketua Jurusan Teknik Sipil, Universitas Teuku Umar;
3. Cut Suciatina Silvia, S.T., M.T sebagai Penguji I yang telah memberikan arahan, saran dan membimbing yang bersifat membangun bagi penulis;
4. Bapak Bambang Tripoli, S.T., M.T sebagai Penguji II sekaligus Penasehat Akademik yang telah memberikan arahan dan saran yang bersifat membangun bagi penulis;
5. Sumber inspirasi hidup sepanjang masa yaitu kedua orang tua saya yang telah memberikan do'a, dukungan moril maupun materil serta motivasi hidup, beserta abang dan kakak-kakak tercinta tercinta yang telah mendo'akan penulis untuk menjadi yang lebih baik lagi;
6. Dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Teuku Umar yang telah memberikan pelajaran selama perkuliahan;

7. Kabag dan Staf Tata Usaha Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar yang telah membantu penulis dalam melancarkan surat menyurat;
8. Para teman-teman seangkatan 2016, Ikatan Keluarga Hidro (IKADRO), tim Alue Buloh dan yang tidak bisa penulis sebutkan semuanya satu persatu yang telah memberikan dukungan dan bantuannya selama ini;
9. Senior serta Junior Teknik Sipil yang telah ikut ambil memberikan semangat dan motivasinya serta memberikan masukan dan juga memberikan informasi yang sangat baik pada penulis, sehingga menambah pengetahuan bagi penulis.

Akhirnya penulis penulis berserah diri, semoga apa yang dilakukan ini mendapat ridho-Nya, dan berharap semoga karya ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis pribadi, bagi pihak Jurusan Teknik Sipil, bagi pihak Universitas Teuku Umar, dan umumnya bagi para pembaca.

Penulis, 14 Juli 2021

Cut Rosmawar  
NIM: 1605903020003



# **STUDI PENELUSURAN ALIRAN SUNGAI KRUENG SEUNAGAN KECAMATAN SEUNAGAN KABUPATEN NAGAN RAYA**

Oleh  
**CUT ROSMAWAR**  
NIM. 1605903020003

Pembimbing  
Muhammad Ikhsan, S.T., M.T

## **ABSTRAK**

Penelusuran aliran adalah cara atau prosedur yang digunakan untuk memperkirakan perubahan unsur-unsur aliran sebagai fungsi waktu di satu atau di beberapa titik tinjauan di sepanjang ruas sungai. Penelusuran aliran sungai ada beberapa metode yaitu metode Modified Plus, Kinematik Wave, Dynamic, Muskingum dan Muskingum-Chunge. Krueng Seunagan Desa Alue Buloh, Kecamatan Seunagan, Kabupaten Nagan Raya merupakan daerah rawan banjir pada saat musim penghujan datang yang menyebabkan banyak kerugian pada masyarakat sekitar, maka dari itu tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk peringatan dini banjir dan penggambaran hidrograf di suatu titik pada suatu aliran sungai Krueng Seunagan dengan menggunakan metode Muskingum. Besarnya debit puncak banjir yang tertinggi terjadi pada periode ulang 100 tahunan dengan jumlah 1237,7 m<sup>3</sup>/s dan terendah terjadi pada periode ulang 2 tahunan dengan jumlah 552,4 m<sup>3</sup>/s. Nilai Koefisien (k) 1440s dan nilai x 0,3. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa debit puncak *inflow* di dapat 552,4 m<sup>3</sup>/s, sedangkan nilai debit puncak *outflow* 526,9 m<sup>3</sup>/s . Hidrograf aliran dengan metode Muskingum tersebut tampak bahwa perbedaan nilai awal masukan *outflow* tidak berpengaruh besar terhadap debit yang dihasilkan, nilai debit yang dihasilkan hampir sama hingga akhir hidrograf. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pihak terkait untuk melakukan tindakan mengantisipasi bencana banjir, dan membangun sistem peringatan dini sehingga masyarakat bisa mempunyai sistem kesiapsiagaan.

Kata kunci: Banjir, Penelusuran Aliran, Sungai Krueng Seunagan, Muskingum.

## DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
LEMBARAN PENGESAHAN JURUSAN.....	ii
PRAKATA .....	iii
ABSTRAK .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN PERHITUNGAN .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Penelitian .....	3
1.5 Hasil Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Daerah Aliran Sungai .....	5
2.1.1 Sungai.....	6
2.1.2 Debit .....	6
2.2 Analisis Frekwensi Hujan .....	6
2.3 Hidrograf .....	8
2.4 Banjir .....	11
2.5 Penelusuran Aliran .....	12
2.6 Penelusuran Banjir .....	12
2.7 Metode Muskingum .....	13
2.8 Penelitian Terdahulu .....	16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	19
3.1 Lokasi Penelitian .....	19
3.2 Metode Pengumpulan Data .....	20
3.3 Metode Analisis Data .....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	22
4.1 Analisis Hidrologi .....	22
4.1.1 Perhitungan curah hujan bulanan maksimum .....	22
4.1.2 Analisis frekuensi hujan .....	24
4.1.3 Analisis Hidrograf Nakayasu .....	29
4.2 Hidrograf Penelusuran Banjir dengan Metode Muskingum .....	31
4.2.1 Menentukan nilai $x$ dan $K$ .....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	39
5.1 Kesimpulan .....	39
5.2 Saran .....	40
DAFTAR KEPUSTAKAAN .....	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Hidrograf Satuan Sintetik Nakaysu .....	10
Gambar 2.2 <i>Inflow</i> Tampungan dan <i>Outflow</i> pada Suatu Penggal Sungai .....	15
Gambar 2.3 Hubungan <i>inflow</i> dan <i>outflow</i> pada Suatu Penggal Sungai .....	15
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	19
Gambar 4.1 Grafik Curah Hujan Maximum Bulanan.....	23
Gambar 4.2 Hidrograf Banjir Rancangan HSS Nakayasu .....	31
Gambar 4.3 Hidrograf DAS Krueng Seunagan .....	33
Gambar 4.4 Grafik hubungan S dan $xI+(1-x)O$ untuk $x=0$ .....	34
Gambar 4.5 Grafik hubungan S dan $xI+(1-x)O$ untuk $x=0,1$ .....	35
Gambar 4.6 Grafik hubungan S dan $xI+(1-x)O$ untuk $x=0,2$ .....	35
Gambar 4.7 Grafik hubungan S dan $xI+(1-x)O$ untuk $x=0,3$ .....	36
Gambar 4.8 Grafik hubungan S dan $xI+(1-x)O$ untuk $x=0,4$ .....	36
Gambar 4.9 Grafik hubungan S dan $xI+(1-x)O$ untuk $x=0,5$ .....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rekap Penelitian Terdahulu (1/3) .....	16
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Bulanan Maksimum (1/2) .....	22
Tabel 4.2 Perhitungan Standar Deviasi Distribusi Normal .....	24
Tabel 4.3 Perhitungan Standar Deviasi Distribusi Log Normal .....	25
Tabel 4.4 Perhitungan Standar Deviasi Distribusi Gumbel .....	26
Tabel 4.5 Perhitungan Standar Deviasi Distribusi Log Person III.....	27
Tabel 4.6 Syarat Sebaran Distribusi (1/2) .....	27
Tabel 4.7 Faktor Nilai K Untuk Distribusi Log Person III .....	28
Tabel 4.8 Curah Hujan Rancangan Berdasarkan Metode Log Person III.....	28
Tabel 4.9 Parameter DAS Krueng Seunagan .....	29
Tabel 4.10 Satuan Sintetik Nakayasu (1/2).....	29
Tabel 4.11 Metode Muskingum .....	32

## DAFTAR LAMPIRAN GAMBAR

Gambar A.3.1 Diagram Alir Penelitian.....	43
Gambar A.3.2 Peta Provinsi Aceh . .....	44
Gambar A.3.3 Peta Kabupaten Nagan Raya .....	45
Gambar A.3.4 Peta Lokasi Penelitian . .....	46
Gambar A.3.5 Peta DAS Krueng Seunagan .....	47
Gambar A.3.6 Berita Banjir DAS Krueng Seunagan .....	48

## DAFTAR LAMPIRAN TABEL

Tabel B.2.1 Standar Variabel .....	49
Tabel B.2.2 Faktor Frekuensi K untuk Distribusi Log Normal III .....	49
Tabel B 3.1 Data Curah Hujan Stasiun Cut Nyak Dien .....	51
Tabel B 3.6 Data Curah Hujan Maksimum Bulanan .....	56

## DAFTAR LAMPIRAN PERHITUNGAN

Perhitungan Tabel C.4.1 Debit Banjir Rencana 2 Tahun .....	57
Perhitungan Tabel C.4.2 Debit Banjir Rencana 5 Tahun.....	65
Perhitungan Tabel C.4.3 Debit Banjir Rencana 10 Tahun.....	72
Perhitungan Tabel C.4.4 Debit Banjir Rencana 50 Tahun.....	79
Perhitungan Tabel C.4.5 Debit Banjir Rencana 100 Tahun.....	86
Perhitungan Tabel C.4.6 Perhitungan Distribusi Normal .....	94
Perhitungan Tabel C.4.7 Perhitungan Distribusi Log Normal.....	95
Perhitungan Tabel C.4.8 Perhitungan Distribusi Gumbel.....	96
Perhitungan Tabel C.4.9 Perhitungan Distribusi Log Person III .....	97
Perhitungan Tabel C.4.10 Satuan Sintetik Nakayasu .....	103
Perhitungan Tabel C.4.11 Metode Muskingum .....	110
Perhitungan Tabel C.4.12 Kalibrasi Hidrograf Aliran Metode Muskingum .....	117



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Penelusuran banjir bisa ditafsirkan sebagai prosedur untuk menentukan/memperkirakan waktu dan besaran banjir disuatu titik berdasarkan data yang diketahui (Sulianti, 2008). Banjir dapat terjadi karena curah hujan yang tinggi, intensitas, atau kerusakan akibat penggunaan lahan yang salah. Peranan pene lusuran banjir (*flood routing*) yang merupakan peramalan hidrograf di suatu titik pada suatu aliran atau bagian sungai yang didasarkan atas pengamatan hidrograf di titik lain (Soemarto, 1987).

Sungai krueng seunagan merupakan bagian dari sungai yang terletak di Kabupaten Nagan Raya dengan luas Daerah Aliran Sungai 814,69 km<sup>2</sup> dan lebar 180 m. Permasalahan daerah aliran sungai (DAS) Krueng Seunagan Desa Alue Buloh, Kecamatan Seunagan, Kabupaten Nagan Raya merupakan daerah rawan banjir pada saat musim penghujan datang, banyak hal yang menyebabkan daerah ini rawan banjir salah satunya kondisi DAS Krueng Seunagan telah banyak mengalami perubahan tata guna lahan dari waktu ke waktu. Pemanfaatan Lahan di wilayah DAS di bagian hulu saat ini dimanfaatkan untuk membuka lahan baru kegiatan penambangan yang tidak memperhatikan keberlanjutan kelestarian sehingga menyebabkan terjadinya perubahan ekosistem, akibatnya terjadi kerusakan alam pada DAS Krueng Seunagan. Kerusakan ini ditandai dengan terjadinya banjir. Banjir yang terjadi menjadi ancaman bagi masyarakat diwilayah tersebut, maka dari itu dibutuhkan langkah-langkah penanggulangan yang tepat, antara lain dengan penelusuran debit banjir. Penelusuran banjir dapat disebut sebagai suatu prosedur untuk memperkirakan/meramalkan waktu dan besaran banjir yang akan terjadi di suatu titik berdasarkan pada data yang diketahui. Penelusuran banjir (*flood routing*) adalah merupakan prakiraan hidrograf disuatu

titik pada suatu aliran atau bagian sungai yang didasarkan atas pengamatan hidrograf di titik lain.

Sungai Kreung Seunagan merupakan salah satu sungai yang terdapat di Desa Alue Buloh, Kecamatan Seunagan, Kabupaten Nagan Raya. Pada kondisi hujan dengan intensitas tinggi sungai ini sering terjadi luapan/banjir yang menggenangi perumahan penduduk di sekitar hilir sungai ini salah satunya bencana banjir yang terjadi pada tahun 2019, kejadian bencana banjir ini merupakan kejadian bencana banjir yang berulang menurut informasi warga setempat dimana sebelumnya telah terjadi pada tahun 2017 yang mengakibatkan abutmen jembatan putus akibat terjangan banjir sehingga aktifitas ribuan masyarakat di wilayah terganggu, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran A Gambar A.3.6 Halaman 43. Banjir merupakan permasalahan umum yang terjadi di sebagian wilayah Indonesia. Bencana banjir ini banyak dirasakan masyarakat baik di kota maupun di desa, keadaan ini diperburuk lagi dengan adanya proses konversi lahan atau perubahan tata guna lahan yang berlangsung cepat sampai ke pedesaan, proses pendangkalan sungai-sungai dan danau yang berlangsung terus karena proses erosi akibat penggundulan hutan sehingga tidak dapat menampung lagi luapan air hujan. Sementara tanah tidak mampu lagi menyerap air secara maksimal maka terjadilah banjir dimana-mana.

Salah satu tujuan penelusuran banjir adalah untuk peringatan dini banjir. Salah satu metode yang terkenal dikembangkan oleh Muskingum. Untuk menghormati penemunya, metode tersebut dinamai Muskingum. Metode ini telah diterapkan secara intensif pada beberapa sungai di Inggris. Muskingum termasuk metode yang akurat, tingkat kesalahan prediksinya rata-rata sebesar 14 persen dan kesalahan prediksi waktu debit puncak rata-rata 0,16 jam. Metode Muskingum tidak didasarkan atas hukum-hukum dasar hidrolika. Metode ini hanya meninjau hukum kontinuitas dan tampungan. Metode Muskingum menggunakan data debit masuk dan debit keluar yang diukur pada waktu yang bersamaan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana memperkirakan/meramalkan waktu dan besaran banjir yang akan terjadi disekitar aliran sungai Krueng Seunagan Kecamatan Seunagan Kabupaten Nagan Raya ?
2. Bagaimana penggambaran hidrograf di suatu titik pada suatu aliran sungai Krueng Seunagan Kecamatan Seunagan Kabupaten Nagan Raya ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui waktu dan besaran banjir yang akan terjadi pada sungai Krueng Seunagan Kecamatan Seunagan Kabupaten Nagan Raya;
2. Untuk mengetahui penggambaran hidrograf di suatu titik pada suatu aliran sungai Krueng Seunagan Kecamatan Seunagan Kabupaten Nagan Raya.

## **1.4 Batasan Penelitian**

Agar penelitian ini tidak menyimpang dari tujuannya, maka diberi batasan masalah sebagai berikut :

1. Lokasi penelitian dilakukan pada sungai Krueng Seunagan Desa Alue Buloh Kecamatan Seunagan Kabupaten Nagan Raya;
2. Penelusuran aliran sungai dengan menggunakan metode muskingum.

## 1.5 Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada debit puncak banjir 2 tahun sebesar  $552,4 \text{ m}^3/\text{dt}$ , 5 tahun sebesar  $713,8 \text{ m}^3/\text{dt}$ , 10 tahun sebesar  $828,7 \text{ m}^3/\text{dt}$ , 50 tahun sebesar  $1108,0 \text{ m}^3/\text{dt}$  dan 100 tahun sebesar  $1237,7 \text{ m}^3/\text{dt}$ . Nilai debit puncak *inflow* di dapat  $552,4 \text{ m}^3/\text{dt}$  dan nilai debit puncak outflow didapat  $526,9 \text{ m}^3/\text{dt}$ .

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Tinjauan kepustakaan disusun berdasarkan teori-teori yang berhubungan dengan Penelusuran aliran sungai yang dikutip berdasarkan hasil penelitian terdahulu. Pembahasan pada tinjauan kepustakaan meliputi pembahasan secara umum sampai dengan penggunaan persamaan yang sesuai dengan metode pelaksanaan penelitian.

#### **2.1 Daerah Aliran Sungai**

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah daerah tertentu yang bentuk dan sifat alaminya sedemikian rupa sehingga merupakan suatu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungai yang melaluinya. Sungai dan anak-anak sungai tersebut berfungsi untuk menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan serta sumber lainnya. Penyimpanan dan pengaliran air dihimpun dan ditata berdasarkan hukum alam di sekelilingnya sesuai dengan keseimbangan daerah tersebut (Rahayu, et al 2009).

Daerah aliran sungai (DAS) adalah daerah yang dibatasi oleh punggung-punggung gunung atau/pegunungan dimana air yang jatuh di daerah tersebut akan mengalir menuju sungai utama pada suatu titik/stasiun yang ditinjau. DAS ditentukan dengan menggunakan peta topografi yang dilengkapi dengan garis-garis kontur. Garis-garis kontur dipelajari untuk menentukan arah dari limpasan permukaan. Limpasan berasal dari titik-titik tertinggi dan bergerak menuju titik-titik lebih rendah dalam arah tegak lurus dengan garis-garis kontur. Daerah yang dibatasi oleh garis yang menghubungkan titik-titik tertinggi tersebut adalah DAS. Air hujan yang jatuh di dalam DAS akan mengalir menuju sungai utama yang ditinjau, sedang yang jatuh di luarnya akan mengalir ke sungai lain di sebelahnya (Triatmodjo, 2010).

### **2.1.1 Sungai**

Sungai atau saluran terbuka adalah saluran dimana air mengalir dengan muka air bebas. Saluran terbuka, misalnya sungai (saluran alam), variabel aliran sangat tidak teratur terhadap ruang dan waktu. Variabel tersebut adalah tampang lintang saluran, kekasaran saluran, kemiringan dasar sungai, belokan, debit aliran dan sebagainya (Triatmodjo, 2008). Suatu sungai pada umumnya di bagi menjadi 3 bagian yaitu bagian hulu, bagian tengah, dan bagian hilir.

### **2.1.2 Debit**

Data debit atau aliran sungai merupakan informasi yang paling penting bagi pengelola sumberdaya air. Debit puncak (banjir) diperlukan untuk merancang bangunan pengendali banjir. Sementara data debit aliran kecil diperlukan untuk perencanaan alokasi (pemanfaatan) air untuk berbagai macam keperluan, terutama pada musim kemarau panjang (Asdak, 2010).

Debit dan sedimen merupakan komponen penting yang berhubungan dengan permasalahan DAS seperti erosi, sedimentasi, banjir dan longsor. Oleh karena itu, pengukuran debit dan sedimen harus dilakukan dalam monitoring DAS. Debit merupakan jumlah air yang mengalir di dalam saluran.

Metode yang umum diterapkan untuk menetapkan debit sungai adalah metode profil sungai ("*cross section*"). Pada metode ini debit merupakan hasil perkalian antara luas penampang vertikal sungai (profil sungai) dengan kecepatan aliran air.

## **2.2 Analisis Frekuensi Hujan**

Curah hujan (mm) merupakan ketinggian air hujan yang jatuh pada tempat yang datar dengan asumsi tidak menguap, tidak meresap dan tidak mengalir. Dalam melakukan analisis distribusi frekuensi data curah hujan dilakukan dengan 4 metode yaitu metode distribusi normal, metode distribusi log normal, metode distribusi gumbel dan metode distribusi log pearson type III.

a) Distribusi Normal

Persamaan metode distribusi Normal (Harto, 1993) adalah :

$$X_{Tr} = X + K_{Tr} \cdot S_x \quad (2.1)$$

Dimana :

$X_{Tr}$  = Besarnya curah hujan rencana untuk periode ulang T tahun.

$\bar{X}$  = Harga rata-rata dari data  $\sum_1^n X_i$

$S_x$  = Simpangan baku  $\sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$

$K_{Tr}$  = Variabel reduksi Gauss

b) Distribusi Log Normal

Persamaan metode distribusi Log Normal (Harto, 1993) adalah :

$$\log X_{Tr} = \log x + K_{Tr} \cdot S_{\log x} \quad (2.2)$$

Dimana :

$\log X_{Tr}$  = Besarnya curah hujan rencana untuk periode ulang T tahun.

$\log X$  = Harga rata-rata dari data  $\frac{\sum_1^n \log(X_i)}{n}$

$S_{\log X}$  = Simpangan baku  $\sqrt{\frac{\sum(\log X - \log X)^2}{n-1}}$

$K_{Tr}$  = Variabel reduksi Gauss

c) Distribusi Gumbel

Persamaan metode Gumbel (Harto, 1993) adalah :

$$X_{Tr} = X + K \cdot S_x \quad (2.3)$$

Dimana :

$X_{Tr}$  = Besarnya curah hujan rencana untuk periode ulang T tahun.

$\bar{X}$  = Harga rata-rata dari data  $\frac{\sum_1^n X_i}{n}$

$S_x$  = Simpangan baku  $\sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$

$K$  = Faktor frekuensi yang merupakan fungsi dari periode ulang (*return*

*period*) dan tipe frekuensi.

Untuk menghitung faktor frekuensi Gumbel mengambil harga :

$$K = \frac{y_t - y_n}{S_n} \quad (2.4)$$

Dimana :

$y_t$  = Reduksi sebagai fungsi dari probabilitas

$y_n$  dan  $S_n$  = Besaran yang merupakan fungsi dari sejumlah pengamatan.

d) Distribusi Log Person III

Persamaan metode Log Person III (Harto, 1993) adalah :

$$\text{Log } X_{Tr} + K_{Tr} \cdot (S_{\log X}) \quad (2.5)$$

Dimana :

$\text{Log } X_{Tr}$  = Besarnya curah hujan rencana untuk periode ulang T tahun.

$\text{Log } X$  = Harga rata-rata dari data  $\sum_{i=1}^n \log X_i$

$S_{\log X}$  = Simpangan baku  $\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\text{Log } X_i - \text{Log } X)^2}{n-1}}$

K<sub>tr</sub> = Koefisien frekuensi, didapat berdasarkan hubungan nilai Cs dengan periode ulang T tahun.

### 2.3 Hidrograf

Hidrograf merupakan kurva yang memberikan hubungan antara parameter aliran dan waktu. Parameter tersebut bisa berupa kedalaman aliran (elevasi) atau debit aliran; sehingga terdapat dua macam hidrograf yaitu hidrograf muka air dan hidrograf debit (Triatmodjo, 2010). Besaran aliran sungai pada suatu waktu dapat dianalisis menggunakan hidrograf. Hidrograf banjir digunakan untuk mengetahui informasi mengenai debit banjir yang terjadi pada lokasi yang ditinjau. Dalam penelusuran banjir (*flood routing*), hidrograf banjir dipandang sebagai prosedur yang dibutuhkan untuk menentukan hidrograf suatu titik di hilir dari hidrograf yang ditentukan dari titik di hulu (Susilowati, 2007).

Hidrograf muka air dapat ditransformasikan menjadi hidrograf debit dengan menggunakan *rating curve*. Untuk selanjutnya yang dimaksud dengan



hidrograf debit. Hidrograf mempunyai tiga komponen pembentuk yaitu, aliran permukaan, aliran antara, dan aliran air tanah. Hitungan hidrograf satuan hanya dilakukan terhadap komponen limpasan permukaan. Oleh karena itu perlu memisahkan hidrograf terukur menjadi limpasan langsung dan aliran dasar. Aliran antara (*interflow*) adalah termasuk aliran dasar. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan, diantaranya adalah metode garis lurus (*straight line method*), metode panjang dasar tetap (*fixed based method*), dan metode kemiringan berbeda (*variable slope method*) (Triatmodjo, 2010).

Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu merupakan suatu cara untuk mendapatkan hidrograf banjir rancangan dalam suatu DAS. Untuk membuat suatu hidrograf banjir pada sungai, perlu dicari karakteristik atau parameter daerah pengaliran tersebut. Adapun karakteristik tersebut adalah:

- a. Tenggang waktu dari permulaan hujan sampai puncak hidrograf (*time to peak magnitude*);
- b. Tenggang waktu dari titik berat hujan sampai titik berat hidrograf (*time log*).
- c. Tenggang waktu hidrograf (*time base of hydrograf*);
- d. Luas daerah pengaliran;
- e. Panjang alur sungai utama (*length of the longest channel*).

Bentuk kurva dari HSS Nakayasu dapat dilihat pada Gambar 2.1 persamaan Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu:

$$Q_p = \frac{A.R_o}{3,6 (0,3t_p + T_{0,3})} \quad (2.6)$$

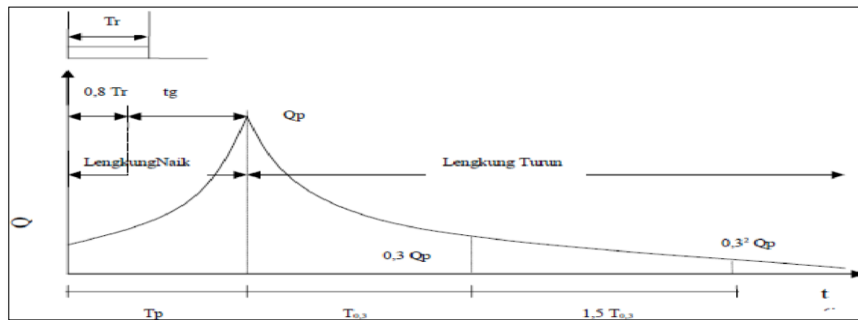
Dimana :

$Q_p$  = Debit puncak banjir ( $m^3/detik$ );

$R_o$  = Hujan satuan (mm);

$T_p$  = Tenggang waktu (*time log*) dari permulaan hujan sampai puncak sampai menjadi 30% dari debit puncak (jam);

$T_{0,3}$  = Waktu yang diperlukan oleh penurunan debit, dari debit puncak sampai menjadi 30% dari debit puncak (jam).



Gambar 2.1 Model Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu

Untuk menentukan  $T_p$  dan  $T_{0,3}$  dapat digunakan persamaan:

$$T_p = T_g + 0.8 T_r \quad (2.7)$$

$$T_{0,3} = \alpha T_g \quad (2.8)$$

$t_g$  dihitung berdasarkan rumus :

$$t_g = 0,21 L^{0,7} \quad \text{untuk } L < 15 \text{ km}$$

$$t_g = 0,40 + 0,058 L \quad \text{untuk } L > 15 \text{ km}$$

$$t_r = \text{lama hujan efektif yang besarnya } 0,5-1 t_g$$

Dimana:

$Q_p$  : debit puncak banjir (m<sup>3</sup>/detik);

$A$  : luas DAS (km<sup>2</sup>);

$R_e$  : curah hujan efektif (mm);

$T_p$  : waktu dari permulaan banjir sampai puncak hidrograf banjir (jam);

$T_{0,3}$  : waktu yang diperlukan oleh penurunan debit, dari debit puncak sampai menjadi 30% dari debit puncak (jam);

$T_g$  : waktu konsentrasi;

$T_r$  : satuan waktu dari curah hujan (jam);

$\alpha$  : koefisien karakteristik DAS;

$L$  : panjang sungai utama (km);

Persamaan kurva hidrograf satuan sintesisnya adalah :

a. Bagian lengkung naik untuk  $0 \leq t \leq T_p$

$$Q_a = Q_p \left[ \frac{t}{T_p} \right]^{2,4} \quad (2.9)$$

b. Bagian lengkung turun :

- untuk  $T_p \leq t \leq T_{0,3}$

$$Q_d = Q_p \cdot 0,3 \left( \frac{t - T_p}{T_{0,3}} \right) \quad (2.10)$$

- untuk  $T_{0,3} \leq t \leq 1,5 T_p$ :

$$Q_d = Q_p \cdot 0,3 \left[ \frac{(t - T_p) + 0,5T_{0,3}}{1,5T_{0,3}} \right] \quad (2.11)$$

Hubungan antara bentuk daerah pengaliran dengan  $T_{0,3}$  dapat dinyatakan :

$$T_{0,3} = \alpha \cdot tg \quad (2.12)$$

Maka :

$$\alpha = \frac{T_{0,3}}{tg} \quad (2.13)$$

Dimana:

$Q_a$  = Limpasan sebelum mencapai debit puncak (m<sup>3</sup>/detik);

$Q_d$  = Limpasan sesudah mencapai debit puncak (m<sup>3</sup>/detik);

$t$  = Waktu (jam);

$L$  = Panjang alur sungai (km);

$tg$  = Waktu konsentrasi (jam);

$\alpha$  = Konstanta.

Sedangkan harga  $\alpha$  mempunyai kriteria sebagai berikut :

- Daerah pengaliran biasa  $\alpha = 2$
- Bagian naik hidrograf yang lambat dan bagian menurun yang cepat  $\alpha = 1,5$
- Bagian naik hidrograf yang cepat dan bagian menurun yang lambat  $\alpha = 3$

## 2.4 Banjir

Banjir biasanya dianggap sebagai kenaikan tinggi permukaan air sungai yang melebihi keadaan normalnya atau dalam pengertian umum meluapnya air melewati batas kapasitas saluran yang normal. Banjir juga didefinisikan sebagai

aliran air yang besar, yaitu air yang mengalir menggenangi dan meluapi dataran yang biasanya kering (Sulianti, 2008).

Semua banjir berhubungan dengan aliran permukaan (*surface runoff*). Di beberapa daerah pengaliran dimana air dapat meresap ke dalam tanah dengan kapasitas infiltrasi yang tidak pernah dilewati, jarang menjadi subjek banjir. Jika hujan semakin banyak dan sudah melewati kapasitas infiltrasi tanahnya dan kapasitas intersepsi, semakin besar pula aliran yang melalui permukaan tanah, semakin banyak air yang mencapai saluran dan semakin besar pula aliran di dalam saluran menuju sungai.

## **2.5 Penelusuran Aliran**

Menurut Kamiana (2011), yang dimaksud dengan penelusuran aliran adalah suatu cara atau teknik matematika yang digunakan untuk melacak aliran melalui sistem hidrologi. Dalam literatur lainnya, dijelaskan bahwa penelusuran aliran adalah cara atau prosedur yang digunakan untuk memperkirakan perubahan unsur-unsur aliran sebagai fungsi waktu di satu atau di beberapa titik tinjauan di sepanjang ruas sungai. Ditinjau dari titik tinjauan dan persamaan pengaturnya, teknik penelusuran aliran atau debit rencana dikelompokkan menjadi 2 yaitu penelusuran hidrologis dan penelusuran hidraulik. Menurut Chow (1988), *Flow Routing* adalah suatu cara untuk menentukan besarnya debit aliran dan waktu terjadinya debit tersebut pada suatu titik di sepanjang aliran sungai dengan menggunakan hidrograf aliran di daerah hulu titik tersebut. Jika aliran tersebut merupakan banjir (*flood*), maka disebut penelusuran banjir (*flood routing*).

## **2.6 Penelusuran Banjir**

Penelusuran banjir dapat juga di artikan sebagai penyelidikan perjalanan banjir (*flood tracing*). yang didefinisikan sebagai upaya prakiraan corak banjir pada bagian hilir berdasarkan corak banjir di daerah hulu (sumbernya). Oleh karena itu dalam kajian hidrologi penelusuran banjir (*flood routing*) dan

penyelidikan banjir (*flood tracing*) digunakan untuk peramalan banjir dan pengendalian banjir.

Untuk melakukan analisis penelusuran banjir dihitung dengan menggunakan persamaan kinetik dan persamaan seri. Akan tetapi cara ini adalah perhitungan yang sangat sulit dan sangat lama dikerjakan. Oleh karena itu untuk keperluan praktek- praktek perhitungan hidrologi digunakan cara perhitungan yang lebih sederhana yaitu dengan metode perhitungan persamaan seri dan persamaan penampungan. Salah satu cara / metode yang biasanya digunakan adalah metode Muskingum (Sosrodarsono dan Takeda, 1980).

Menurut Fiedler (1999) penelusuran banjir dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya yaitu:

1. Modified Plus, yaitu Metode yang biasanya digunakan pada penelusuran lewat waduk;
  2. Kinematik Wave, yaitu Metode yang merupakan bentuk dasar penelusuran secara hidraulika;
  3. Muskingum, yaitu Metode yang merupakan metode yang tidak didasarkan atas hukum-hukum dasar hidraulika, yang ditinjau disini hanyalah hukum kontinuitas, sedangkan persamaan keduanya didapat secara empiris;
  4. Muskingum-Cunge, yaitu Metoda yang perumusannya diperoleh dari persamaan kontinuitas yang meliputi difusi bentuk dari persamaan momentum;
  5. Dynamic, yaitu Metode yang merupakan solusi dari persamaan Saint Venant.
- Di Indonesia pemakaian Metode Muskingum pernah dilakukan oleh Saihul Anwar pada stasiun Kamun, Eretan dan Warungpeti stasiun Monjot.

## **2.7 Metode Muskingum**

Penelusuran aliran merupakan aspek penting dari hidrologi yang sangat menentukan besarnya gelombang banjir di sepanjang aliran sungai (Ansari et al., 2016). Secara singkat proses hidrologi terdiri dari presipitasi atau turunnya hujan, evaporasi atau penguapan, infiltrasi atau meresapnya air ke dalam tanah, dan run off atau limpasan, baik limpasan permukaan (*surface run off*) maupun limpasan

air tanah (*subsurface run off*) (Soemarto, 1987). Menurut Soemarto (1993), penelusuran banjir merupakan prakiraan hidrograf di suatu titik pada suatu aliran atau bagian sungai yang di dasarkan atas pengamatan hidrograf di titik lain. Hidrograf banjir dapat ditelusuri lewat palung sungai atau waduk. Tujuan penelusuran banjir adalah untuk, prakiraan banjir jangka pendek, perhitungan hidrograf satuan untuk berbagai titik sepanjang sungai dari hidrograf satuan di suatu titik di sungai tersebut. Penelusuran banjir dimaksudkan untuk mengetahui karakteristik hidrograf *outflow*/keluaran, yang sangat diperlukan dalam pengendalian banjir. Perubahan hidrograf banjir antara *inflow* (I) dan *outflow* (O) karena adanya faktor tampungan atau adanya penampang sungai yang tidak seragam atau akibat adanya meander sungai. Penelusuran banjir dengan cara Muskingum, hanya berlaku pada kondisi -kondisi berikut :

1. Tidak ada anak sungai yang masuk kedalam bagian memanjang palung sungai yang ditinjau.
2. Penambahan atau kehilangan air oleh curah hujan, aliran masuk atau keluar air tanah dan evaporasi, kesemuanya ini diabaikan.

Untuk melakukan perhitungan dengan persamaan kontinuitas, maka dimensi waktu (t) harus dibagi menjadi periode - periode  $\Delta t$  yang lebih kecil, yang disebut sebagai periode penelusuran (*routing periode*). Periode penelusuran ( $\Delta t$ ) harus dibuat lebih kecil dari waktu tempuh dalam bagian memanjang sungai tersebut, sehingga selama periode penelusuran ( $\Delta t$ ) tersebut, puncak banjirnya tidak dapat menutup bagian memanjang sungai secara menyeluruh. Persamaan kontinuitas yang umum dipakai dalam penelusuran banjir adalah sebagai berikut: yang lebih kecil, yang disebut sebagai periode penelusuran (*Routing periode*).

$$I - Q = \frac{ds}{dt} \quad (2.14)$$

Dimana:

I = Debit aliran masuk ( $m^3 /dt$ )

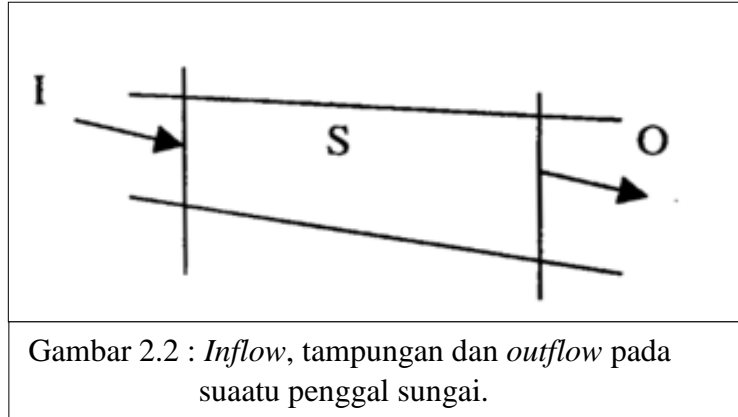
Q = Debit aliran keluar ( $m^3 /dt$ )

ds = Besar tampungan sungai ( $m^3$ )

dt = Periode penelusuran (detik, jam, atau hari)

Dan dalam persamaan tampungan empirik S dinyatakan sebagai berikut :

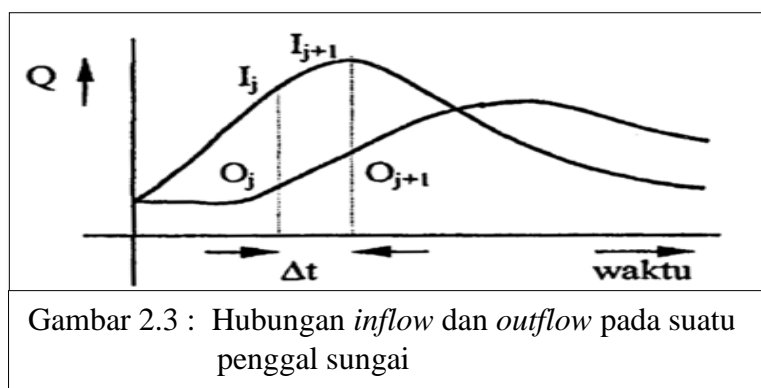
$$S_2 = S_1 + \frac{\Delta t}{2} [(I_1 + I_2) - (O_1 + O_2)] \quad (2.15)$$



Persamaan 2.15 dan 2.16 dalam bentuk *finite difference* untuk interval waktu berdasar *inflow* dan *outflow* pada awal interval waktu  $\Delta t$ , seperti ditunjukkan pada gambar 2.3 adalah sebagai berikut :

$$O_{j+1} = C_1 I_j + C_2 I_{j+1} + C_3 O_j \quad (2.16)$$

Persamaan 2.17 menghitung *outflow* pada akhir interval waktu berdasar *inflow* dan *outflow* pada awal interval dan *inflow* pada akhir interval. Hubungan antara *inflow* dan *outflow* pada *routing* suatu penggal sungai ditunjukkan pada gambar 2.3



Koefesien C dalam persamaan 2.17 diperoleh dari persamaan sebagai berikut :

$$C_1 = \frac{-KX + 0,5 \Delta t}{K - KX + 0,5 \Delta t} \quad (2.17)$$

$$C_2 = \frac{KX + 0,5 \Delta t}{K - KX + 0,5 \Delta t} \quad (2.18)$$

$$C_3 = \frac{K - kx + 0,5\Delta t}{K - KX + 0,5\Delta t} \quad (2.19)$$

$$C_1 + C_2 + C_3 = 1,0$$

Nilai K dan X ditentukan dari data *inflow* dan *outflow* yang masing-masing diamati pada waktu yang bersamaan. Kedua nilai ini diperoleh dengan metode coba-coba secara grafis (Linsley et al., 1975; Viesman et al., 1977; Soemarto, 1987, Ponce, 1989), yaitu penggambaran grafik yang menyatakan hubungan antara S (tampungan) dengan  $[X I - (I-X)O]$ . Berbagai nilai X dimasukkan sedemikian rupa sehingga didapat garis yang mendekati garis lurus untuk suatu nilai X. Nilai X ini dipilih, sedang nilai K diperoleh dari kemiringan garis tersebut. Pada dasarnya metode muskingum menggunakan parameter K, X, dan  $C_i$  yang diperoleh tidak secara langsung dan tidak memandang adanya aliran lateral.

$$K = \frac{S}{X.I + (1-X)O} \quad (2.20)$$

## 2.8 Penelitian Terdahulu

Untuk lebih jelasnya rekap penelitian terdahulu terkait dengan originalitas penelitian dapat dilihat di bawah ini :

Tabel 2.1 Rekap Penelitian Terdahulu (1/3)

No	Peneliti	Judul	Metode	Alat yang Digunakan	Hasil
1	Ikhsan, et al (2018)	Studi Penelusuran Aliran Pada Sungai Krueng Meureubo Kecamatan Meurebo Kabupaten Aceh Barat	Survey lapangan, dan Analisis Data		1. Data debit inflow yang di ambil data debit hujan 2 Tahunan, kemudian di cari nilai debit outflow dengan menggunakan metode muskingum, yang dimasukkan adalah nilai masuk inflow yaitu nilai outflow sama dengan nilai awal. 2. Nilai debit puncak inflow di dapat 36,543 m <sup>3</sup> /s, sedangkan nilai debit puncak outflow 35,934 m <sup>3</sup> /s. Hidrograf aliran dengan metode Muskingum



					tersebut tampak bahwa perbedaan nilai awal masukan outflow tidak berpengaruh.
--	--	--	--	--	---

Tabel 2.1 Rekap Penelitian Terdahulu (2/3)

No	Peneliti	Judul	Metode	Alat yang digunakan	Hasil
2	Assiddiq, et al (2019)	Prediksi Nilai Debit Puncak Menggunakan Metode Muskingum di Sungai Pasangkayu Kecamatan Pasangkayu Kabupaten Pasangkayu	Survey, dan Pengolahan Data		Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode Muskingum debit puncak bagian hulu (aliran masuk) memiliki perbedaan waktu kenaikan dengan debit puncak di bagian hilir sungai (aliran keluar), pada pengukuran tanggal 17 Maret 2018 debit puncak bagian hulu terjadi pada pukul 12:00:00 WITA dengan besar debit 18,17 m <sup>3</sup> /dt sedangkan debit maksimum aliran keluar terjadi pada pukul 10:00:00 WITA dengan debit sebesar 19,09 m <sup>3</sup> /dt, pada pengukuran tanggal 18 Maret 2018 perbedaan terjadinya debit puncak antara bagian hulu dan bagian hilir memiliki selisih 1 jam terjadi pada pukul 12:00:00 WITA dengan besar debit 13,15 m <sup>3</sup> /dt sementara besar debit dibagian hilir sungai terjadi pada pukul 13:00:00 WITA dengan besar debit 12,40 m <sup>3</sup> /dt, dan pengukuran pada tanggal 19 Maret 2018 nampak debit puncak aliran masuk lebih kecil dari pada aliran keluar yang menunjukkan bahwa aliran sungai sangat baik.
	Azmeri, et al (2015)	Studi Penelusuran Aliran (Flow Routing) pada Sungai Krueng	Survey, dan Analisis Data		Penelusuran banjir dilakukan berdasarkan pada hidrograf inflow. Kurangnya kemampuan pelimpah untuk mereduksi debit banjir

3		Teungku Kec. Seulimun Kab. Aceh Besar			menjadikan penambahan durasi genangan terhadap debit. Selain fungsinya sebagai pengontrol debit banjir, waduk juga difungsikan sebagai tampungan air di musim kemarau dan mencegah terjadinya pendangkalan sungai.
---	--	---------------------------------------	--	--	--

Tabel 2.1 Rekap Penelitian Terdahulu (3/3)

No	Peneliti	Judul	Metode	Alat yang digunakan	Hasil
4	Ikhsan, et al (2017)	Analisis Hidrograf Aliran di DAS Krueng Seunagan Kabupaten Nagan Raya	Survei dan Analisis Data	Boat, isolasi, kayu, benda apung, stop watch, tali dan meteran.	<p>1. Debit puncak arus masuk hulu 17,26 m<sup>3</sup> / dtk, dan debit puncak aliran keluar 17,37 m<sup>3</sup> / dtk, sedangkan nilai puncak aliran masuk hilir 11,00 m<sup>3</sup> / dtk, dan nilai puncak debit keluar 11,17 m<sup>3</sup> / dtk. Hidrograf aliran dengan metode muskingum menunjukkan perbedaan nilai awal input aliran keluar tidak berpengaruh signifikan terhadap debit yang dihasilkan, nilai debit yang dihasilkan hampir sama dengan hidrograf akhir.</p> <p>2. Metode Muskingum-Chunge, sangat tepat untuk digunakan karena dapat dilihat dari hasil perhitungan yang didapat dan nilai konstanta K tidak bervariasi.</p>

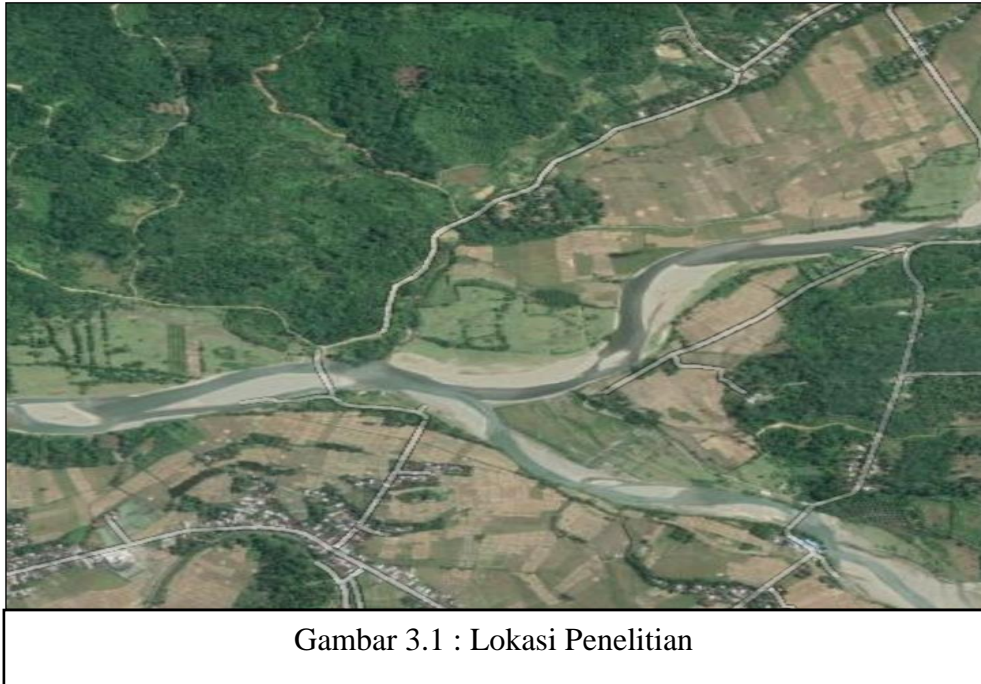
## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Metodologi penelitian disusun untuk mempermudah pelaksanaan studi agar memperoleh pemecahan masalah sesuai dengan studi yang telah ditetapkan melalui prosedur kerja yang sistematis, teratur, dan tertib, sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Bagan alir (*flow chart*) dapat dilihat pada Lampiran A Gambar A.3.1 Halaman 38.

#### **3.1 Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada Desa Alue Buloh Kecamatan Seunagan, Kabupaten Nagan Raya dimana merupakan salah satu akses penghubung antara dua Desa yaitu Desa Alue Buloh dan Desa Latong. Jarak dari lokasi penelitian adalah 47 km atau 55 menit dari kota Meulaboh ke Nagan Raya. Untuk lebih jelasnya peta lokasi ini dapat dilihat pada Lampiran A Gambar A.3.4 Halaman 41.



Gambar 3.1 : Lokasi Penelitian

### **3.2 Metode Pengumpulan Data**

Pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengumpulan data sekunder, dimana data sekunder didapat dari instansi terkait dan bukan hasil pengambilan langsung penelitian itu sendiri yang mana data tersebut diperlukan untuk mendukung hasil dari penelitian nantinya. Berikut adalah data sekunder yang diperlukan yaitu berupa :

1. Peta DAS didapat dari Bapeda Nagan Raya merupakan peta yang menggambarkan Daerah Aliran Sungai pada wilayah Nagan Raya. Peta ini dapat dilihat pada Lampiran A Gambar A.3.5 Halaman 47;
2. Data Curah Hujan didapat dari Stasiun BMKG Cut Nyak Dien merupakan jumlah air yang jatuh di permukaan tanah datar selama periode tertentu yang diukur dengan satuan tinggi milimeter (mm) di atas permukaan horizontal. Data ini dapat dilihat pada Lampiran Tabel B. 3.1 sampai dengan Tabel B 3.6 Halaman 51-56.

### **3.3 Metode Analisis Data**

1. Analisis hidrologi yang bertujuan untuk menentukan debit banjir rancangan dari DAS. Untuk lebih jelasnya peta DAS dapat dilihat pada Lampiran A Gambar A.3.5 Halaman 47. Langkah Analisis Data Hujan:
  - a. Data hujan Data 14 tahun (2005-2018) dari stasiun BMKG Cut Nyak Dhien, dapat dilihat pada Lampiran B Tabel B.3.1 Data Curah Hujan Stasiun Cut Nyak Dhien sampai dengan Lampiran Tabel B.3.5 Halaman 51-56. Data Curah Hujan Maksimum Bulanan Stasiun Cut Nyak Dhien Halaman 56.
  - b. Perhitungan analisis frekuensi hujan serta menguji kecocokan sebaran distribusi untuk menghasilkan curah hujan rencana dengan kala ulang 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun menggunakan metode distribusi Normal, distribusi Gumbel dan distribusi Log Person III dengan menggunakan persamaan 2.1 sampai dengan 2.5 Halaman 7-8.
  - c. Perhitungan debit banjir rancangan, metode yang digunakan untuk perhitungan debit banjir rancangan adalah analisa debit dengan hidrograf satuan sintetik Nakayasu dengan menggunakan persamaan 2.6 sampai dengan 2.13 Halaman 9-11. Data ini dihitung secara manual untuk mendapatkan hidrograf satuan sintetik Nakayasu yang diinginkan. Tahapan selanjutnya menghitung debit banjir rancangan kala ulang 2, 5, 10, 50 dan 100 tahun pada DAS Krueng Seunagan Desa Alue Buloh.
2. Penelusuran Banjir menggunakan Metode Muskingum

Adapun langkah-langkah pengerjaan metode Muskingum adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan Interval waktu  $\Delta t$  (Hari, jam, detik);
- b. Menentukan nilai  $K$  dan  $x$  dengan cara *trial and error* di antara 0,0 sampai 0,5;
- c. Masukkan data *inflow* dari perhitungan debit;
- d. Menghitung debit *outflow* menggunakan persamaan 2.16. Halaman 15;
- e. Menghitung nilai koefisien  $C1$ ,  $C2$ , dan  $C3$  dengan menggunakan persamaan 2.17 sampai 2.15. Halaman 14;

- f. Membuat hidrograf aliran *inflow* dan *outflow* menggunakan metode Muskingum.
3. Kalibrasi Metode Muskingum
    - a. Menghitung nilai (S) tampungan dengan persamaan 2.16 Halaman 14;
    - b. Membuat kurva hubungan S dengan  $xI + (1-x) O$ ;
    - c. Menentukan nilai K dengan menggunakan persamaan 2.20 Halaman 16.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan hasil perhitungan dan pembahasan yang berkenaan dengan penelitian yang dilakukan. Pembahasan dilakukan berdasarkan teori dan rumus-rumus yang telah dikemukakan sebelumnya.

#### **4.1 Analisis Hidrologi**

Analisa hidrologi yang dilakukan adalah perhitungan debit periode ulang yang melintasi ruas sungai pada lokasi studi. Dalam tugas akhir ini debit digunakan adalah debit puncak dengan priode ulang 50 tahun, dan 100 tahun. Data yang digunakan adalah data debit harian yang tercatat dari pos pengamatan di Nagan Raya dari Tahun 2005 sampai dengan 2018 (Alfin, 2020)

##### **4.1.1 Perhitungan curah hujan bulanan maksimum**

Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan maksimum bulanan tiap tahun dari stasiun penakar hujan DAS Krueng Seunagan. Curah hujan bulanan maksimum selama 14 tahunan yaitu dari 2005-2018, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.1.

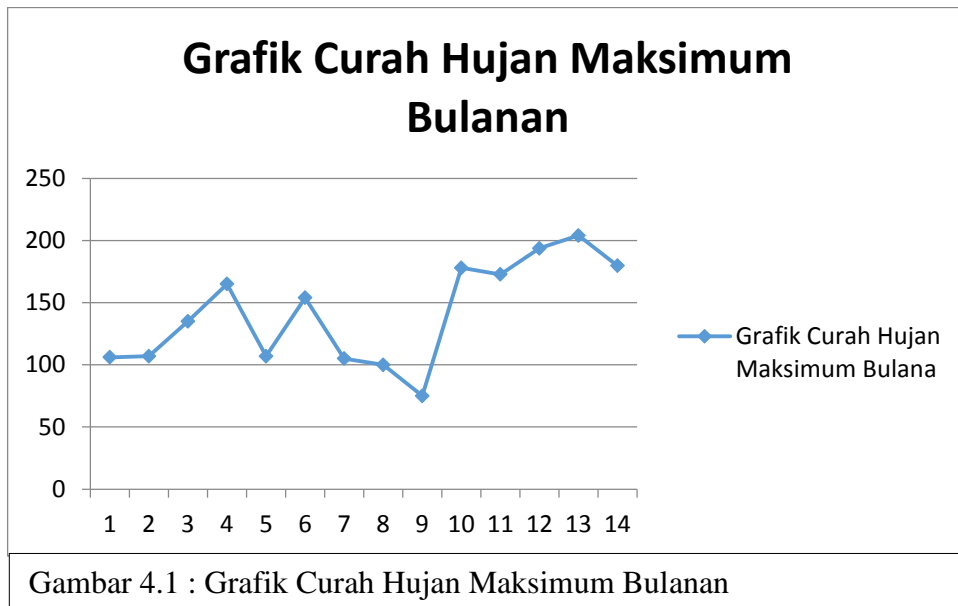
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Bulanan Maksimum (1/2)

Tahun	Bulan												Maks
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	
2005	43	73	106	83	68	37	48	46	85	53	72	56	106
2006	50	70	52	42	19	54	66	65	88	107	60	31	107
2007	39	41	31	37	50	37	60	101	35	135	42	94	135
2008	165	100	31	95	94	40	100	100	96	75	77	69	165
2009	25	63	96	107	100	66	45	59	95	45	75	26	107
2010	91	56	69	154	72	50	30	35	70	58	65	80	154

Tabel 4.1 Data Curah Hujan Bulanan Maksimum (2/2)

Tahun	Bulan												Maks
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	
2011	71.5	50	90.5	105	55	40	90	90	50.5	90.5	90	90	105
2012	90	100	100	74.5	45.5	75	93	48	51	106.5	76	90	106.5
2013	78.5	80.5	60.5	72.5	70.5	45.5	15.5	65.5	25	15	85.5	80.5	85.5
2014	84	96	125	65	51	82	58	146	71	98	96	59	146
2015	49.1	47.3	41	119.9	53.3	115.8	53.3	59.7	76.7	99.1	172.7	90.8	172.7
2016	187.9	86.6	99.9	106	193.8	61.6	54.3	187.4	38	115.4	93.6	59.6	193.8
2017	127.8	63.1	77.2	110	44.7	29.5	41.5	58.3	50.5	204	75.4	186.8	204
2018	41.3	51.1	87.1	89.8	21.3	12.9	95.8	179.7	71.7	72.7	137.9	50.9	179.7

Perhitungan curah hujan bulanan maksimum dilakukan secara manual. Tujuan menghitung curah hujan maksimum ini yaitu untuk mendapatkan debit air hujan maksimum yang nantinya digunakan untuk menghitung intensitas curah hujan. Berdasarkan tabel 4.1 di atas curah hujan maksimum bulanan tertinggi terjadi pada tahun 2017 hingga mencapai 204 mm/thn. Tinggi curah hujan bulanan maksimum dapat dilihat pada Gambar 4.1 grafik tinggi rendahnya curah hujan bulanan dalam jangka 14 tahunan.



Gambar 4.1 : Grafik Curah Hujan Maksimum Bulanan

Gambar 4.1 menjelaskan perbedaan tinggi rendahnya kejadian hujan selama 14 tahun terakhir dan gambar di atas juga dapat di lihat bahwa curah hujan bulanan maksimum terjadi pada tahun 2017 yaitu mencapai 204 mm/thn.

#### 4.1.2 Analisis frekuensi hujan

Analisis frekuensi digunakan untuk memperkirakan curah hujan atau debit rancangan dengan kala ulang tertentu. Ada beberapa metode analisis frekuensi yang dapat digunakan yaitu :

##### 1. Perhitungan distribusi normal

Distribusi normal merupakan distribusi yang memodelkan fenomena kuantitatif. Distribusi normal disebut pula distribusi Gauss yang memiliki rata-rata 0 dan simpangan baku 1.

Tabel 4.2 Perhitungan Standar Deviasi Distribusi Normal

No	Tahun	X	$X - X_{bar}$	$(X - X_{bar})^2$	$(X - X_{bar})^3$	$(X - X_{bar})^4$
1	2005	106	-25,549	652,766	-16677,705	426103,451
2	2006	107	-24,549	602,667	-14795,055	363208,03
3	2007	135	3,451	11,907	41,089	141,787
4	2008	100	-31,549	995,357	-31402,816	990736,412



5	2009	100	-31,549	995,357	-31402,816	990736,412
6	2010	100,5	-31,049	964,058	-29933,317	929408,104
7	2011	105	-26,549	704,865	-18713,651	496834,065
8	2012	106,5	-25,049	627,467	-15717,593	393714,478
9	2013	85,5	-46,049	2120,537	-97649,201	4496675,959
10	2014	146	14,451	208,823	3017,644	43607,105
11	2015	172,7	41,151	1693,381	69683,849	2867540,181
12	2016	193,8	62,251	3875,151	241230,944	15016798,6
13	2017	203,99	72,441	5247,657	380144,028	27537904,9
14	2018	179,7	48,151	2318,491	111637,011	5375401,844
Jumlah		1841,69	0	21018,486	549462,412	59928811,32
Rata – rata		131,54929	0	1501,32	39247,315	4280629,38

Tabel 4.2 merupakan perhitungan distribusi normal. Hasil perhitungan yang telah dilakukan didapat hasil  $C_s = 0,758$  dan nilai  $C_k = 2,618$ . Lebih jelasnya perhitungan nilai  $C_s$  dan  $C_k$  untuk distribusi normal dapat dilihat pada Lampiran C 4.6 Halaman 94.

## 2. Perhitungan distribusi log normal

Distribusi log Normal merupakan hasil transformasi dari Distribusi Normal, yaitu dengan mengubah nilai variat  $X$  menjadi nilai logaritmik variat  $X$ . Distribusi log-Pearson Type III akan menjadi distribusi log Normal apabila nilai koefisien kemencengan  $CS = 1,14$ .

Tabel 4.3 Perhitungan Standar Deviasi Distribusi Log Normal

No	Tahun	X	$y = \log X$	$(X - \bar{X}_{\text{bar}})$	$(X - \bar{X}_{\text{bar}})^2$	$(X - \bar{X}_{\text{bar}})^3$	$(X - \bar{X}_{\text{bar}})^4$
1	2005	106	2,025	-0,076	0,006	-0,0004	0,000034
2	2006	107	2,029	-0,072	0,005	-0,0004	0,000027
3	2007	135	2,13	0,029	0,001	0	0,000001
4	2008	100	2	-0,101	0,01	-0,001	0,000106
5	2009	100	2	-0,101	0,01	-0,001	0,000106
6	2010	100,5	2,002	-0,099	0,01	-0,001	0,000097
7	2011	105	2,021	-0,08	0,006	-0,0005	0,000042
8	2012	106,5	2,027	-0,074	0,005	-0,0004	0,00003
9	2013	85,5	1,932	-0,17	0,029	-0,0049	0,000826
10	2014	146	2,164	0,063	0,004	0,0002	0,000016

11	2015	172,7	2,237	0,136	0,018	0,0025	0,00034
12	2016	193,8	2,287	0,186	0,035	0,0064	0,001193
13	2017	203,99	2,31	0,208	0,043	0,009	0,001876
14	2018	179,7	2,255	0,153	0,023	0,0036	0,000549
Jumlah		1841,69	29,421	0	0,207	0,012	0,005
Rata – rata		131,549	2,101	0	0,015	0,001	0

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan didapat hasil  $C_s = 0,535$ . dan nilai  $C_k = 2,252$ . Lebih jelasnya perhitungan nilai  $C_s$  dan  $C_k$  untuk Distribusi Log Normal dapat dilihat pada Lampiran C. 4.7 Halaman 95.

### 3. Perhitungan distribusi gumbel

Distribusi Gumbel digunakan untuk analisis data maksimum, misalnya untuk analisis frekuensi banjir. Distribusi Gumbel mempunyai koefisien kemencengan (*Coefisien of skwennes*) atau  $C_S = 1,139$  dan koefisien kurtosis (*Coeficient Curtosis*) atau  $C_k < 4,002$ .

Tabel 4.4 Perhitungan Standar Deviasi Distribusi Gumbel

No	Tahun	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$(x - \bar{x})^3$	$(x - \bar{x})^4$
1	2005	106	-25,549	652,766	-16677,705	426103,45
2	2006	107	-24,549	602,667	-14795,055	363208,03
3	2007	135	3,451	11,907	41,089	141,787
4	2008	100	-31,549	995,357	-31402,816	990736,41
5	2009	100	-31,549	995,357	-31402,816	990736,41
6	2010	100,5	-31,049	964,058	-29933,317	929408,1
7	2011	105	-26,549	704,865	-18713,651	496834,07
8	2012	106,5	-25,049	627,467	-15717,593	393714,48
9	2013	85,5	-46,049	2120,537	-97649,201	4496676
10	2014	146	14,451	208,823	3017,644	43607,105
11	2015	172,7	41,151	1693,381	69683,849	2867540,2
12	2016	193,8	62,251	3875,151	241230,94	15016799
13	2017	203,99	72,441	5247,657	380144,03	27537905
14	2018	179,7	48,151	2318,491	111637,01	5375401,8
Jumlah		1841,69	0	21018,486	549462,41	59928811
Rata – rata		131,549	0	1501,32	39247,315	4280629,4

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat dilihat nilai perhitungan standar deviasi Metode Gumbel dengan nilai  $S_x = 40.210$ ,  $C_s = 0.758$  dan  $C_k = 0.187$ . Lebih jelasnya perhitungan nilai  $S_x$ ,  $C_s$  dan  $C_k$  untuk distribusi Gumbel dapat dilihat pada Lampiran C 4.8 Halaman 96.

#### 4. Perhitungan Log Person III

Distribusi Log Pearson Tipe III atau Distribusi Ekstrim Tipe III digunakan untuk analisis variabel hidrologi dengan nilai varian minimum misalnya analisis frekuensi distribusi dari debit minimum (*low flows*). Distribusi Log Pearson Tipe III, mempunyai koefisien kemencengan (*Coefisien of skweenes*) atau  $CS \sim 0$ .

Tabel 4.5 Perhitungan Standar Deviasi Distribusi Log Person III

No	Tahun	X	log X	$(\log x - \log \bar{x}_{\text{bar}})$	$(\log x - \log \bar{x}_{\text{bar}})^2$	$(\log x - \log \bar{x}_{\text{bar}})^3$	$(\log x - \log \bar{x}_{\text{bar}})^4$
1	2005	106	2,025	-0,076	0,0058	-0,000442	0,0000337
2	2006	107	2,029	-0,072	0,0052	-0,000375	0,000027
s3	2007	135	2,13	0,029	0,0008	0,000024	0,0000007
4	2008	100	2	-0,101	0,0103	-0,001045	0,0001061
5	2009	100	2	-0,101	0,0103	-0,001045	0,0001061
6	2010	100,5	2,002	-0,099	0,0099	-0,00098	0,0000973
7	2011	105	2,021	-0,08	0,0064	-0,000518	0,0000416
8	2012	106,5	2,027	-0,074	0,0055	-0,000408	0,0000302
9	2013	85,5	1,932	-0,17	0,0287	-0,004872	0,0008259
10	2014	146	2,164	0,063	0,004	0,000248	0,0000156
11	2015	172,7	2,237	0,136	0,0184	0,002505	0,0003401
12	2016	193,8	2,287	0,186	0,0345	0,006421	0,0011934
13	2017	203,99	2,31	0,208	0,0433	0,009014	0,0018761
14	2018	179,7	2,255	0,153	0,0234	0,003586	0,0005488
Jumlah		1841,69	29,421	0	0,207	0,012	0,005
Rata – rata		131,549	2,101	0	0,015	0,001	0

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat dilihat nilai perhitungan standar deviasi Metode Gumbel dengan nilai  $C_s = 0.536$  dan  $C_k = 0,0001$ . Lebih jelasnya perhitungan nilai  $C_s$  dan  $C_k$  untuk distribusi Log Person III dapat dilihat pada Lampiran C. 4.9 Halaman 97.

Syarat dalam menentukan curah hujan yang akan dipakai pada perhitungan ini maka hasil perhitungan curah hujan rencana periode T tahun pada tiga metode tersebut harus dianalisis dengan syarat-syarat jenis sebaran di bawah ini :

Tabel 4.6 Syarat Sebaran Distribusi (1/2).

No	Jenis Distribusi	Syarat	Perhitungan	Persyaratan	Kesimpulan
1	Normal	$Cs \approx 0$	0,758	0	Tidak memenuhi
		$Ck \approx 3$	2,618	3	Tidak memenuhi
2	Log Normal	$Cs = Cv^3 + 3Cv$	0,535	0,18	Tidak memenuhi
		$Ck = Cv^8 + 6Cv^6 + 15Cv^4 + 16Cv^2 + 3$	2,252	3,058	Tidak memenuhi

Tabel 4.6 Syarat Sebaran Distribusi (2/2).

No	Jenis Distribusi	Syarat	Perhitungan	Persyaratan	Kesimpulan
3	Gumbel	$Cs = 1,14$	0,758	1,14	Tidak memenuhi
		$Ck = 5,40$	0,187	5,4	Tidak memenuhi
4	Log Pearson III	Selain diatas	0,536	-	Memenuhi
			0,0001	-	Memenuhi

Berdasarkan Tabel 4.6 dapat dilihat bahwa yang memenuhi syarat distribusi sebaran adalah menggunakan distribusi log person III. Setelah menghitung syarat distribusi sebaran pada masing-masing perhitungan distribusi selanjutnya adalah menghitung faktor nilai K dan perhitungan curah hujan rancangan untuk distribusi log person III. Untuk menghitung faktor nilai K dapat menggunakan Tabel B.2.1 Halaman 49.

Tabel 4.7 Faktor Nilai K Untuk Distribusi Log Person III

Koef G	Periode Ulang				
	2	5	10	50	100
0,4	-0,066	0,816	1,317	2,261	2,615
0,6	-0,099	0,800	1,328	2,359	2,755
0,536	(0,088)	0,805	1,324	2,328	2,710

Tabel 4.8 Curah Hujan Rancangan Berdasarkan Metode Log Person III

c (Tahun)	Pr (%)	G	G.s	Log. RT	RT
					(mm)
2	0	-0,088	-0,011	2,090	122,9817
5	0	0,805	0,102	2,203	159,4394

10	0	1,324	0,167	2,268	185,4093
50	0	2,328	0,294	2,395	248,1507
100	0	2,710	0,342	2,443	277,3249

Hasil tabel perhitungan curah hujan rancangan di atas maka dapat di lihat bahwa nilai debit banjir rancangan yang akan di gunakan adalah debit pada DAS Krueng Seunagan dengan priode ulang 2 tahun sebesar 122,981, 5 tahun sebesar 159,439, 10 tahun sebesar 185,409, 50 tahun sebesar 248,1507 mm dan 100 tahun sebesar 277.324 mm.

#### 4.1.3 Analisis hidrograf satuan nakayasu

Perhitungan debit banjir puncak dilakukan menggunakan metode HSS Nakayasu. Adapun paramater data yang digunakan adalah panjang sungai serta luas DAS. Data panjang sungai dan luas DAS pada penelitian ini telah di ketahui dimana panjang sungai adalah 132,93 km dan luas DAS adalah 814,69 km<sup>2</sup>.

Tabel 4.9 Parameter DAS krueng Seunagan.

Paramater Nakayasu	Hasil
Luas DAS	814,69 km <sup>2</sup>
Panjang Sungai Utama (L)	157,5 km
$t_g = 0,4 + 0,058 \times L$	7,749 jam
$Tr = 0,75 \times t_g$	5,812 jam
$Tp = t_g + 0.8 \times Tr$	12,399 jam
$t_{0,3} = \alpha \times t_g$	15,498 jam
$Qp = 1 / 3,6 \times A \times R0 \times 1 / (0,3 \times tp + t0,3)$	14,394 m <sup>3</sup> /dt

Tabel 4.9 menunjukkan masing-masing nilai dari parameter DAS Krueng Seunagan dimana nilai  $t_g = 7,749$  jam,  $Tr = 5,812$  jam,  $Tp = 12,399$  jam,  $t_{0,3} = 15,498$  jam dan  $Qp = 14,394$  m<sup>3</sup>/dt. Setelah data masing-masing parameter di dapat selanjutnya menghitung dan debit punjak berdasarkan nilai hitungan debit banjir rancangan. Data tabel perhitungan untuk HSS Nakayasu pada periode ulang 2,5,10,50 tahun dan 100 tahun dapat dilihat pada tabel 4.10 sebagai berikut.

Tabel 4.10 Satuan Sintetik Nakayasu (1/2)

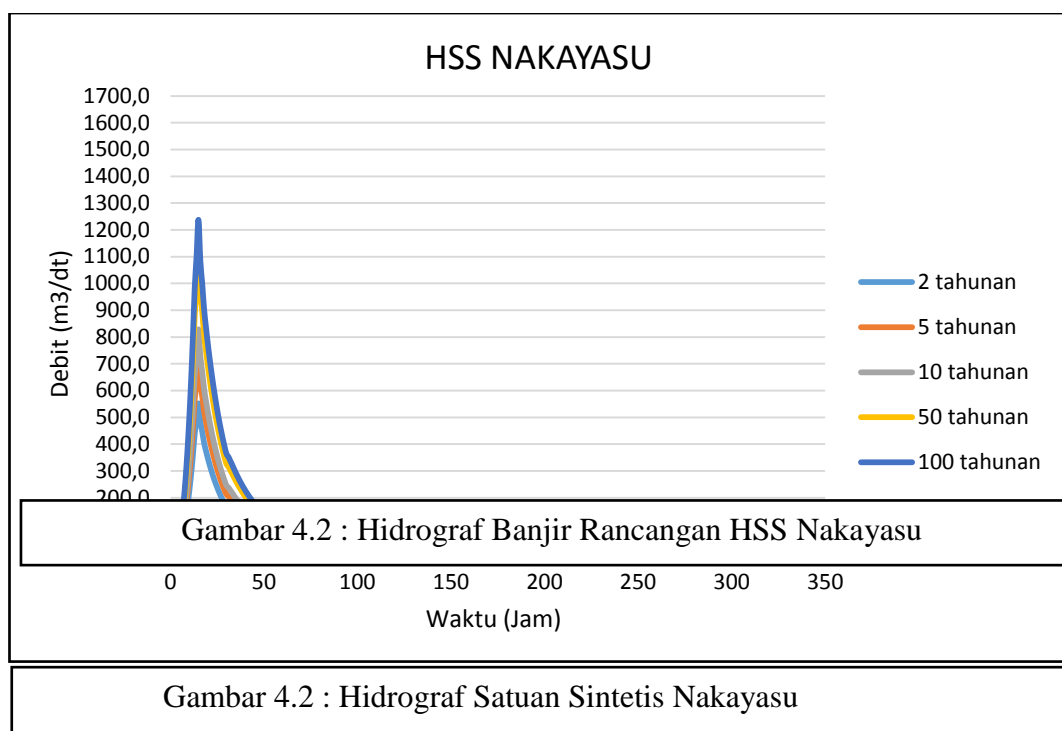
t (Jam)	RT (2 th)	RT (5 th)	RT (10 th)	RT (50 th)	RT ( 100 th)
0,0	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1
1,0	9,0	9,2	9,4	9,8	10,0
2,0	12,8	14,1	15,1	17,5	18,6
3,0	21,1	24,9	27,7	34,3	37,4
4,0	35,2	43,3	49,0	62,9	69,4
5,0	56,1	70,3	80,4	105,0	116,4
6,0	84,3	106,8	122,9	162,0	180,1
7,0	120,5	153,8	177,5	235,2	262,0

Tabel 4.10 Satuan Sintetik Nakayasu (2/2)

t (Jam)	RT (2 th)	RT (5 th)	RT (10 th)	RT (50 th)	RT (100 th)
8,0	165,3	211,9	245,1	325,7	363,2
9,0	219,2	281,8	326,3	434,6	484,9
10,0	282,6	364,0	422,0	562,8	628,2
11,0	356,0	459,2	532,6	711,2	794,0
12,0	439,8	567,8	659,0	880,5	983,3
12,4	492,1	635,6	737,8	986,1	1101,4
13,0	552,4	713,8	828,7	1108,0	1237,7
14,0	484,9	626,2	726,9	971,5	1085,1
15,0	447,7	578,0	670,9	896,5	1001,2
16,0	405,0	522,7	606,5	810,2	904,7
17,0	375,4	484,2	561,8	750,2	837,7
18,0	347,9	448,7	520,4	694,8	775,7
19,0	322,5	415,7	482,1	643,5	718,4
20,0	299,0	385,3	446,7	596,0	665,3
21,0	277,3	357,1	413,9	552,0	616,2
22,0	257,2	331,0	383,6	511,4	570,7
23,0	238,6	306,9	355,5	473,8	528,7
24,0	221,3	284,5	329,6	439,0	489,8

Max	552,4	713,8	828,7	1108,0	1237,7
-----	-------	-------	-------	--------	--------

Untuk lebih jelasnya data tabel Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu dapat dilihat pada Lampiran Perhitungan Tabel C.4.8 Halaman 103-109. Hasil perhitungan debit puncak dapat dilihat pada gambar 4.2 Grafik HSS Nakayasu sebagai berikut.



Gambar 4.2 menunjukkan nilai debit maksimal yang terjadi akibat hujan pada DAS Krueng Seunagan Desa Latong Kecamatan Seunagan Kabupaten Nagan Raya dengan debit puncak 2 tahun sebesar 552,4 m<sup>3</sup>/dt, 5 tahun sebesar 713,8 m<sup>3</sup>/dt, 10 tahun sebesar 828,7 m<sup>3</sup>/dt, 50 tahun sebesar 1108,0 m<sup>3</sup>/dt dan 100 tahun sebesar 1237,7 m<sup>3</sup>/det.

#### 4.2 Hidrograf penelusuran banjir dengan metode muskingum

Penelusuran banjir dapat juga di artikan sebagai penyelidikan perjalanan banjir (*flood tracing*). yang didefinisikan sebagai upaya prakiraan corak banjir pada bagian hilir berdasarkan corak banjir di daerah hulu (sumbernya). Pada metode ini data debit *inflow* yang diambil data debit periode ulang 2 Tahunan, Kemudian dicari nilai debit *Outflow* dengan menggunakan metode muskingum, yang dimasukkan adalah nilai masuk inflow yaitu nilai *outflow* sama dengan nilai awal.

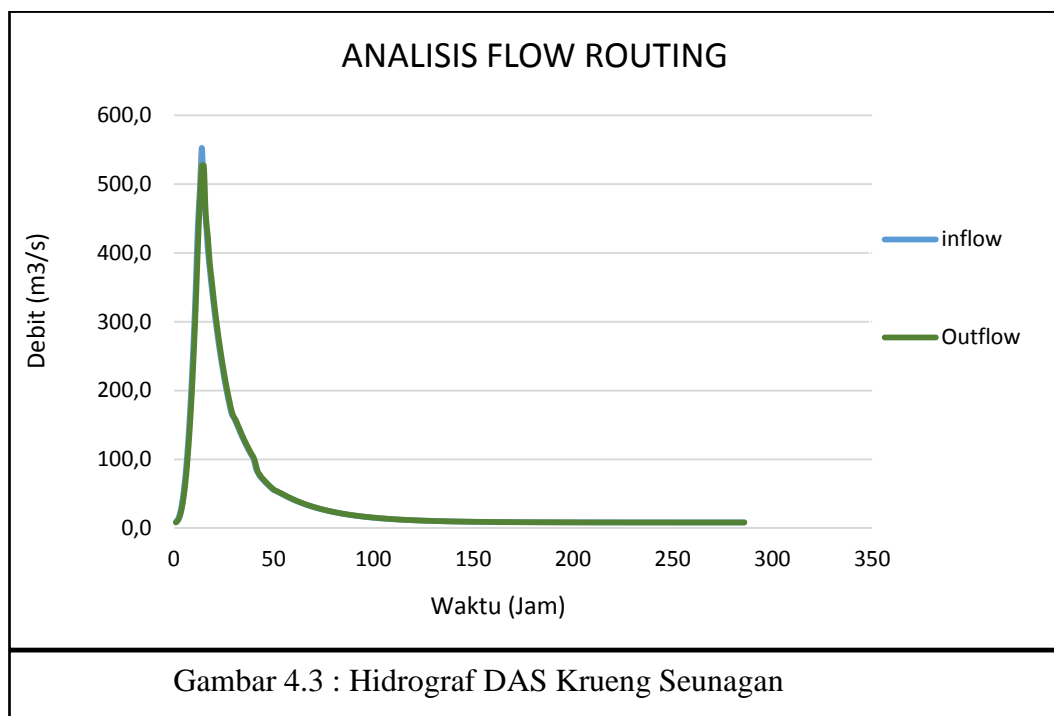
Tabel 4.11 Metode Muskingum

t (Jam)	Inflow (Q)	C1.ij1	C2.1j	C3.Qj	Outflow (Q)
0,0	8,1				8,1
1,0	9,0	4,4	6,5	-2	8,6
2,0	12,8	6,2	7,1	-2,4	10,9
3,0	21,1	10,3	10,2	-3,1	17,3
4,0	35,2	17,2	16,8	-4,9	29,1
5,0	56,1	27,3	28,0	-8,2	47,1
6,0	84,3	41,1	44,6	-13,3	72,3
7,0	120,5	58,7	67,0	-20,4	105,3
8,0	165,3	80,5	95,8	-29,7	146,6
9,0	219,2	106,8	131,4	-41,4	196,8
10,0	282,6	137,7	174,2	-55,5	256,4
11,0	356,0	173,5	224,7	-72,3	325,8
12,0	439,8	214,3	283,0	-91,9	405,4
12,4	492,1	239,7	349,6	-114,3	475,0
13,0	552,4	269,1	391,2	-134,0	526,3
14,0	484,9	236,2	439,1	-148,4	526,9
15,0	447,7	218,1	385,4	-148,6	454,9
16,0	405,0	197,3	355,9	-128,3	424,9
17,0	375,4	182,9	322,0	-119,8	385,0
18,0	347,9	169,5	298,4	-108,6	359,3
19,0	322,5	157,1	276,6	-101,3	332,3
20,0	299,0	145,7	256,4	-93,7	308,3
21,0	277,3	135,1	237,7	-87,0	285,8



22,0	257,2	125,3	220,4	-80,6	265,1
23,0	238,6	116,2	204,4	-74,8	245,9
24,0	221,3	107,8	189,6	-69,4	228,1
Max	552,4				526,9
Nilai Rata2	307,1				304,5

Hasil tabel di atas dapat kita ketahui debit puncak *Inflow* dan debit puncak *Outflow* dapat dilihat pada Gambar 4.3 Hidrograf DAS Krueng Seunagan. Data tabel perhitungan penelusuran banjir dengan menggunakan metode muskingum untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran C.4.9 Halaman 110-116.



Grafik 4.3 menunjukkan grafik penelusuran aliran dengan menggunakan Metode Muskingum. Pada metode ini data yang dimasukkan adalah nilai masukan *inflow* dengan nilai *outflow* dengan beberapa masukan nilai awalnya yaitu nilai *outflow* sama dengan nilai awal. dari hasil diatas dapat kita ketahui bahwa debit puncak *inflow* didapat 552,4 m<sup>3</sup>/dt sedangkan nilai debit puncak *outflow* 526,9 m<sup>3</sup>/dt. Hidrograf aliran dengan metode Muskingum tersebut tampak bahwa

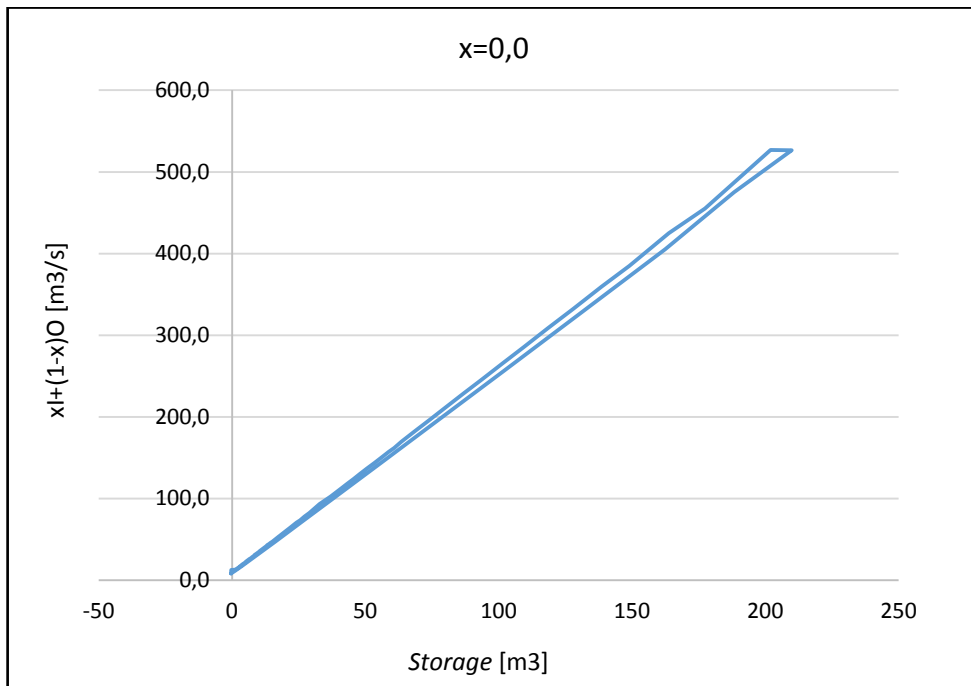
perbedaan nilai awal masukan *outflow* tidak berpengaruh besar terhadap debit yang dihasilkan, nilai debit yang dihasilkan hampir sama hingga akhir hidrograf.

#### 4.2.1 Menentukan nilai x dan K

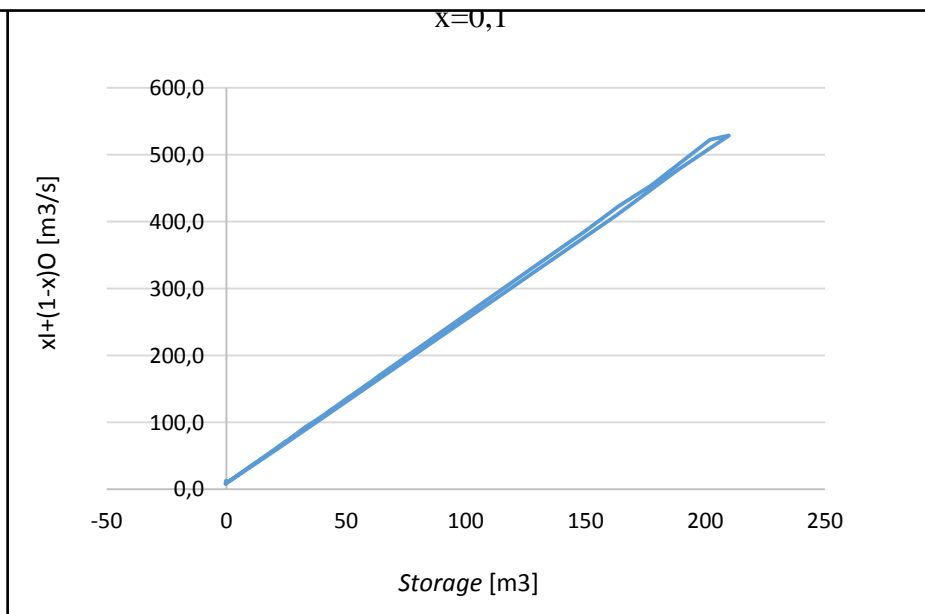
Untuk menentukan nilai x dan K dari Das Krueng Seunagan Desa Alue Buloh, maka terlebih dahulu di susun suatu tabel perhitungan hubungan antara *inflow* dan *outflow* yang sudah dihitung. Susunan tabulasi tersebut dapat dilihat pada Lampiran Perhitungan Tabel C.4.10 Tabel Kalibrasi Hidrograf Aliran Metode Muskingum. Halaman 117-124. Proses tabulasi seperti pada Lampiran Perhitungan C.4.10 tersebut ditempuh sesuai dengan prosedur dalam perhitungan metode Muskingum. Dalam tabulasi itu sesungguhnya merupakan suatu bentuk *trial and error* dalam penentuan nilai x dan K. Nilai x diasumsikan (misal  $x = 0,1$ ) kemudian dimasukkan ke dalam perhitungan  $[x.i+(1-x)o]$  untuk berbagai waktu seperti yang diuraikan di atas. Sebagai Pedoman dalam pemilihan nilai x, seperti yang disebutkan dalam berbagai buku hidrologi, bahwa untuk sungai alami nilainya berkisar antara 0,0 hingga 0,5. Akan tetapi nilai tersebut tidak mutlak berlaku pada sungai alami kadang-kadang nilainya bisa negatif. Dibuat kurva hubungan antara S dan  $[x.i+(1-x)o]$  seperti pada Gambar berikut. Nilai x yang terbaik adalah yang memberikan kurva tersempit.

Sedangkan nilai K adalah merupakan konstanta penampungan (*storage constant*) yaitu rasio tampungan terhadap debit, dan mempunyai dimensi waktu yang besarnya kira-kira sama dengan waktu perjalanan untuk melewati bagian ruas sungai yang di tinjau.

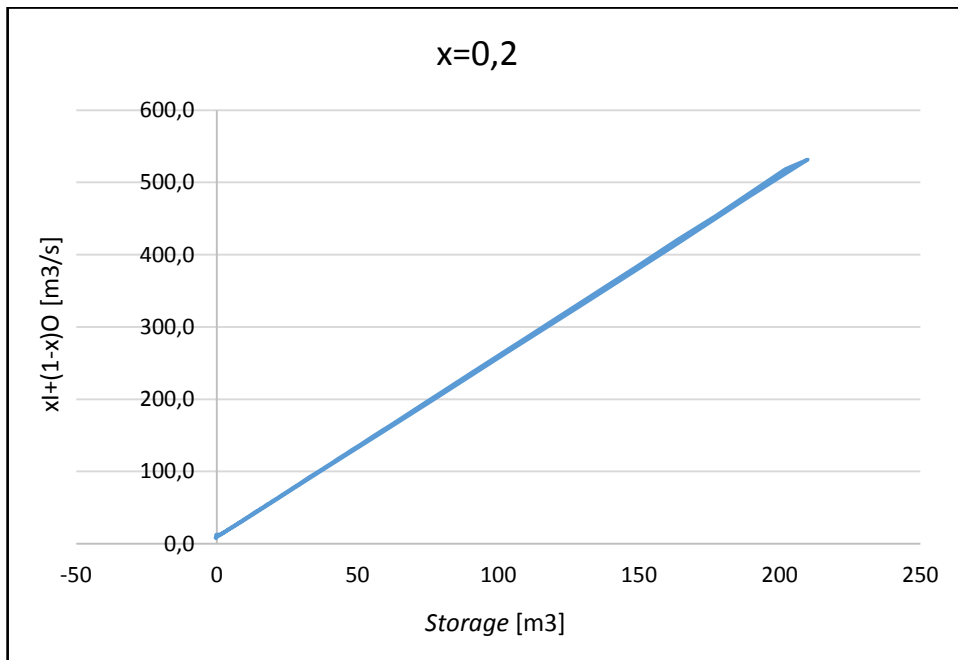
Dari lampiran perhitungan tabel C.4.10 kalibrasi hidrograf aliran metode Muskingum pada halaman 117-124. Untuk setiap  $x = 0,0$  sampai dengan  $x = 0,5$  didapat hasil grafik sebagai berikut :



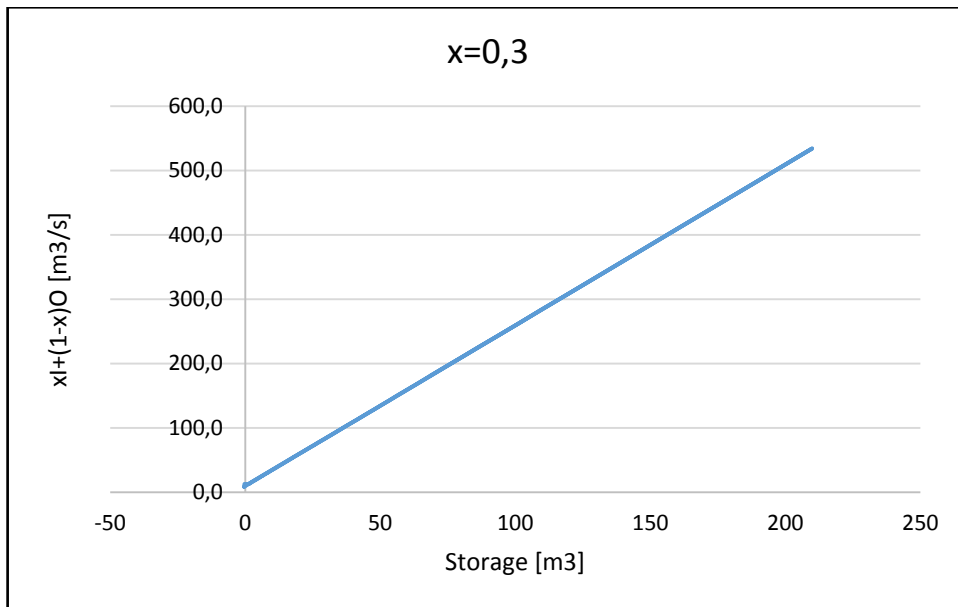
Gambar 4.4 Grafik hubungan S dan  $xI+(1-x)O$  untuk  $x = 0$



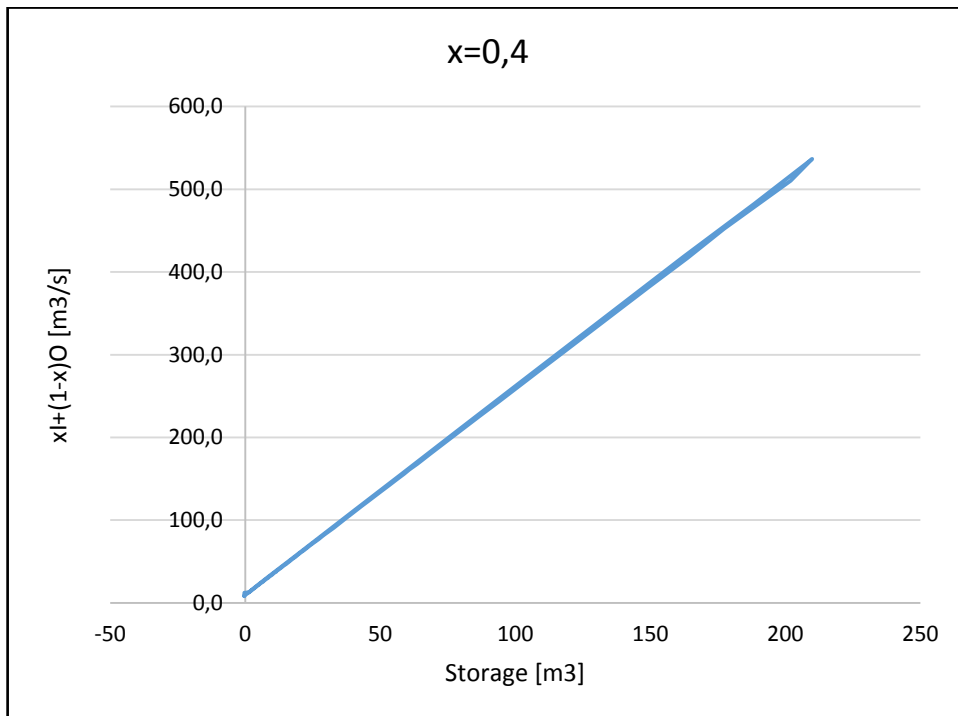
Gambar 4.5 Grafik hubungan S dan  $xI+(1-x)O$  untuk  $x = 0,1$



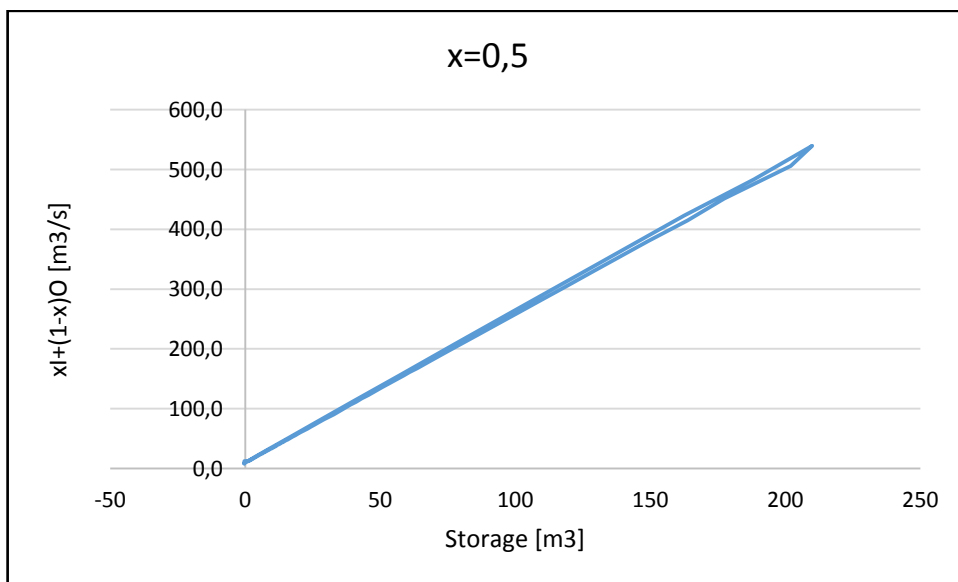
Gambar 4.6 Grafik hubungan S dan  $xI+(1-x)O$  untuk  $x = 0,2$



Gambar 4.7 Grafik hubungan S dan  $xI+(1-x)O$  untuk  $x = 0,3$



Gambar 4.8 Grafik hubungan S dan  $xI+(1-x)O$  untuk  $x = 0,4$



Gambar 4.9 Grafik hubungan S dan  $xI+(1-x)O$  untuk  $x = 0,5$

Dari grafik diatas  $x=0,0$ ;  $x=0,1$ ;  $x=0,2$ ;  $x=0,3$ ;  $x=0,4$  dan  $x=0,5$  didapat kurva tersempit adalah 0,3

Parameter-parameter yang diketahui dalam parameter ini :

$$\Delta t = 1 \text{ jam}$$

$$X = 0,3$$

$$K = \frac{S}{XI+(1-X)0} = \frac{18,162}{43,755} = 0,4 \text{ jam}$$
$$= 1440 \text{ s}$$

Dari persamaan (2.17) sampai (2.19) pada bab II didapat kan nilai koefesien  $C_1$ ,

$C_2$ ,  $C_3$ :

$$C_1 = \frac{-KX+0,5 \Delta t}{K-KX+0,5\Delta t} = \frac{-(0,3 \times 1440) + 0,5 \times 3600}{0,4 - (0,4 \times 0,3) + 0,5 \times 1} = 0,487$$

$$C_2 = \frac{KX+0,5 \Delta t}{K-KX+0,5\Delta t} = \frac{(1440 \times 0,3) + 0,5 \times 3600}{1440 - (1440 \times 0,3) + 0,5 \times 3600} = 0,794$$

$$C_3 = \frac{K-kx+0,5\Delta t}{K-KX+0,5\Delta t} = \frac{1440 - (1440 + 0,3) + 0,5 \times 3600}{1440 - (1440 \times 0,3) + 0,5 \times 3600} = -0,282$$

Jadi, C total =  $0,487 + 0,794 + (-0,282) = 1$  (ok)

Hubungan Metode Muskingum dengan debit yang terjadi adalah karena tujuan penggunaan metode Muskingum adalah untuk mengetahui berapa debit keluar yang akan terjadi setelah ditelusuri sepanjang ruas sungai dimulai dari hulu sampai dengan hilir yang dimana nantinya debit keluar tersebut dapat dijadikan prakiraan debit banjir yang kemungkinan akan terjadi dalam jangka waktu yang ditentukan dengan mengetahui nilai K (dalam satuan detik). Debit keluar dapat dijadikan dasar untuk mengantisipasi banjir jangka pendek sesuai dengan tujuan dilakukannya analisa ini.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil analisis sebaran distribusi yang memenuhi syarat sebaran adalah menggunakan menggunakan metode Log Person III dengan nilai curah hujan rencana untuk priode ulang 2 tahun sebesar 122,981 mm, 5 tahun sebesar 159,439 mm, 10 tahun sebesar 185,409 mm, 50 tahun sebesar 248.519 mm dan 100 tahun sebesar 277.820 mm;
2. Hasil analisis debit banjir rencana pada DAS Krueng Seunagan dengan menggunakan metode HSS Nakayasu diperoleh debit banjir puncak untuk

periode ulang 2 tahun sebesar  $552,4 \text{ m}^3/\text{dt}$ , 5 tahun sebesar  $713,8 \text{ m}^3/\text{dt}$ , 10 tahun sebesar  $828,7 \text{ m}^3/\text{dt}$ , 50 tahun sebesar  $1108,0 \text{ m}^3/\text{dt}$  dan 100 tahun sebesar  $1237,7 \text{ m}^3/\text{dt}$ ;

3. Data debit *inflow* yang di ambil data debit periode ulang 2 Tahunan, kemudian di cari nilai debit *outflow* dengan menggunakan metode muskingum, yang dimasukkan adalah nilai masuk *inflow* yaitu nilai *outflow* sama dengan nilai awal.
4. Nilai debit puncak *inflow* di dapat  $552,4 \text{ m}^3/\text{s}$ , sedangkan nilai debit puncak *outflow*  $526,9 \text{ m}^3/\text{s}$ . Hidrograf aliran dengan metode Muskingum tersebut tampak bahwa perbedaan nilai awal masukan *outflow* tidak berpengaruh besar terhadap debit yang dihasilkan.
5. Nilai nilai Koefisien (K) 1440 s dan nilai X didapat 0,3 pada aliran hidrograf aliran.  $C_1 = 0,487$ ,  $C_2 = 0,794$ , dan  $C_3 = -0,282$ . Dimana nilai  $C_1 + C_2 + C_3 = 1$ . Pada dasarnya nilai koefisien kekasaran sepanjang sungai bervariasi.

## 6.2 Saran

Untuk mengembangkan hasil penelitian ini, berikut adalah beberapa saran yang dapat dilakukan untuk penelitian ke depannya:

1. Penelitian selanjutnya perlu dilakukan juga kalibrasi perubahan profil penampang sungai, sehingga setiap kali terjadi perubahan debit aliran sungai kita dapat mengetahui bentuk perubahan profil penampang sungai yang terjadi.
2. Untuk pihak-pihak terkait terutama yang menangani tentang mitigasi bencana dapat melihat kondisi ini sebagai acuan untuk melakukan tindak lanjut akan pengurangan resiko bencana banjir.



## DAFTAR KEPUSTAKAAN

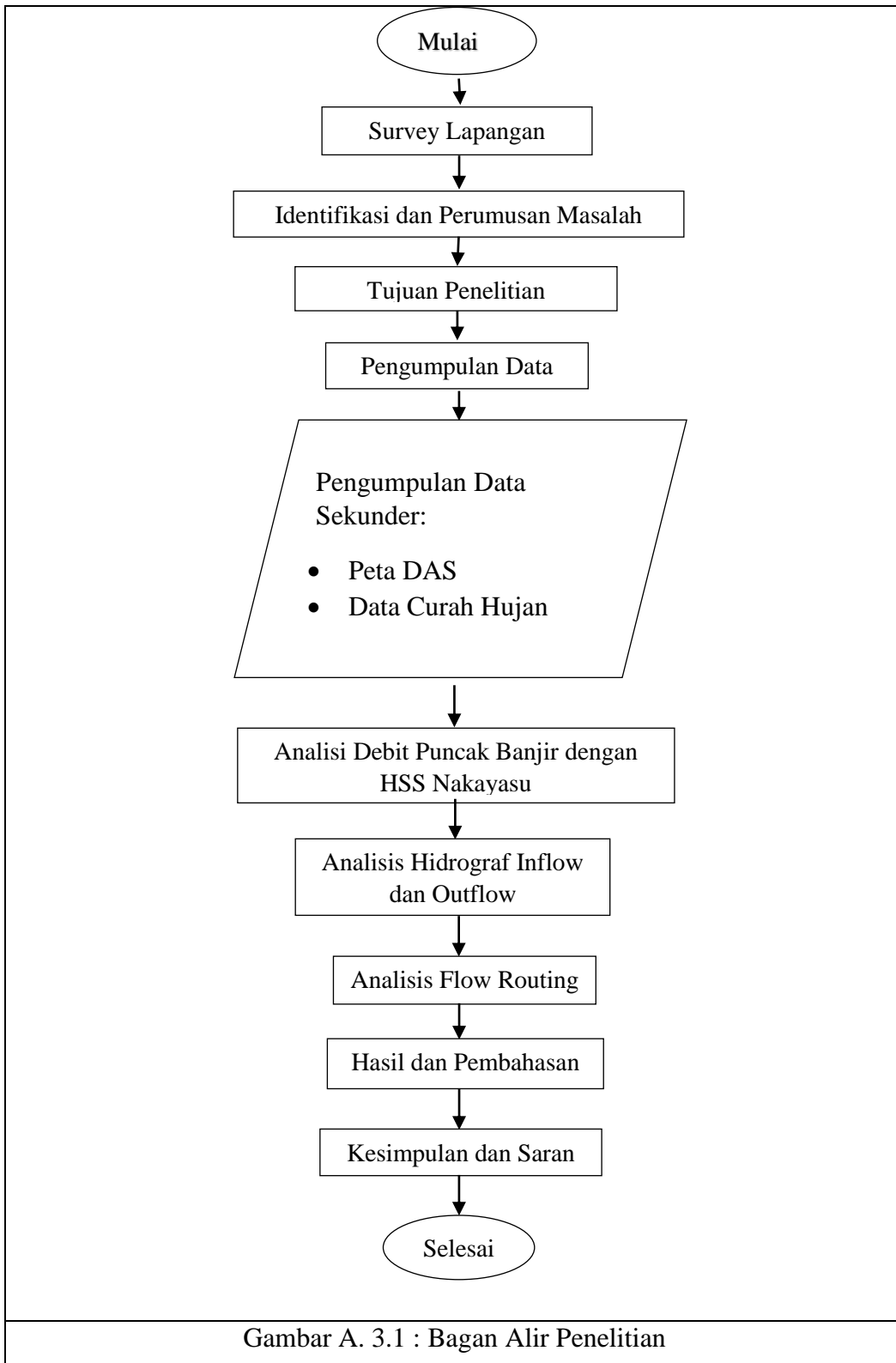
1. Assidiq, M., Abdullah, Rahman, Abd., (2019). *Prediksi Nilai Debit Puncak Menggunakan Metode Muskingum di Sungai Pasangkayu Kecamatan Pasangkayu Kabupaten Pasangkayu*. Jurnal Gravitasi Fisika
2. Asdak, Chay., (2010). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
3. Azmeri, Fauzi, A., Erlangga, T., (2015) *Studi Penelusuran Aliran (Flow Routing) pada Sungai Krueng Teungku Kec. Seulimun Kab. Aceh Besar*. Jurnal Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala.
4. Arifiani, N., Sosilowati, K., Indriana, D., Siregar A.M., 2008. *Kajian Debit Banjir Pada Daerah Aliran Sungai Tulang Bawang Dengan Metode Kinematis Muskingum Universitas Lampung, Bandar Lampung*.
5. Bedient, Philip B., and Huber Wayne C. 2002\_ *Hydrology and Floodplain*

*Analysis*. University Of Florida

6. Sri Harto Br. (1993). *Analisis Hidrologi*. Gramedia Pustaka. Jakarta
7. Chow, V.T., Maidment, David R., Mays, Larry W., 1988, *Applied Hydrology*, Mcgraw-Hill International Editions.
8. Fiedler, (1999). Routing<URL: [http://rds.vahoo.com/ylt =158581062/\\*\\*http%3a//www.comet.ucar.edu/cIass/hydromet/08\\_Jun14\\_1999/html/johnson/one\\_day\\_routing/one\\_day\\_routing.PPT](http://rds.vahoo.com/ylt =158581062/**http%3a//www.comet.ucar.edu/cIass/hydromet/08_Jun14_1999/html/johnson/one_day_routing/one_day_routing.PPT)>[Ac cessed 9 September 2006]
9. Ikhsan, M., Salena, I.Y., Aidar, A., (2017) *Flow Hydrograph Analysis in Watershed of Krueng Seunagan Nagan Raya District*. Journal Civil Engineering Faculty of Engineering Teuku Umar University.
10. Ikhsan, M., Refiyanni, M., Nazimi, D., (2018). *Studi Penelusuran Aliran pada Sungai Krueng Meurebo Kecamatan Meurebo Kabupaten Aceh Barat*. Jurnal Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar.
11. Kamiana, I Made. (2011) *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
12. Rahayu, S., Widodo, R.H., Suryadi, I., Verbist, B., Vannoordwijk, M., (2009) *Monitoring Air Di Daerah Aliran Sungai*. World Agroforestry Center ICRAF Asia Tenggara. Bogor.
13. Sobriyah Dan Sudjarwadi, 2000. *Penggabungan Metode O'donnel dan Muskingum Cunge untuk Penelusuran Banjir Pada Jaringan Sungai*. Media Teknik 45.
14. Soemarto, C.D. (1993). *Hidrologi Teknik*. Erlangga. Jakarta
15. Soemarto, (1987). *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.
16. Sosrodarsono, S., dan Takeda, K. (1980) *Hidrologi Untuk Pengairan*. PT.Pradnya Paramita. Jakarta.
17. Ika, S., (2008). *Perbandingan Beberapa Metode Penelusuran Banjir Secara Hidrologi (Studi Kasus Sungai Belitang di Sub DAS Komerling)*. Jurnal Sipil Vol.3. No.1
18. Triatmodjo, B., (2008) *Hidraulika II*. Beta Offset, Yogyakarta.
19. Triatmodjo, B., (2010) *Hidrologi Terapan*. Beta Offset. Yogyakarta.

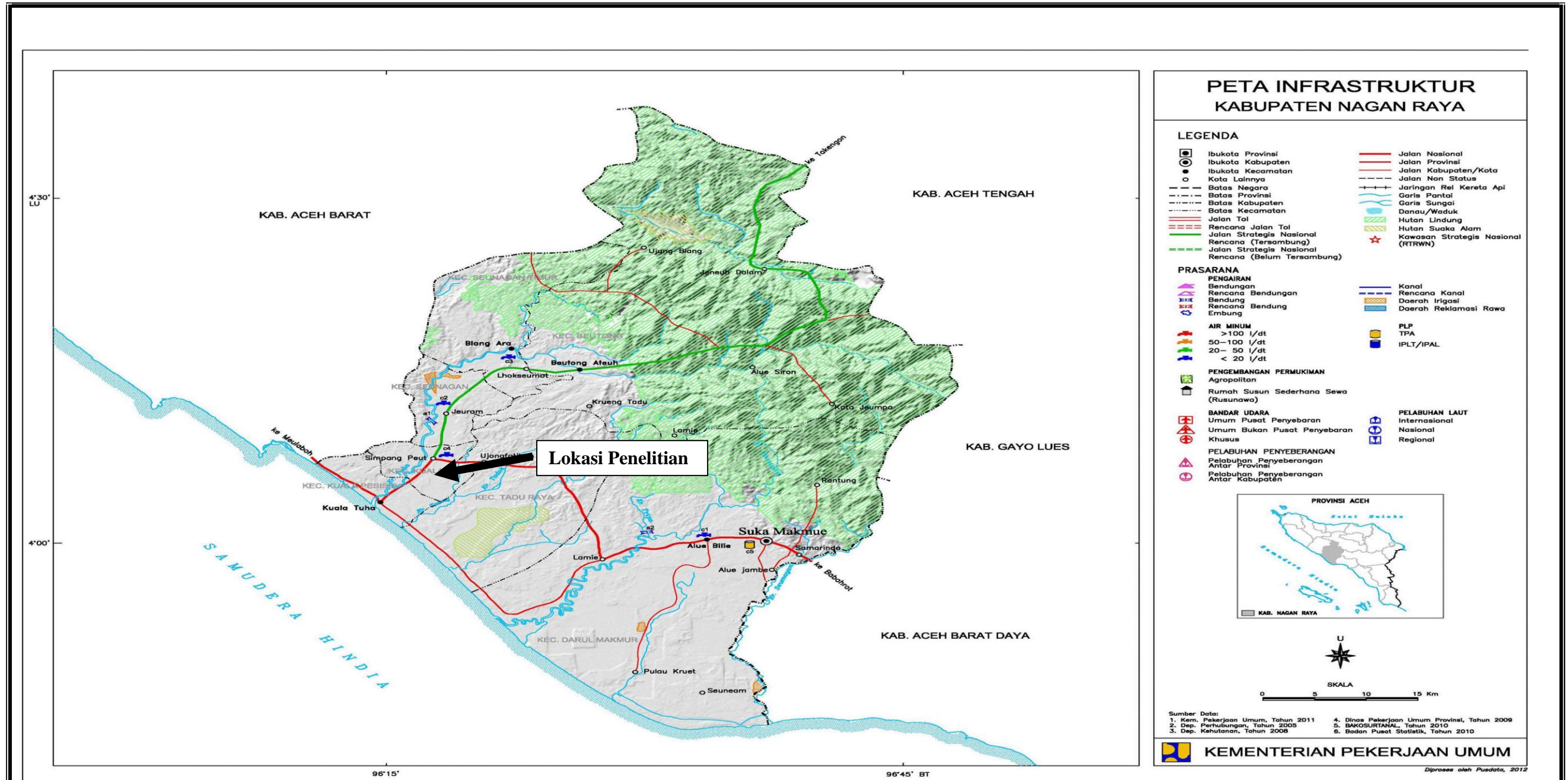


Lampiran Gambar





LAMPIRAN GAMBAR



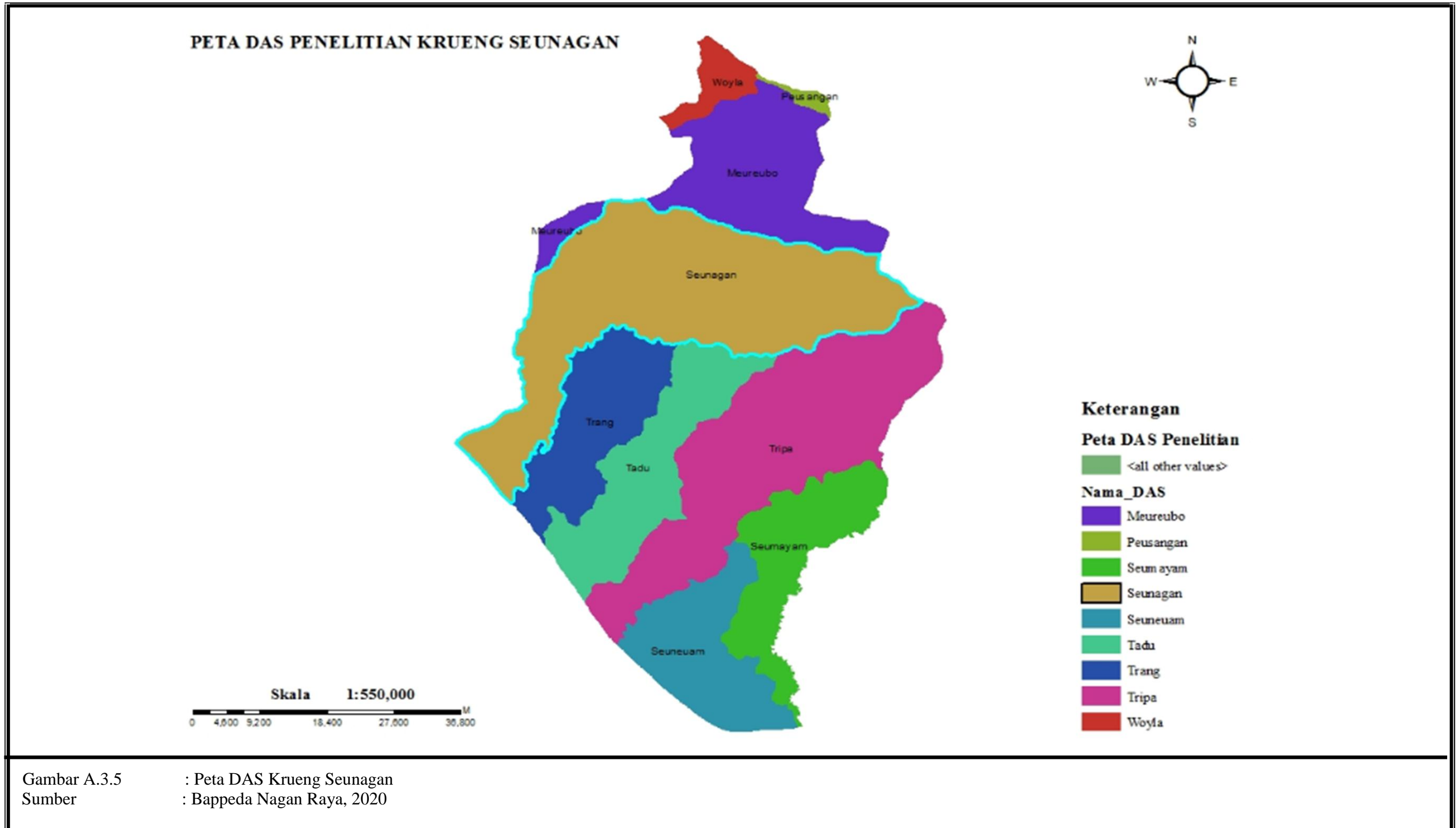
Gambar A.3.3 : Peta Kabupaten Nagan Raya  
 Sumber : Bappeda Nagan Raya, 2019



Gambar A.3.4 : Peta Lokasi Penelitian

Sumber : Google Earth, 2019

LAMPIRAN GAMBAR





Lampiran Gambar



Gambar A. 3.6 Berita Banjir Krueng Seunagan

LAMPIRAN TABEL

Tabel B.2.1 Standar Variabel

T	Kt	T	Kt	T	Kt
1	-186	20	1.89	96	3.34
2	-0.22	25	2.10	100	3.45
3	0.17	30	2.27	110	3.53
4	0.44	35	2.41	120	3.62
5	0.64	40	2.54	130	3.70
6	0.81	45	2.65	140	3.77
7	0.95	50	2.75	150	3.84
8	1.06	55	2.86	160	3.91
9	1.17	60	2.93	170	3.97
10	1.26	65	3.02	180	4.03
11	1.35	70	3.08	190	5.09
12	1.43	75	3.60	200	4.14
13	1.50	80	3.20	220	4.24
14	1.57	85	3.28	240	4.33
15	1.63	90	3.33	260	4.42

(Sumber : Suripin, 2003)

Tabel B.2.2 Faktor Frekuensi K Untuk Distribusi Log Normal III (1/2)

Koefisien Kemencengan (CS)	Peluang Kumulatif (%)					
	50	80	90	95	98	99
	Periode Ulang (Tahun)					
	2	5	10	20	50	100
-2,00	0,2366	-0,6144	-12,437	-18,916	-27,943	-35,196
-1,80	0,2240	-0,6395	-12,621	-18,928	-27,578	-34,433
-1,60	0,2092	-0,6654	-12,792	-18,901	-27,138	-33,570
-1,40	0,1920	-0,6920	-12,943	-18,827	-26,615	-32,601
-1,20	0,1722	-0,7186	-13,067	-18,696	-26,002	-31,521
-1,00	0,1495	-0,7449	-13,156	-18,501	-25,294	-30,333
-0,80	0,1241	-0,7700	-13,201	-18,235	-24,492	-29,043
-0,60	0,0959	-0,7930	-0,3194	-17,894	-23,600	-27,665
-0,40	0,0654	-0,8131	-0,3128	-17,478	-22,631	-26,223
-0,20	0,0332	-0,8296	-0,3002	-16,993	-21,602	-24,745
0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
0,20	0,0032	0,8996	0,3002	15,993	21,602	24,745
0,40	0,0654	0,8131	0,3128	17,478	22,631	26,223
0,60	0,0959	0,7930	0,3194	17,894	23,600	27,665
0,80	0,1241	0,7700	13,201	18,235	24,492	29,043
1,00	0,1495	0,7449	13,156	18,501	25,294	30,333
1,20	0,1722	0,7186	130,567	18,696	26,002	31,521
1,40	0,1920	0,6920	12,943	18,827	26,615	32,601
1,60	0,2092	0,6654	12,792	18,901	27,138	33,570

(Sumber : Suripin, 2003)

## LAMPIRAN TABEL

Tabel B.2.3 *Reduced mean (Yn)*

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,4952	0,4996	0,5035	0,5070	0,5100	0,5128	0,5157	0,5181	0,5202	0,5220
20	0,5236	0,5252	0,5263	0,5283	0,5296	0,5300	0,5820	0,5882	0,5343	0,535
30	0,5363	0,5371	0,5380	0,5388	0,5396	0,5400	0,5410	0,5418	0,5424	0,5430
40	0,5463	0,5442	0,5448	0,5453	0,5458	0,5468	0,5468	0,5473	0,5477	0,5481
50	0,5485	0,5489	0,5493	0,5497	0,5501	0,5504	0,5508	0,5511	0,5515	0,5518
60	0,5521	0,5524	0,5527	0,5530	0,5533	0,5535	0,5538	0,5540	0,5543	0,5545
70	0,5548	0,5550	0,5552	0,5555	0,5557	0,5559	0,5561	0,5563	0,5565	0,5567
80	0,5569	0,5570	0,5572	0,5574	0,5576	0,5578	0,5580	0,5581	0,5838	0,5585
90	0,5586	0,5587	0,55889	0,5591	0,5592	0,5593	0,5595	0,5596	0,5598	0,5599
100	0,5600									

(Sumber : Suripin, 2003)

Tabel B.2.4 *Reduced Standard deviation (Sn)*

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,9496	0,9676	0,9833	0,9971	10,095	10,205	10,316	10,411	10,493	10,565
20	10,628	10,696	10,754	10,811	10,864	10,915	10,961	11,004	11,047	11,080
30	11,124	11,159	11,193	11,226	11,255	11,285	11,313	11,339	11,363	11,388
40	11,413	11,436	11,458	11,480	11,499	11,519	11,538	11,557	11,574	11,590
50	11,607	11,623	11,638	11,658	11,667	11,681	11,696	11,708	11,721	11,734
60	11,747	11,759	11,770	11,782	11,793	11,8803	11,814	11,824	11,834	11,844
70	11,854	11,863	11,873	11,881	11,890	11,898	11,906	11,915	11,923	11,930
80	11,938	11,945	11,953	11,959	11,967	11,973	11,980	11,987	11,994	12,001
90	12,007	12,013	12,026	12,032	12,038	12,044	12,046	11,049	12,055	12,060
100	12,065									

(Sumber : Suripin, 2003)

Tabel B.2.5 *Reduced Variate (YT)*

Periode Ulang	<i>Reduced Variate (YT)</i>
2	0,3665
5	1,4999
10	2,2502
25	2,9606
50	3,1985
100	4,6001
200	5,2960
500	6,2140
1000	6,9190
5000	8,9390
10000	9,9210

(Sumber : Suripin, 2003)

LAMPIRAN TABEL

Tabel B.3.1 Data Curah Hujan Stasiun Cut Nyak Dhien (1/6)

Tahun 2005

Tgl	Bulan											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	18			18	5					45	12	
2	6	12	1		4	11	30	7			51	19
3	38	16		68		3	21				28	25
4		5			23	37	13			1	12	
5	2		1	20	3			30			10	
6	43		41	9	2			41				
7	8	2	5		1							
8		12			39	5					7	27
9	37	11		9	50			14		8	6	
10	37	10	4		39			15		48	8	
11		6			10			1			30	
12		10	5	1						8	20	
13	6		1	1				46			8	
14				5		10		23		25	5	
15	8		1	20					12	17	2	
16			4					25	1	8	72	
17		9	5	5					12	12	10	
18		56	2	16		28		14	16	7	25	
19		7	6	25		3		27	14	6	22	
20	5		83	55		10				35	5	
21			4					12		25	50	40
22		22	7	1	68					17	7	
23		9		27	29		48		14	25		56
24	3	73	106							6		
25						1				10		
26	8			83	48					2		19
27		1		5	29	25		25	1		10	24
28		30			15		4	12	85			
29	21		3				3		75			15
30			16						68			40
31										53		
Jumlah	240	291	295	368	365	133	119	292	298	358	400	265

Tahun 2006

Tgl	Bulan											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1		2			6	15			30	7		
2		18				27	15			20		
3		40								9		30
4	1					54	47			23		31
5	8			1		10	66		12	39		31
6		15		11		2	31			49		16
7				36		16	50					4
8				7		19	10	40	18	25	13	31
9	1		11	5				65	29	30	40	
10	4	30	45		15				43	19	54	
11	14						37	16		11	43	5
12					8	1	14	20		14	60	
13				10		46				36	13	
14		2			19					69	25	
15				18	5		32			80	15	
16									4	12	15	
17	11		20	28						17	20	
18			52	1					88	53	4	
19			25	1						90	8	
20	41	10	6							76	20	
21		20								43	87	30
22		70								26	93	
23		66	14					15	29	44	21	15
24		10			17					89	52	12
25		15	13					30	40	48	52	9
26			25		5			26	38	25	7	3
27		24	5	7				19	40	18		
28			29	28		10	5	25	15	107		
29				42					18	98		
30			37	40		20		60	29	72	24	
31	50		43		5		5	58				
Jumlah	130	322	325	235	80	220	312	374	502	1360	516	187

Sumber : BMKG Cut Nyak Dhien

LAMPIRAN TABEL

Tabel B.3.2 Data Curah Hujan Stasiun Cut Nyak Dhien (2/6)

Tahun 2007

Tgl	Bulan											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1		15			4		40		9	3		
2		13	26	11					13	11	7	
3						5	10	10	23	9		
4			15					20	35	50		46
5				21						2		94
6				4					31			50
7	19								13	27		25
8	20		10		8				6	29		10
9	9								3			20
10	11				31	5				85	11	
11	31	9	12		27				17			
12		38	11	37						7		
13	39	41		2	22			20	12	17		
14				11	31				15	41	7	3
15			7		50		36	40		14	5	25
16						3		35	16	33	20	5
17						2			7		5	17
18			19					53	3	135		
19						5	10	43	9	68	42	2
20				19			60	31			11	
21							34	41			17	
22				17			10	28				
23			31	37		2	15	101			7	2
24				12		37			19	19		
25				16		16		27	3	3		
26				13				3			19	
27				15								
28				11	6							
29				7				21	29	29		45
30			25	6				10			3	3
31								12				10
Jumlah	129	116	156	239	179	75	215	495	263	582	154	357

Tahun 2008

Tgl	Bulan											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	5		15	12	20						17	4
2	3		25	25	20					34	4	3
3	20		15		15				11		4	
4	25	50	29					5			20	5
5	3	21	14	15	31	40					22	
6	2	23		25								
7			20	95			4	34	25			5
8					20		12	25	25	15		17
9	5				35	22		11	11			
10	15			21	41							
11	4			38	55						65	
12	3		17	75	25		2	100	75	5	16	
13	57		31	83	94	5				15		
14		35						46	18		77	2
15	6	15						75			35	50
16	165	100					25	90				4
17	5		19	10	35	25	15	28		10	14	25
18			6				9	90	92		34	15
19							10	30	15		26	20
20			30					5		20	44	20
21			7			9	100		10	11		15
22							35		20	15		
23			6	21	4	9		20	13	9		
24			22	60		13		12	15	75		10
25			4		36		19		96	55	5	50
26	55		25	5				25		12	15	9
27								13		10	9	9
28	20		17							18	20	
29								15	5		5	5
30	4		10				12		3	63		69
31	5		12				14	21		75		
Jumlah	402	244	324	485	411	123	257	645	434	442	432	337

Sumber : BMKG Cut Nyak Dhien

LAMPIRAN TABEL

Tabel B.3.3 Data Curah Hujan Stasiun Cut Nyak Dhien (3/6)

Tahun 2009

Tgl	Bulan											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	5		15		5			5				5
2	10		30		2		12	10				6
3			10					10	32			10
4		35	15		5		45	11		5		9
5			9	54	2					6	5	26
6					8					45		
7				107	28					7	3	
8		25							18	11		
9				30			17			5		3
10				17			5		3	10		4
11			15				25			10		7
12	6	5	25							3	3	3
13	15	5	10		9					7	5	2
14	25	10	13	35	14	51	10		20	19	75	5
15					3		22				63	
16		30		4						3	3	
17	7	9	3	1	8			8		5		3
18	6			2	2					2		
19			96		100				39			
20			5	34			2	9		1		
21							23	50				6
22								59				8
23	10				5		1	8		25		20
24	1								65	25		10
25	25	63	5		12	18		16	16	7	10	
26	5	15					16		15	13	3	
27	3	6	4	3			22	35	17		5	9
28	2	7				11	36	5	95		4	10
29	5					66	10		11		2	5
30			19				10		36			
31			17									
Jumlah	125	210	291	287	203	146	256	226	359	211	171	151

Tahun 2010

Tgl	Bulan											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	-	-	15	2	-	25	2	-	10	20	20,5	43
2	25	47	25	0	15	40	-	-	15	20,5	50	-
3	10	56	-	-	0	0	-	-	75,5	35,5	50,5	4
4	75	7	11,5	-	20	50	-	5,5	-	25	32,5	20
5	70	9	27	25	49	25	-	-	-	58	-	0
6	11	11	1	3	50	23	-	0	-	-	-	-
7	-	3	-	0	-	4	-	1,5	-	-	-	-
8	-	49	-	26	-	-	-	10	-	-	50,5	26,5
9	-	51	-	24	10	-	-	4	1	-	43,5	-
10	-	21,5	25	-	72	-	-	5	-	-	30,5	0
11	13	-	-	35	10	0	0	-	-	0	65	49
12	25	-	27	154	-	25	23	10,5	-	2	30,5	-
13	14,5	-	0	30	-	-	15	25	-	30	15	-
14	5,5	22	17	13	-	3	30	0	-	6,5	25,5	-
15	10	19,5	-	6	-	-	25	35	-	-	30,5	-
16	5	10	0	-	-	10	10	40,5	0	0	36	0
17	11	17,5	0	8	-	-	-	20,5	0	-	25,5	-
18	-	21,5	55	11	-	-	-	0	14,5	-	0	0
19	-	34,5	10	18	-	-	1,5	-	50	-	0	12
20	-	15	27	2	-	-	0	-	-	-	-	4
21	-	19	26	35	0	-	0	-	29,5	9	11	-
22	-	-	48	25	-	-	0	-	50,5	-	45,5	80
23	-	-	10	50	-	23	5	-	100,5	-	0	-
24	-	-	-	-	-	5	-	-	70	-	-	14
25	31,5	-	-	26,5	-	-	0	0	20,5	1	48	0
26	29	-	-	21,5	-	-	1	-	15	51	30	25
27	30	-	15	-	-	10	18,5	9	10	-	40,5	-
28	91	-	22	-	-	-	23	-	48	-	25	0
29	74	-	17,5	-	-	-	2,6	5	10,5	0	-	28
30	14,5	-	69	10	-	5	2	-	0	0	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-
Jumlah	423	403,5	448	523	326	243	181,5	190	520,5	258,5	731	305,5

Sumber : BMKG Cut Nyak Dhien

LAMPIRAN TABEL

Tabel B.3.4 Data Curah Hujan Stasiun Cut Nyak Dhien (4/6)

Tahun 2011

Tgl	Bulan											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	-	35	8	-	-	-	7	-	-	-	20,5	20,5
2	10	28	-	0	-	-	-	4	-	0	0	15
3	-	25,5	-	-	-	-	-	-	-	10	0	18
4	0	45	-	-	-	0	-	0	-	90,5	-	-
5	25	4	0	0	4	0	-	-	-	-	20	-
6	-	-	15	-	4,5	1	-	-	-	0	10	-
7	-	-	10	15	1,5	-	-	5	24	30	2	25,5
8	30,5	-	0	25,5	2,5	-	-	10	-	80	-	-
9	0	-	75	30	-	0	-	-	10,5	90,5	-	14
10	15	4	45	45	0	5,5	-	0	50,5	-	0	56
11	-	-	7	105	-	-	90	16	30	-	30,5	0
12	40	-	-	8	-	-	-	0	-	-	8	5
13	-	0	-	30,5	-	-	-	0	-	-	0	2
14	21,5	25	-	50	0	-	-	0	0	0	-	51
15	14	15	-	8	26	0	-	40	30,5	10	20	39,5
16	-	20	0	25	50	-	-	80	10,5	28	15	50,5
17	-	0	25	-	-	-	-	-	50	0	90	20
18	0	20,5	15	0	9	-	-	0	-	37	21,5	26,5
19	50	35	75,5	45	-	-	-	32	-	50,5	16,5	30,5
20	-	-	90,5	30,5	-	-	-	20	-	56	18,5	-
21	10	50	0	0	0	-	10	5	0	55,5	0	23,5
22	53	30,5	14	15	4	40	-	50	-	40,5	-	-
23	-	-	25	0	6	-	-	22	-	50	30	26,5
24	0	10	0	10,5	2	28	0	90	-	-	25	-
25	71,5	0	-	20	0	5	0	-	6	55,5	23,5	90
26	25	25,5	35	17,5	-	13	0	35	10	51	15,5	-
27	-	30,5	40	25	0	1,5	0	20	7	-	18,5	-
28	30	-	25,5	50,5	-	33	0	15	9	0	20	-
29	45	-	30,5	35,5	55	-	8	4	8	23	25	-
30	15	-	-	-	0	-	-	-	-	30,5	-	-
31	0	-	0	-	-	-	-	-	-	50,5	-	25
Jumlah	455,5	403,5	539	591,5	187	127	105	458	256	825	420	519

Tahun 2012

Tgl	Bulan											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	-	40,5	12	-	-	0	-	-	11,5	10,5	50,5	20,5
2	-	35	-	-	-	40	-	-	12	8	70	32
3	-	50,5	30,5	-	-	50,5	-	-	6	9,5	48,5	90
4	-	65	100	4	-	65	11	-	9,5	20	50	10,5
5	0	25	12	2,5	-	35	0	-	-	18	65,5	-
6	0	2	25,5	8,5	-	25	0	-	-	2	45,5	46
7	0	56	0	0	0	75	0	-	8	35	40	10,5
8	12	26,5	-	20	0	0	-	-	12,5	12	35,5	25
9	25	1,5	-	10,5	0	35	-	-	0	10,5	0	30,5
10	50,5	3	-	0	-	65,5	-	12	-	0	76	10,5
11	-	8,5	-	12,5	-	-	-	25	25	22	45	-
12	10,5	19	-	35	-	-	25	10,5	12	21	50,5	-
13	2	100	-	45	12,5	-	0	48	18,5	15,5	30,5	25
14	12	50,5	-	10,5	10	-	-	0	20,5	20,5	-	0
15	72	75	-	8	-	-	-	4,5	8	15	-	0
16	0	-	-	21,5	-	-	-	-	0	0,5	-	-
17	-	-	0	12,5	40,5	-	-	-	0	25	25,5	-
18	-	80,5	-	25	8,5	-	7	-	-	10	18,5	25
19	-	-	-	40,5	10,5	-	0	0	2,5	15,5	28,5	0
20	-	-25	-	30,5	30	-	-	10,5	0	25	-	-
21	-	10	-	-	25	-	-	13	25	30,5	-	-
22	-	-	-	-	35	-	11	21	30,5	100	12	-
23	-	50	-	-	40	-	93	0	15	25	5,5	-
24	-	40,5	0	3	45,5	-	-	-	18	35	0	45,5
25	-	0	26	0	15,5	-	-	-	25	40,5	-	60,5
26	-	83,5	30	7,3	20	-	-	-	51	25	-	48
27	-	40,5	50	-	2,5	0	-	-	0	23	48	35
28	-	-	23	0	10	-	-	2	-	35	30	-
29	-	-	15	74,5	30,5	-	-	8	0	20	0	-
30	-	-	2	-	25,5	-	-	15	15	106,5	-	-
31	90	-	8,5	-	-	-	-	21,5	-	25	-	21
Jumlah	274	888	334,5	397,5	361,5	391	147	191	325,5	768	799,5	535,5

Sumber : BMKG Cut Nyak Dhien

LAMPIRAN TABEL

Tabel B.3.5 Data Curah Hujan Stasiun Cut Nyak Dhien (5/6)

Tahun 2013

Tgl	Bulan											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	30,5	-	-	0	68	-	-	12,5	15,5	-	8,5	0
2	25	-	-	-	25	-	-	25	0	-	25	-
3	45,5	0	0	-	45	-	-	-	2	-	16,5	-
4	0	30	10,5	35	28	-	-	-	25	-	50	-
5	8,5	45	25,5	25,5	0	-	-	-	18,5	0	9	-
6	-	25,5	0	12,5	15	-	0	-	-	-	30	35
7	60,5	65,5	-	0	2,5	20	2	-	-	-	25,5	10,5
8	55	0	35,5	0	35	10,5	8,5	-	-	-	40	3
9	35,5	-	60,5	-	12,5	15,5	-	-	25	-	13	25
10	10,5	79,5	30,5	-	68,5	2	-	0	19,5	-	8	0
11	-	70,5	15	-	70,5	30,5	-	-	-	0	7,5	0
12	-	35,5	-	-	25,5	45,5	-	-	-	0	0	-
13	12,5	80,5	31,5	-	-	15	-	-	-	-	-	0
14	8,5	65,5	0	60,5	-	25,5	0,5	-	-	-	0	65,5
15	10	8,5	35,5	45,5	0	8,5	15,5	-	-	-	35	11,5
16	0	6,5	22,5	25	25	9,5	1,5	-	-	14,5	60,5	0
17	0	35,5	15	10,5	15	30,5	-	8	-	2,5	50	-
18	-	0	20,5	-	0	2,5	-	10,5	-	0	25,5	-
19	-	0	18,5	-	-	15,5	-	0	-	0	0	3,5
20	75	-	0	0	-	0	-	20,5	-	-	0	20,5
21	25	0	30	-	-	-	-	0	-	-	-	65,5
22	15,5	0	12,5	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5
23	2,5	-	25	45,5	-	-	-	35	-	8	0	0
24	0	-	40,5	65,5	-	0	-	15,5	-	15	85,5	-
25	-	-	10	0	2,5	10,5	-	9,5	0	11,5	30	-
26	-	15,5	6,5	-	-	-	-	0	-	7	40,5	15,5
27	78,5	0	12	-	-	-	-	25,5	0	3,5	65	25
28	28,5	-	13,5	0	-	-	-	40	-	0	35,5	35,5
29	10	-	25	15,5	-	0	3,5	8	-	-	18,5	60,5
30	15,5	-	50,5	65,5	-	-	10,5	45,5	-	-	10,5	80,5
31	0	-	20,5	72,5	-	-	8	65,5	-	-	45,5	67,5
Jumlah	553,5	363,5	553	479	438	241	53	321	105,5	62	685	536

Tahun 2014

Tgl	Bulan											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1			8	2				9	14		89	59
2	2			9	2		1			8	163	2
3	102			3			58			6	86	
4			1	32		82	54	21	4	3		1
5					14	1	4	10		24		
6	4				46		33	16		63	1	3
7	5	3					10	1		9	4	9
8				2			12					3
9					12		7		17		1	16
10	18			2			15	77			2	1
11					5	32	3	58		2		44
12					51	12	2	9	32		92	2
13					23	13		1	21	2	27	22
14	20			1	14		5	177	12	3	3	2
15			89			19		2		4	2	6
16			12	14	9			19			29	10
17	2		7	8	24	9		32		15		
18			32	2					6	98	1	6
19		112		24	2				1	18	20	
20		6	2	5		21	2		14		1	2
21				2	2				13	13	4	57
22				2				81	11			1
23				65		6			6			5
24			9	1				19	71		2	3
25	14		9	1	31		11	61	7		128	27
26				2	46		47	7				9
27			26					1	22			
28		43	14	7					24			19
29	19						18		17		7	
30			9		16							9
31	26		178		44							
Jumlah	212,0	164,0	396,0	184,0	341,0	195,0	282,0	601,0	292,0	268,0	662,0	318,0

Sumber : BMKG Cut Nyak Dhien



LAMPIRAN TABEL

Tabel B.3.6 Data Curah Hujan Maksimum Bulanan Stasiun Cut Nyak Dhien (6/6)  
Tahun 2015

<b>Bulan</b>											
<b>Jan</b>	<b>Peb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>Mei</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ags</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nop</b>	<b>Des</b>
49.1	47.3	41	119.9	53.3	115.8	53.3	59.7	76.7	99.1	172.7	90.8

Tahun 2016

<b>Bulan</b>											
<b>Jan</b>	<b>Peb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>Mei</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ags</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nop</b>	<b>Des</b>
187.9	86.6	99.9	106	193.8	61.6	54.3	187.4	38	115.4	93.6	59.6

Tahun 2017

<b>Bulan</b>											
<b>Jan</b>	<b>Peb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>Mei</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ags</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nop</b>	<b>Des</b>
127.8	63.1	77.2	110	44.7	29.5	41.5	58.3	50.5	203.99	75.4	186.8

Tahun 2018

<b>Tgl</b>	<b>Bulan</b>											
	<b>Jan</b>	<b>Peb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>Mei</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ags</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nop</b>	<b>Des</b>
1	41.3	51.1	87.1	89.8	21.3	12.9	95.8	179.7	71.7	72.7	137.9	50.9

Sumber : BMKG Cut Nyak Dhien

## LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.1 Debit Banjir Rencana 2 Tahun (1/8)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		29,845	7,757	5,442		
0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	8,147	8,1
1,0	0,028	0,835	0,000	0,000	8,147	9,0
2,0	0,148	4,407	0,217	0,000	8,147	12,8
3,0	0,391	11,663	1,146	0,152	8,147	21,1
4,0	0,779	23,263	3,031	0,804	8,147	35,2
5,0	1,332	39,741	6,046	2,126	8,147	56,1
6,0	2,063	61,557	10,330	4,241	8,147	84,3
7,0	2,986	89,115	16,000	7,246	8,147	120,5
8,0	4,114	122,781	23,163	11,224	8,147	165,3
9,0	5,458	162,891	31,913	16,248	8,147	219,2
10,0	7,028	209,756	42,339	22,386	8,147	282,6
11,0	8,835	263,668	54,520	29,700	8,147	356,0
12,0	10,886	324,900	68,533	38,245	8,147	439,8
12,4	11,775	351,431	84,448	48,074	8,147	492,1
13,0	13,192	393,712	91,344	59,239	8,147	552,4
14,0	10,398	310,332	102,334	64,076	8,147	484,9
15,0	9,621	287,138	80,662	71,785	8,147	447,7
16,0	8,902	265,676	74,633	56,582	8,147	405,0
17,0	8,237	245,819	69,055	52,353	8,147	375,4
18,0	7,621	227,447	63,894	48,440	8,147	347,9
19,0	7,051	210,447	59,118	44,820	8,147	322,5
20,0	6,524	194,718	54,700	41,470	8,147	299,0
21,0	6,037	180,164	50,611	38,370	8,147	277,3
22,0	5,586	166,699	46,828	35,503	8,147	257,2
23,0	5,168	154,239	43,328	32,849	8,147	238,6
24,0	4,782	142,711	40,090	30,394	8,147	221,3
25,0	4,424	132,045	37,094	28,122	8,147	205,4
26,0	4,094	122,175	34,321	26,020	8,147	190,7
27,0	3,788	113,044	31,756	24,076	8,147	177,0
28,0	3,536	105,524	29,382	22,276	8,147	165,3
27,9	3,505	104,595	27,428	20,611	8,147	160,8
29,0	3,337	99,579	27,186	19,240	8,147	154,2
30,0	3,168	94,554	25,883	19,071	8,147	147,7
31,0	3,008	89,782	24,576	18,156	8,147	140,7
32,0	2,856	85,250	23,336	17,240	8,147	134,0
33,0	2,712	80,948	22,158	16,370	8,147	127,6
34,0	2,575	76,862	21,040	15,544	8,147	121,6
35,0	2,445	72,983	19,978	14,759	8,147	115,9
36,0	2,322	69,300	18,970	14,014	8,147	110,4
37,0	2,205	65,802	18,012	13,307	8,147	105,3

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.1 Debit Banjir Rencana 2 Tahun (2/8)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		29,845	7,757	5,442		
38,0	2,094	62,481	17,103	12,635	8,147	100,4
42,0	1,702	50,791	16,240	11,998	8,147	87,2
43,0	1,616	48,227	13,202	11,392	8,147	81,0
44,0	1,534	45,793	12,535	9,261	8,147	75,7
45,0	1,457	43,482	11,903	8,793	8,147	72,3
46,0	1,383	41,287	11,302	8,349	8,147	69,1
47,0	1,314	39,204	10,731	7,928	8,147	66,0
48,0	1,247	37,225	10,190	7,528	8,147	63,1
49,0	1,184	35,346	9,676	7,148	8,147	60,3
50,0	1,125	33,562	9,187	6,787	8,147	57,7
51,0	1,068	31,869	8,724	6,445	8,147	55,2
52,0	1,060	31,629	8,283	6,119	8,147	54,2
51,1	1,014	30,260	8,221	5,811	8,147	52,4
53,0	0,986	29,431	7,865	5,767	8,147	51,2
54,0	0,949	28,310	7,650	5,517	8,147	49,6
55,0	0,912	27,231	7,358	5,366	8,147	48,1
56,0	0,878	26,194	7,078	5,162	8,147	46,6
57,0	0,844	25,196	6,808	4,965	8,147	45,1
58,0	0,812	24,236	6,549	4,776	8,147	43,7
59,0	0,781	23,313	6,299	4,594	8,147	42,4
60,0	0,751	22,425	6,059	4,419	8,147	41,0
61,0	0,723	21,570	5,829	4,251	8,147	39,8
62,0	0,695	20,749	5,607	4,089	8,147	38,6
63,0	0,669	19,958	5,393	3,933	8,147	37,4
64,0	0,643	19,198	5,188	3,783	8,147	36,3
65,0	0,619	18,466	4,990	3,639	8,147	35,2
66,0	0,595	17,763	4,800	3,500	8,147	34,2
67,0	0,573	17,086	4,617	3,367	8,147	33,2
68,0	0,551	16,435	4,441	3,239	8,147	32,3
69,0	0,530	15,809	4,272	3,115	8,147	31,3
70,0	0,510	15,207	4,109	2,997	8,147	30,5
71,0	0,490	14,628	3,953	2,882	8,147	29,6
72,0	0,471	14,070	3,802	2,773	8,147	28,8
73,0	0,453	13,534	3,657	2,667	8,147	28,0
74,0	0,436	13,019	3,518	2,565	8,147	27,2
75,0	0,420	12,523	3,384	2,468	8,147	26,5
76,0	0,404	12,046	3,255	2,374	8,147	25,8
77,0	0,388	11,587	3,131	2,283	8,147	25,1
78,0	0,373	11,145	3,012	2,196	8,147	24,5
79,0	0,359	10,721	2,897	2,113	8,147	23,9

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.1 Debit Banjir Rencana 2 Tahun (3/8)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		29,845	7,757	5,442		
80,0	0,346	10,312	2,787	2,032	8,147	23,3
81,0	0,332	9,919	2,680	1,955	8,147	22,7
82,0	0,320	9,542	2,578	1,880	8,147	22,1
83,0	0,308	9,178	2,480	1,809	8,147	21,6
84,0	0,296	8,828	2,386	1,740	8,147	21,1
85,0	0,285	8,492	2,295	1,673	8,147	20,6
86,0	0,274	8,169	2,207	1,610	8,147	20,1
87,0	0,263	7,857	2,123	1,548	8,147	19,7
88,0	0,253	7,558	2,042	1,489	8,147	19,2
89,0	0,244	7,270	1,964	1,433	8,147	18,8
90,0	0,234	6,993	1,890	1,378	8,147	18,4
91,0	0,225	6,727	1,818	1,326	8,147	18,0
92,0	0,217	6,470	1,748	1,275	8,147	17,6
93,0	0,209	6,224	1,682	1,226	8,147	17,3
94,0	0,201	5,987	1,618	1,180	8,147	16,9
95,0	0,193	5,759	1,556	1,135	8,147	16,6
96,0	0,186	5,539	1,497	1,092	8,147	16,3
97,0	0,179	5,328	1,440	1,050	8,147	16,0
98,0	0,172	5,125	1,385	1,010	8,147	15,7
99,0	0,165	4,930	1,332	0,972	8,147	15,4
100,0	0,159	4,742	1,281	0,935	8,147	15,1
101,0	0,153	4,562	1,233	0,899	8,147	14,8
102,0	0,147	4,388	1,186	0,865	8,147	14,6
103,0	0,141	4,221	1,140	0,832	8,147	14,3
104,0	0,136	4,060	1,097	0,800	8,147	14,1
105,0	0,131	3,905	1,055	0,770	8,147	13,9
106,0	0,126	3,756	1,015	0,740	8,147	13,7
107,0	0,121	3,613	0,976	0,712	8,147	13,4
108,0	0,116	3,476	0,939	0,685	8,147	13,2
109,0	0,112	3,343	0,903	0,659	8,147	13,1
110,0	0,108	3,216	0,869	0,634	8,147	12,9
111,0	0,104	3,093	0,836	0,610	8,147	12,7
112,0	0,100	2,976	0,804	0,586	8,147	12,5
113,0	0,096	2,862	0,773	0,564	8,147	12,3
114,0	0,092	2,753	0,744	0,543	8,147	12,2
115,0	0,089	2,648	0,716	0,522	8,147	12,0
116,0	0,085	2,547	0,688	0,502	8,147	11,9
117,0	0,082	2,450	0,662	0,483	8,147	11,7
118,0	0,079	2,357	0,637	0,464	8,147	11,6
119,0	0,076	2,267	0,613	0,447	8,147	11,5

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.1 Debit Banjir Rencana 2 Tahun (4/8)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		29,845	7,757	5,442		
120,0	0,073	2,181	0,589	0,430	8,147	11,3
121,0	0,070	2,098	0,567	0,413	8,147	11,2
122,0	0,068	2,018	0,545	0,398	8,147	11,1
123,0	0,065	1,941	0,524	0,382	8,147	11,0
124,0	0,063	1,867	0,504	0,368	8,147	10,9
125,0	0,060	1,796	0,485	0,354	8,147	10,8
126,0	0,058	1,727	0,467	0,340	8,147	10,7
127,0	0,056	1,662	0,449	0,327	8,147	10,6
128,0	0,054	1,598	0,432	0,315	8,147	10,5
129,0	0,052	1,537	0,415	0,303	8,147	10,4
130,0	0,050	1,479	0,400	0,291	8,147	10,3
131,0	0,048	1,423	0,384	0,280	8,147	10,2
132,0	0,046	1,368	0,370	0,270	8,147	10,2
133,0	0,044	1,316	0,356	0,259	8,147	10,1
134,0	0,042	1,266	0,342	0,249	8,147	10,0
135,0	0,041	1,218	0,329	0,240	8,147	9,9
136,0	0,039	1,171	0,317	0,231	8,147	9,9
137,0	0,038	1,127	0,304	0,222	8,147	9,8
138,0	0,036	1,084	0,293	0,214	8,147	9,7
139,0	0,035	1,043	0,282	0,205	8,147	9,7
140,0	0,034	1,003	0,271	0,198	8,147	9,6
141,0	0,032	0,965	0,261	0,190	8,147	9,6
142,0	0,031	0,928	0,251	0,183	8,147	9,5
143,0	0,030	0,893	0,241	0,176	8,147	9,5
144,0	0,029	0,859	0,232	0,169	8,147	9,4
145,0	0,028	0,826	0,223	0,163	8,147	9,4
146,0	0,027	0,794	0,215	0,157	8,147	9,3
147,0	0,026	0,764	0,206	0,151	8,147	9,3
148,0	0,025	0,735	0,199	0,145	8,147	9,2
149,0	0,024	0,707	0,191	0,139	8,147	9,2
150,0	0,023	0,680	0,184	0,134	8,147	9,1
151,0	0,022	0,654	0,177	0,129	8,147	9,1
152,0	0,021	0,629	0,170	0,124	8,147	9,1
153,0	0,020	0,605	0,164	0,119	8,147	9,0
154,0	0,020	0,582	0,157	0,115	8,147	9,0
155,0	0,019	0,560	0,151	0,110	8,147	9,0
156,0	0,018	0,539	0,146	0,106	8,147	8,9
157,0	0,017	0,518	0,140	0,102	8,147	8,9
158,0	0,017	0,498	0,135	0,098	8,147	8,9
159,0	0,016	0,479	0,130	0,094	8,147	8,9
160,0	0,015	0,461	0,125	0,091	8,147	8,8

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.1 Debit Banjir Rencana 2 Tahun (5/8)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		29,845	7,757	5,442		
161,0	0,015	0,444	0,120	0,087	8,147	8,8
162,0	0,014	0,427	0,115	0,084	8,147	8,8
163,0	0,014	0,410	0,111	0,081	8,147	8,7
164,0	0,013	0,395	0,107	0,078	8,147	8,7
165,0	0,013	0,380	0,103	0,075	8,147	8,7
166,0	0,012	0,365	0,099	0,072	8,147	8,7
167,0	0,012	0,351	0,095	0,069	8,147	8,7
168,0	0,011	0,338	0,091	0,067	8,147	8,6
169,0	0,011	0,325	0,088	0,064	8,147	8,6
170,0	0,010	0,313	0,085	0,062	8,147	8,6
171,0	0,010	0,301	0,081	0,059	8,147	8,6
172,0	0,010	0,289	0,078	0,057	8,147	8,6
173,0	0,009	0,278	0,075	0,055	8,147	8,6
174,0	0,009	0,268	0,072	0,053	8,147	8,5
175,0	0,009	0,258	0,070	0,051	8,147	8,5
176,0	0,008	0,248	0,067	0,049	8,147	8,5
177,0	0,008	0,238	0,064	0,047	8,147	8,5
178,0	0,008	0,229	0,062	0,045	8,147	8,5
179,0	0,007	0,220	0,060	0,043	8,147	8,5
180,0	0,007	0,212	0,057	0,042	8,147	8,5
181,0	0,007	0,204	0,055	0,040	8,147	8,4
182,0	0,007	0,196	0,053	0,039	8,147	8,4
183,0	0,006	0,189	0,051	0,037	8,147	8,4
184,0	0,006	0,182	0,049	0,036	8,147	8,4
185,0	0,006	0,175	0,047	0,034	8,147	8,4
186,0	0,006	0,168	0,045	0,033	8,147	8,4
187,0	0,005	0,162	0,044	0,032	8,147	8,4
188,0	0,005	0,155	0,042	0,031	8,147	8,4
189,0	0,005	0,150	0,040	0,029	8,147	8,4
190,0	0,005	0,144	0,039	0,028	8,147	8,4
191,0	0,005	0,138	0,037	0,027	8,147	8,3
192,0	0,004	0,133	0,036	0,026	8,147	8,3
193,0	0,004	0,128	0,035	0,025	8,147	8,3
194,0	0,004	0,123	0,033	0,024	8,147	8,3
195,0	0,004	0,118	0,032	0,023	8,147	8,3
196,0	0,004	0,114	0,031	0,022	8,147	8,3
197,0	0,004	0,110	0,030	0,022	8,147	8,3
198,0	0,004	0,105	0,028	0,021	8,147	8,3
199,0	0,003	0,101	0,027	0,020	8,147	8,3
200,0	0,003	0,098	0,026	0,019	8,147	8,3
201,0	0,003	0,094	0,025	0,018	8,147	8,3

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.1 Debit Banjir Rencana 2 Tahun (6/8)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		29,845	7,757	5,442		
202,0	0,003	0,090	0,024	0,018	8,147	8,3
203,0	0,003	0,087	0,023	0,017	8,147	8,3
204,0	0,003	0,083	0,023	0,016	8,147	8,3
205,0	0,003	0,080	0,022	0,016	8,147	8,3
206,0	0,003	0,077	0,021	0,015	8,147	8,3
207,0	0,002	0,074	0,020	0,015	8,147	8,3
208,0	0,002	0,071	0,019	0,014	8,147	8,3
209,0	0,002	0,069	0,019	0,014	8,147	8,2
210,0	0,002	0,066	0,018	0,013	8,147	8,2
211,0	0,002	0,064	0,017	0,013	8,147	8,2
212,0	0,002	0,061	0,017	0,012	8,147	8,2
213,0	0,002	0,059	0,016	0,012	8,147	8,2
214,0	0,002	0,057	0,015	0,011	8,147	8,2
215,0	0,002	0,054	0,015	0,011	8,147	8,2
216,0	0,002	0,052	0,014	0,010	8,147	8,2
217,0	0,002	0,050	0,014	0,010	8,147	8,2
218,0	0,002	0,048	0,013	0,010	8,147	8,2
219,0	0,002	0,047	0,013	0,009	8,147	8,2
220,0	0,002	0,045	0,012	0,009	8,147	8,2
221,0	0,001	0,043	0,012	0,009	8,147	8,2
222,0	0,001	0,041	0,011	0,008	8,147	8,2
223,0	0,001	0,040	0,011	0,008	8,147	8,2
224,0	0,001	0,038	0,010	0,008	8,147	8,2
225,0	0,001	0,037	0,010	0,007	8,147	8,2
226,0	0,001	0,036	0,010	0,007	8,147	8,2
227,0	0,001	0,034	0,009	0,007	8,147	8,2
228,0	0,001	0,033	0,009	0,006	8,147	8,2
229,0	0,001	0,032	0,009	0,006	8,147	8,2
230,0	0,001	0,030	0,008	0,006	8,147	8,2
231,0	0,001	0,029	0,008	0,006	8,147	8,2
232,0	0,001	0,028	0,008	0,006	8,147	8,2
233,0	0,001	0,027	0,007	0,005	8,147	8,2
234,0	0,001	0,026	0,007	0,005	8,147	8,2
235,0	0,001	0,025	0,007	0,005	8,147	8,2
236,0	0,001	0,024	0,007	0,005	8,147	8,2
237,0	0,001	0,023	0,006	0,005	8,147	8,2
238,0	0,001	0,022	0,006	0,004	8,147	8,2
239,0	0,001	0,021	0,006	0,004	8,147	8,2
240,0	0,001	0,021	0,006	0,004	8,147	8,2
241,0	0,001	0,020	0,005	0,004	8,147	8,2
242,0	0,001	0,019	0,005	0,004	8,147	8,2

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.1 Debit Banjir Rencana 2 Tahun (7/8)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		29,845	7,757	5,442		
243,0	0,001	0,018	0,005	0,004	8,147	8,2
244,0	0,001	0,018	0,005	0,003	8,147	8,2
245,0	0,001	0,017	0,005	0,003	8,147	8,2
246,0	0,001	0,016	0,004	0,003	8,147	8,2
247,0	0,001	0,016	0,004	0,003	8,147	8,2
248,0	0,001	0,015	0,004	0,003	8,147	8,2
249,0	0,000	0,015	0,004	0,003	8,147	8,2
250,0	0,000	0,014	0,004	0,003	8,147	8,2
251,0	0,000	0,013	0,004	0,003	8,147	8,2
252,0	0,000	0,013	0,003	0,003	8,147	8,2
253,0	0,000	0,012	0,003	0,002	8,147	8,2
254,0	0,000	0,012	0,003	0,002	8,147	8,2
255,0	0,000	0,012	0,003	0,002	8,147	8,2
256,0	0,000	0,011	0,003	0,002	8,147	8,2
257,0	0,000	0,011	0,003	0,002	8,147	8,2
258,0	0,000	0,010	0,003	0,002	8,147	8,2
259,0	0,000	0,010	0,003	0,002	8,147	8,2
260,0	0,000	0,009	0,003	0,002	8,147	8,2
261,0	0,000	0,009	0,002	0,002	8,147	8,2
262,0	0,000	0,009	0,002	0,002	8,147	8,2
263,0	0,000	0,008	0,002	0,002	8,147	8,2
264,0	0,000	0,008	0,002	0,002	8,147	8,2
265,0	0,000	0,008	0,002	0,002	8,147	8,2
266,0	0,000	0,008	0,002	0,001	8,147	8,2
267,0	0,000	0,007	0,002	0,001	8,147	8,2
268,0	0,000	0,007	0,002	0,001	8,147	8,2
269,0	0,000	0,007	0,002	0,001	8,147	8,2
270,0	0,000	0,006	0,002	0,001	8,147	8,2
271,0	0,000	0,006	0,002	0,001	8,147	8,2
272,0	0,000	0,006	0,002	0,001	8,147	8,2
273,0	0,000	0,006	0,002	0,001	8,147	8,2
274,0	0,000	0,006	0,001	0,001	8,147	8,2
275,0	0,000	0,005	0,001	0,001	8,147	8,2
276,0	0,000	0,005	0,001	0,001	8,147	8,2
277,0	0,000	0,005	0,001	0,001	8,147	8,2
278,0	0,000	0,005	0,001	0,001	8,147	8,2
279,0	0,000	0,005	0,001	0,001	8,147	8,2
280,0	0,000	0,004	0,001	0,001	8,147	8,2
281,0	0,000	0,004	0,001	0,001	8,147	8,2
282,0	0,000	0,004	0,001	0,001	8,147	8,2
283,0	0,000	0,004	0,001	0,001	8,147	8,2



LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.1 Debit Banjir Rencana 2 Tahun (8/8)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		29,845	7,757	5,442		
284,0	0,000	0,004	0,001	0,001	8,147	8,2
285,0	0,000	0,004	0,001	0,001	8,147	8,2
286,0	0,000	0,003	0,001	0,001	8,147	8,2
<b>Debit banjir rancangan periode ulang 2 tahun</b>						<b>552,4</b>

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.2 Debit Banjir Rencana 5 Tahun (1/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		38,692	10,057	7,055		
0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	8,147	8,1
1,0	0,028	1,083	0,000	0,000	8,147	9,2
2,0	0,148	5,714	0,281	0,000	8,147	14,1
3,0	0,391	15,120	1,485	0,197	8,147	24,9
4,0	0,779	30,159	3,930	1,042	8,147	43,3
5,0	1,332	51,523	7,839	2,757	8,147	70,3
6,0	2,063	79,805	13,392	5,499	8,147	106,8
7,0	2,986	115,533	20,743	9,394	8,147	153,8
8,0	4,114	159,179	30,029	14,551	8,147	211,9
9,0	5,458	211,179	41,374	21,065	8,147	281,8
10,0	7,028	271,938	54,890	29,023	8,147	364,0
11,0	8,835	341,832	70,682	38,504	8,147	459,2
12,0	10,886	421,216	88,849	49,582	8,147	567,8
12,4	11,775	455,613	109,483	62,326	8,147	635,6
13,0	13,192	510,427	118,423	76,800	8,147	713,8
14,0	10,398	402,330	132,671	83,071	8,147	626,2
15,0	9,621	372,259	104,574	93,065	8,147	578,0
16,0	8,902	344,436	96,758	73,356	8,147	522,7
17,0	8,237	318,692	89,526	67,873	8,147	484,2
18,0	7,621	294,873	82,835	62,800	8,147	448,7
19,0	7,051	272,833	76,644	58,107	8,147	415,7
20,0	6,524	252,441	70,915	53,764	8,147	385,3
21,0	6,037	233,574	65,615	49,745	8,147	357,1
22,0	5,586	216,116	60,711	46,027	8,147	331,0
23,0	5,168	199,963	56,173	42,587	8,147	306,9
24,0	4,782	185,018	51,975	39,404	8,147	284,5
25,0	4,424	171,189	48,090	36,459	8,147	263,9
26,0	4,094	158,394	44,496	33,734	8,147	244,8
27,0	3,788	146,556	41,170	31,213	8,147	227,1
28,0	3,536	136,807	38,093	28,880	8,147	211,9
27,9	3,505	135,602	35,559	26,721	8,147	206,0
29,0	3,337	129,100	35,246	24,944	8,147	197,4
30,0	3,168	122,584	33,556	24,724	8,147	189,0
31,0	3,008	116,397	31,862	23,539	8,147	179,9
32,0	2,856	110,523	30,254	22,351	8,147	171,3
33,0	2,712	104,944	28,727	21,223	8,147	163,0
34,0	2,575	99,648	27,277	20,151	8,147	155,2
35,0	2,445	94,619	25,901	19,134	8,147	147,8
36,0	2,322	89,843	24,593	18,169	8,147	140,8
37,0	2,205	85,309	23,352	17,252	8,147	134,1
38,0	2,094	81,003	22,174	16,381	8,147	127,7

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.2 Debit Banjir Rencana 5 Tahun (2/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		38,692	10,057	7,055		
42,0	1,702	65,847	21,054	15,554	8,147	110,6
43,0	1,616	62,524	17,115	14,769	8,147	102,6
44,0	1,534	59,368	16,251	12,006	8,147	95,8
45,0	1,457	56,372	15,431	11,400	8,147	91,4
46,0	1,383	53,527	14,652	10,825	8,147	87,2
47,0	1,314	50,826	13,913	10,278	8,147	83,2
48,0	1,247	48,260	13,211	9,760	8,147	79,4
49,0	1,184	45,825	12,544	9,267	8,147	75,8
50,0	1,125	43,512	11,911	8,799	8,147	72,4
51,0	1,068	41,316	11,310	8,355	8,147	69,1
52,0	1,060	41,005	10,739	7,933	8,147	67,8
51,1	1,014	39,231	10,658	7,533	8,147	65,6
53,0	0,986	38,156	10,197	7,476	8,147	64,0
54,0	0,949	36,702	9,917	7,153	8,147	61,9
55,0	0,912	35,304	9,540	6,957	8,147	59,9
56,0	0,878	33,959	9,176	6,692	8,147	58,0
57,0	0,844	32,665	8,827	6,437	8,147	56,1
58,0	0,812	31,421	8,490	6,192	8,147	54,2
59,0	0,781	30,224	8,167	5,956	8,147	52,5
60,0	0,751	29,072	7,856	5,729	8,147	50,8
61,0	0,723	27,965	7,557	5,511	8,147	49,2
62,0	0,695	26,900	7,269	5,301	8,147	47,6
63,0	0,669	25,875	6,992	5,099	8,147	46,1
64,0	0,643	24,889	6,725	4,905	8,147	44,7
65,0	0,619	23,941	6,469	4,718	8,147	43,3
66,0	0,595	23,029	6,223	4,538	8,147	41,9
67,0	0,573	22,151	5,986	4,365	8,147	40,6
68,0	0,551	21,308	5,758	4,199	8,147	39,4
69,0	0,530	20,496	5,538	4,039	8,147	38,2
70,0	0,510	19,715	5,327	3,885	8,147	37,1
71,0	0,490	18,964	5,124	3,737	8,147	36,0
72,0	0,471	18,241	4,929	3,595	8,147	34,9
73,0	0,453	17,547	4,741	3,458	8,147	33,9
74,0	0,436	16,878	4,561	3,326	8,147	32,9
75,0	0,420	16,235	4,387	3,199	8,147	32,0
76,0	0,404	15,617	4,220	3,077	8,147	31,1
77,0	0,388	15,022	4,059	2,960	8,147	30,2
78,0	0,373	14,449	3,904	2,847	8,147	29,3
79,0	0,359	13,899	3,756	2,739	8,147	28,5
80,0	0,346	13,369	3,613	2,635	8,147	27,8
81,0	0,332	12,860	3,475	2,534	8,147	27,0

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.2 Debit Banjir Rencana 5 Tahun (3/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		38,692	10,057	7,055		
82,0	0,320	12,370	3,343	2,438	8,147	26,3
83,0	0,308	11,899	3,215	2,345	8,147	25,6
84,0	0,296	11,446	3,093	2,255	8,147	24,9
85,0	0,285	11,010	2,975	2,170	8,147	24,3
86,0	0,274	10,590	2,862	2,087	8,147	23,7
87,0	0,263	10,187	2,753	2,007	8,147	23,1
88,0	0,253	9,799	2,648	1,931	8,147	22,5
89,0	0,244	9,425	2,547	1,857	8,147	22,0
90,0	0,234	9,066	2,450	1,787	8,147	21,4
91,0	0,225	8,721	2,357	1,719	8,147	20,9
92,0	0,217	8,389	2,267	1,653	8,147	20,5
93,0	0,209	8,069	2,180	1,590	8,147	20,0
94,0	0,201	7,762	2,097	1,529	8,147	19,5
95,0	0,193	7,466	2,017	1,471	8,147	19,1
96,0	0,186	7,182	1,941	1,415	8,147	18,7
97,0	0,179	6,908	1,867	1,361	8,147	18,3
98,0	0,172	6,645	1,796	1,309	8,147	17,9
99,0	0,165	6,392	1,727	1,260	8,147	17,5
100,0	0,159	6,148	1,661	1,212	8,147	17,2
101,0	0,153	5,914	1,598	1,165	8,147	16,8
102,0	0,147	5,689	1,537	1,121	8,147	16,5
103,0	0,141	5,472	1,479	1,078	8,147	16,2
104,0	0,136	5,263	1,422	1,037	8,147	15,9
105,0	0,131	5,063	1,368	0,998	8,147	15,6
106,0	0,126	4,870	1,316	0,960	8,147	15,3
107,0	0,121	4,685	1,266	0,923	8,147	15,0
108,0	0,116	4,506	1,218	0,888	8,147	14,8
109,0	0,112	4,334	1,171	0,854	8,147	14,5
110,0	0,108	4,169	1,127	0,822	8,147	14,3
111,0	0,104	4,010	1,084	0,790	8,147	14,0
112,0	0,100	3,858	1,042	0,760	8,147	13,8
113,0	0,096	3,711	1,003	0,731	8,147	13,6
114,0	0,092	3,569	0,964	0,703	8,147	13,4
115,0	0,089	3,433	0,928	0,677	8,147	13,2
116,0	0,085	3,303	0,892	0,651	8,147	13,0
117,0	0,082	3,177	0,858	0,626	8,147	12,8
118,0	0,079	3,056	0,826	0,602	8,147	12,6
119,0	0,076	2,939	0,794	0,579	8,147	12,5
120,0	0,073	2,827	0,764	0,557	8,147	12,3
121,0	0,070	2,720	0,735	0,536	8,147	12,1
122,0	0,068	2,616	0,707	0,516	8,147	12,0

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.2 Debit Banjir Rencana 5 Tahun (4/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		38,692	10,057	7,055		
123,0	0,065	2,516	0,680	0,496	8,147	11,8
124,0	0,063	2,420	0,654	0,477	8,147	11,7
125,0	0,060	2,328	0,629	0,459	8,147	11,6
126,0	0,058	2,240	0,605	0,441	8,147	11,4
127,0	0,056	2,154	0,582	0,425	8,147	11,3
128,0	0,054	2,072	0,560	0,408	8,147	11,2
129,0	0,052	1,993	0,539	0,393	8,147	11,1
130,0	0,050	1,917	0,518	0,378	8,147	11,0
131,0	0,048	1,844	0,498	0,363	8,147	10,9
132,0	0,046	1,774	0,479	0,350	8,147	10,7
133,0	0,044	1,706	0,461	0,336	8,147	10,7
134,0	0,042	1,641	0,444	0,323	8,147	10,6
135,0	0,041	1,579	0,427	0,311	8,147	10,5
136,0	0,039	1,519	0,410	0,299	8,147	10,4
137,0	0,038	1,461	0,395	0,288	8,147	10,3
138,0	0,036	1,405	0,380	0,277	8,147	10,2
139,0	0,035	1,352	0,365	0,266	8,147	10,1
140,0	0,034	1,300	0,351	0,256	8,147	10,1
141,0	0,032	1,251	0,338	0,246	8,147	10,0
142,0	0,031	1,203	0,325	0,237	8,147	9,9
143,0	0,030	1,157	0,313	0,228	8,147	9,8
144,0	0,029	1,113	0,301	0,219	8,147	9,8
145,0	0,028	1,071	0,289	0,211	8,147	9,7
146,0	0,027	1,030	0,278	0,203	8,147	9,7
147,0	0,026	0,991	0,268	0,195	8,147	9,6
148,0	0,025	0,953	0,257	0,188	8,147	9,5
149,0	0,024	0,917	0,248	0,181	8,147	9,5
150,0	0,023	0,882	0,238	0,174	8,147	9,4
151,0	0,022	0,848	0,229	0,167	8,147	9,4
152,0	0,021	0,816	0,220	0,161	8,147	9,3
153,0	0,020	0,785	0,212	0,155	8,147	9,3
154,0	0,020	0,755	0,204	0,149	8,147	9,3
155,0	0,019	0,726	0,196	0,143	8,147	9,2
156,0	0,018	0,698	0,189	0,138	8,147	9,2
157,0	0,017	0,672	0,182	0,132	8,147	9,1
158,0	0,017	0,646	0,175	0,127	8,147	9,1
159,0	0,016	0,622	0,168	0,122	8,147	9,1
160,0	0,015	0,598	0,162	0,118	8,147	9,0
161,0	0,015	0,575	0,155	0,113	8,147	9,0
162,0	0,014	0,553	0,149	0,109	8,147	9,0
163,0	0,014	0,532	0,144	0,105	8,147	8,9

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.2 Debit Banjir Rencana 5 Tahun (5/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		38,692	10,057	7,055		
164,0	0,013	0,512	0,138	0,101	8,147	8,9
165,0	0,013	0,492	0,133	0,097	8,147	8,9
166,0	0,012	0,474	0,128	0,093	8,147	8,8
167,0	0,012	0,456	0,123	0,090	8,147	8,8
168,0	0,011	0,438	0,118	0,086	8,147	8,8
169,0	0,011	0,422	0,114	0,083	8,147	8,8
170,0	0,010	0,405	0,110	0,080	8,147	8,7
171,0	0,010	0,390	0,105	0,077	8,147	8,7
172,0	0,010	0,375	0,101	0,074	8,147	8,7
173,0	0,009	0,361	0,098	0,071	8,147	8,7
174,0	0,009	0,347	0,094	0,068	8,147	8,7
175,0	0,009	0,334	0,090	0,066	8,147	8,6
176,0	0,008	0,321	0,087	0,063	8,147	8,6
177,0	0,008	0,309	0,083	0,061	8,147	8,6
178,0	0,008	0,297	0,080	0,059	8,147	8,6
179,0	0,007	0,286	0,077	0,056	8,147	8,6
180,0	0,007	0,275	0,074	0,054	8,147	8,6
181,0	0,007	0,264	0,071	0,052	8,147	8,5
182,0	0,007	0,254	0,069	0,050	8,147	8,5
183,0	0,006	0,245	0,066	0,048	8,147	8,5
184,0	0,006	0,235	0,064	0,046	8,147	8,5
185,0	0,006	0,226	0,061	0,045	8,147	8,5
186,0	0,006	0,218	0,059	0,043	8,147	8,5
187,0	0,005	0,210	0,057	0,041	8,147	8,5
188,0	0,005	0,202	0,054	0,040	8,147	8,4
189,0	0,005	0,194	0,052	0,038	8,147	8,4
190,0	0,005	0,186	0,050	0,037	8,147	8,4
191,0	0,005	0,179	0,048	0,035	8,147	8,4
192,0	0,004	0,173	0,047	0,034	8,147	8,4
193,0	0,004	0,166	0,045	0,033	8,147	8,4
194,0	0,004	0,160	0,043	0,031	8,147	8,4
195,0	0,004	0,154	0,041	0,030	8,147	8,4
196,0	0,004	0,148	0,040	0,029	8,147	8,4
197,0	0,004	0,142	0,038	0,028	8,147	8,4
198,0	0,004	0,137	0,037	0,027	8,147	8,3
199,0	0,003	0,131	0,036	0,026	8,147	8,3
200,0	0,003	0,126	0,034	0,025	8,147	8,3
201,0	0,003	0,122	0,033	0,024	8,147	8,3
202,0	0,003	0,117	0,032	0,023	8,147	8,3
203,0	0,003	0,113	0,030	0,022	8,147	8,3
204,0	0,003	0,108	0,029	0,021	8,147	8,3

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.2 Debit Banjir Rencana 5 Tahun (6/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		38,692	10,057	7,055		
205,0	0,003	0,104	0,028	0,021	8,147	8,3
206,0	0,003	0,100	0,027	0,020	8,147	8,3
207,0	0,002	0,096	0,026	0,019	8,147	8,3
208,0	0,002	0,093	0,025	0,018	8,147	8,3
209,0	0,002	0,089	0,024	0,018	8,147	8,3
210,0	0,002	0,086	0,023	0,017	8,147	8,3
211,0	0,002	0,082	0,022	0,016	8,147	8,3
212,0	0,002	0,079	0,021	0,016	8,147	8,3
213,0	0,002	0,076	0,021	0,015	8,147	8,3
214,0	0,002	0,073	0,020	0,014	8,147	8,3
215,0	0,002	0,071	0,019	0,014	8,147	8,3
216,0	0,002	0,068	0,018	0,013	8,147	8,2
217,0	0,002	0,065	0,018	0,013	8,147	8,2
218,0	0,002	0,063	0,017	0,012	8,147	8,2
219,0	0,002	0,060	0,016	0,012	8,147	8,2
220,0	0,002	0,058	0,016	0,011	8,147	8,2
221,0	0,001	0,056	0,015	0,011	8,147	8,2
222,0	0,001	0,054	0,015	0,011	8,147	8,2
223,0	0,001	0,052	0,014	0,010	8,147	8,2
224,0	0,001	0,050	0,013	0,010	8,147	8,2
225,0	0,001	0,048	0,013	0,009	8,147	8,2
226,0	0,001	0,046	0,012	0,009	8,147	8,2
227,0	0,001	0,044	0,012	0,009	8,147	8,2
228,0	0,001	0,043	0,012	0,008	8,147	8,2
229,0	0,001	0,041	0,011	0,008	8,147	8,2
230,0	0,001	0,039	0,011	0,008	8,147	8,2
231,0	0,001	0,038	0,010	0,007	8,147	8,2
232,0	0,001	0,036	0,010	0,007	8,147	8,2
233,0	0,001	0,035	0,009	0,007	8,147	8,2
234,0	0,001	0,034	0,009	0,007	8,147	8,2
235,0	0,001	0,032	0,009	0,006	8,147	8,2
236,0	0,001	0,031	0,008	0,006	8,147	8,2
237,0	0,001	0,030	0,008	0,006	8,147	8,2
238,0	0,001	0,029	0,008	0,006	8,147	8,2
239,0	0,001	0,028	0,008	0,005	8,147	8,2
240,0	0,001	0,027	0,007	0,005	8,147	8,2
241,0	0,001	0,026	0,007	0,005	8,147	8,2
242,0	0,001	0,025	0,007	0,005	8,147	8,2
243,0	0,001	0,024	0,006	0,005	8,147	8,2
244,0	0,001	0,023	0,006	0,005	8,147	8,2
245,0	0,001	0,022	0,006	0,004	8,147	8,2

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.2 Debit Banjir Rencana 5 Tahun (7/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		38,692	10,057	7,055		
246,0	0,001	0,021	0,006	0,004	8,147	8,2
247,0	0,001	0,020	0,006	0,004	8,147	8,2
248,0	0,001	0,020	0,005	0,004	8,147	8,2
249,0	0,000	0,019	0,005	0,004	8,147	8,2
250,0	0,000	0,018	0,005	0,004	8,147	8,2
251,0	0,000	0,017	0,005	0,003	8,147	8,2
252,0	0,000	0,017	0,005	0,003	8,147	8,2
253,0	0,000	0,016	0,004	0,003	8,147	8,2
254,0	0,000	0,016	0,004	0,003	8,147	8,2
255,0	0,000	0,015	0,004	0,003	8,147	8,2
256,0	0,000	0,014	0,004	0,003	8,147	8,2
257,0	0,000	0,014	0,004	0,003	8,147	8,2
258,0	0,000	0,013	0,004	0,003	8,147	8,2
259,0	0,000	0,013	0,003	0,003	8,147	8,2
260,0	0,000	0,012	0,003	0,002	8,147	8,2
261,0	0,000	0,012	0,003	0,002	8,147	8,2
262,0	0,000	0,011	0,003	0,002	8,147	8,2
263,0	0,000	0,011	0,003	0,002	8,147	8,2
264,0	0,000	0,011	0,003	0,002	8,147	8,2
265,0	0,000	0,010	0,003	0,002	8,147	8,2
266,0	0,000	0,010	0,003	0,002	8,147	8,2
267,0	0,000	0,009	0,003	0,002	8,147	8,2
268,0	0,000	0,009	0,002	0,002	8,147	8,2
269,0	0,000	0,009	0,002	0,002	8,147	8,2
270,0	0,000	0,008	0,002	0,002	8,147	8,2
271,0	0,000	0,008	0,002	0,002	8,147	8,2
272,0	0,000	0,008	0,002	0,002	8,147	8,2
273,0	0,000	0,007	0,002	0,001	8,147	8,2
274,0	0,000	0,007	0,002	0,001	8,147	8,2
275,0	0,000	0,007	0,002	0,001	8,147	8,2
276,0	0,000	0,007	0,002	0,001	8,147	8,2
277,0	0,000	0,006	0,002	0,001	8,147	8,2
278,0	0,000	0,006	0,002	0,001	8,147	8,2
279,0	0,000	0,006	0,002	0,001	8,147	8,2
280,0	0,000	0,006	0,002	0,001	8,147	8,2
281,0	0,000	0,005	0,001	0,001	8,147	8,2
282,0	0,000	0,005	0,001	0,001	8,147	8,2
283,0	0,000	0,005	0,001	0,001	8,147	8,2
284,0	0,000	0,005	0,001	0,001	8,147	8,2
285,0	0,000	0,005	0,001	0,001	8,147	8,2
286,0	0,000	0,004	0,001	0,001	8,147	8,2
<b>Debit banjir rancangan periode ulang 5 tahun</b>						<b>713,8</b>



LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.3 Debit Banjir Rencana 10 Tahun (1/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		44,994	11,695	8,204		
0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	8,147	8,1
1,0	0,028	1,259	0,000	0,000	8,147	9,4
2,0	0,148	6,645	0,327	0,000	8,147	15,1
3,0	0,391	17,583	1,727	0,230	8,147	27,7
4,0	0,779	35,071	4,570	1,212	8,147	49,0
5,0	1,332	59,915	9,116	3,206	8,147	80,4
6,0	2,063	92,804	15,573	6,394	8,147	122,9
7,0	2,986	134,351	24,122	10,924	8,147	177,5
8,0	4,114	185,106	34,921	16,921	8,147	245,1
9,0	5,458	245,577	48,113	24,496	8,147	326,3
10,0	7,028	316,232	63,831	33,750	8,147	422,0
11,0	8,835	397,510	82,195	44,776	8,147	532,6
12,0	10,886	489,825	103,321	57,658	8,147	659,0
12,4	11,775	529,824	127,316	72,477	8,147	737,8
13,0	13,192	593,567	137,712	89,309	8,147	828,7
14,0	10,398	467,862	154,281	96,602	8,147	726,9
15,0	9,621	432,893	121,607	108,224	8,147	670,9
16,0	8,902	400,538	112,518	85,305	8,147	606,5
17,0	8,237	370,602	104,108	78,929	8,147	561,8
18,0	7,621	342,902	96,327	73,030	8,147	520,4
19,0	7,051	317,273	89,128	67,571	8,147	482,1
20,0	6,524	293,560	82,466	62,521	8,147	446,7
21,0	6,037	271,619	76,302	57,848	8,147	413,9
22,0	5,586	251,318	70,599	53,524	8,147	383,6
23,0	5,168	232,534	65,323	49,524	8,147	355,5
24,0	4,782	215,154	60,440	45,822	8,147	329,6
25,0	4,424	199,073	55,923	42,398	8,147	305,5
26,0	4,094	184,194	51,743	39,229	8,147	283,3
27,0	3,788	170,427	47,876	36,297	8,147	262,7
28,0	3,536	159,090	44,298	33,584	8,147	245,1
27,9	3,505	157,689	41,351	31,074	8,147	238,3
29,0	3,337	150,128	40,987	29,007	8,147	228,3
30,0	3,168	142,551	39,021	28,751	8,147	218,5
31,0	3,008	135,356	37,052	27,373	8,147	207,9
32,0	2,856	128,525	35,182	25,991	8,147	197,8
33,0	2,712	122,038	33,406	24,679	8,147	188,3
34,0	2,575	115,879	31,720	23,434	8,147	179,2
35,0	2,445	110,030	30,119	22,251	8,147	170,5
36,0	2,322	104,477	28,599	21,128	8,147	162,4
37,0	2,205	99,204	27,156	20,062	8,147	154,6
38,0	2,094	94,197	25,785	19,049	8,147	147,2

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.3 Debit Banjir Rencana 10 Tahun (2/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		44,994	11,695	8,204		
42,0	1,702	76,573	24,484	18,088	8,147	127,3
43,0	1,616	72,708	19,903	17,175	8,147	117,9
44,0	1,534	69,039	18,898	13,961	8,147	110,0
45,0	1,457	65,554	17,945	13,257	8,147	104,9
46,0	1,383	62,246	17,039	12,588	8,147	100,0
47,0	1,314	59,104	16,179	11,952	8,147	95,4
48,0	1,247	56,121	15,362	11,349	8,147	91,0
49,0	1,184	53,289	14,587	10,776	8,147	86,8
50,0	1,125	50,599	13,851	10,232	8,147	82,8
51,0	1,068	48,045	13,152	9,716	8,147	79,1
52,0	1,060	47,684	12,488	9,226	8,147	77,5
51,1	1,014	45,621	12,394	8,760	8,147	74,9
53,0	0,986	44,371	11,858	8,694	8,147	73,1
54,0	0,949	42,680	11,533	8,318	8,147	70,7
55,0	0,912	41,054	11,094	8,090	8,147	68,4
56,0	0,878	39,490	10,671	7,782	8,147	66,1
57,0	0,844	37,986	10,264	7,485	8,147	63,9
58,0	0,812	36,539	9,873	7,200	8,147	61,8
59,0	0,781	35,147	9,497	6,926	8,147	59,7
60,0	0,751	33,808	9,135	6,662	8,147	57,8
61,0	0,723	32,520	8,787	6,408	8,147	55,9
62,0	0,695	31,281	8,453	6,164	8,147	54,0
63,0	0,669	30,089	8,131	5,929	8,147	52,3
64,0	0,643	28,943	7,821	5,703	8,147	50,6
65,0	0,619	27,840	7,523	5,486	8,147	49,0
66,0	0,595	26,780	7,236	5,277	8,147	47,4
67,0	0,573	25,760	6,961	5,076	8,147	45,9
68,0	0,551	24,778	6,695	4,883	8,147	44,5
69,0	0,530	23,834	6,440	4,697	8,147	43,1
70,0	0,510	22,926	6,195	4,518	8,147	41,8
71,0	0,490	22,053	5,959	4,346	8,147	40,5
72,0	0,471	21,213	5,732	4,180	8,147	39,3
73,0	0,453	20,405	5,514	4,021	8,147	38,1
74,0	0,436	19,627	5,304	3,868	8,147	36,9
75,0	0,420	18,879	5,102	3,720	8,147	35,8
76,0	0,404	18,160	4,907	3,579	8,147	34,8
77,0	0,388	17,468	4,720	3,442	8,147	33,8
78,0	0,373	16,803	4,540	3,311	8,147	32,8
79,0	0,359	16,163	4,367	3,185	8,147	31,9
80,0	0,346	15,547	4,201	3,064	8,147	31,0
81,0	0,332	14,955	4,041	2,947	8,147	30,1

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.3 Debit Banjir Rencana 10 Tahun (3/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		44,994	11,695	8,204		
82,0	0,320	14,385	3,887	2,835	8,147	29,3
83,0	0,308	13,837	3,739	2,727	8,147	28,4
84,0	0,296	13,310	3,597	2,623	8,147	27,7
85,0	0,285	12,803	3,460	2,523	8,147	26,9
86,0	0,274	12,315	3,328	2,427	8,147	26,2
87,0	0,263	11,846	3,201	2,334	8,147	25,5
88,0	0,253	11,395	3,079	2,245	8,147	24,9
89,0	0,244	10,961	2,962	2,160	8,147	24,2
90,0	0,234	10,543	2,849	2,078	8,147	23,6
91,0	0,225	10,141	2,740	1,998	8,147	23,0
92,0	0,217	9,755	2,636	1,922	8,147	22,5
93,0	0,209	9,383	2,536	1,849	8,147	21,9
94,0	0,201	9,026	2,439	1,779	8,147	21,4
95,0	0,193	8,682	2,346	1,711	8,147	20,9
96,0	0,186	8,351	2,257	1,646	8,147	20,4
97,0	0,179	8,033	2,171	1,583	8,147	19,9
98,0	0,172	7,727	2,088	1,523	8,147	19,5
99,0	0,165	7,433	2,008	1,465	8,147	19,1
100,0	0,159	7,150	1,932	1,409	8,147	18,6
101,0	0,153	6,877	1,858	1,355	8,147	18,2
102,0	0,147	6,615	1,788	1,304	8,147	17,9
103,0	0,141	6,363	1,719	1,254	8,147	17,5
104,0	0,136	6,121	1,654	1,206	8,147	17,1
105,0	0,131	5,888	1,591	1,160	8,147	16,8
106,0	0,126	5,663	1,530	1,116	8,147	16,5
107,0	0,121	5,448	1,472	1,073	8,147	16,1
108,0	0,116	5,240	1,416	1,033	8,147	15,8
109,0	0,112	5,040	1,362	0,993	8,147	15,5
110,0	0,108	4,848	1,310	0,955	8,147	15,3
111,0	0,104	4,664	1,260	0,919	8,147	15,0
112,0	0,100	4,486	1,212	0,884	8,147	14,7
113,0	0,096	4,315	1,166	0,850	8,147	14,5
114,0	0,092	4,151	1,122	0,818	8,147	14,2
115,0	0,089	3,993	1,079	0,787	8,147	14,0
116,0	0,085	3,840	1,038	0,757	8,147	13,8
117,0	0,082	3,694	0,998	0,728	8,147	13,6
118,0	0,079	3,553	0,960	0,700	8,147	13,4
119,0	0,076	3,418	0,924	0,674	8,147	13,2
120,0	0,073	3,288	0,888	0,648	8,147	13,0
121,0	0,070	3,163	0,855	0,623	8,147	12,8
122,0	0,068	3,042	0,822	0,599	8,147	12,6

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.3 Debit Banjir Rencana 10 Tahun (4/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		44,994	11,695	8,204		
123,0	0,065	2,926	0,791	0,577	8,147	12,4
124,0	0,063	2,815	0,761	0,555	8,147	12,3
125,0	0,060	2,707	0,732	0,534	8,147	12,1
126,0	0,058	2,604	0,704	0,513	8,147	12,0
127,0	0,056	2,505	0,677	0,494	8,147	11,8
128,0	0,054	2,410	0,651	0,475	8,147	11,7
129,0	0,052	2,318	0,626	0,457	8,147	11,5
130,0	0,050	2,230	0,602	0,439	8,147	11,4
131,0	0,048	2,145	0,580	0,423	8,147	11,3
132,0	0,046	2,063	0,557	0,407	8,147	11,2
133,0	0,044	1,984	0,536	0,391	8,147	11,1
134,0	0,042	1,909	0,516	0,376	8,147	10,9
135,0	0,041	1,836	0,496	0,362	8,147	10,8
136,0	0,039	1,766	0,477	0,348	8,147	10,7
137,0	0,038	1,699	0,459	0,335	8,147	10,6
138,0	0,036	1,634	0,442	0,322	8,147	10,5
139,0	0,035	1,572	0,425	0,310	8,147	10,5
140,0	0,034	1,512	0,409	0,298	8,147	10,4
141,0	0,032	1,454	0,393	0,287	8,147	10,3
142,0	0,031	1,399	0,378	0,276	8,147	10,2
143,0	0,030	1,346	0,364	0,265	8,147	10,1
144,0	0,029	1,294	0,350	0,255	8,147	10,0
145,0	0,028	1,245	0,336	0,245	8,147	10,0
146,0	0,027	1,198	0,324	0,236	8,147	9,9
147,0	0,026	1,152	0,311	0,227	8,147	9,8
148,0	0,025	1,108	0,299	0,218	8,147	9,8
149,0	0,024	1,066	0,288	0,210	8,147	9,7
150,0	0,023	1,025	0,277	0,202	8,147	9,7
151,0	0,022	0,986	0,267	0,194	8,147	9,6
152,0	0,021	0,949	0,256	0,187	8,147	9,5
153,0	0,020	0,913	0,247	0,180	8,147	9,5
154,0	0,020	0,878	0,237	0,173	8,147	9,4
155,0	0,019	0,844	0,228	0,166	8,147	9,4
156,0	0,018	0,812	0,219	0,160	8,147	9,3
157,0	0,017	0,781	0,211	0,154	8,147	9,3
158,0	0,017	0,751	0,203	0,148	8,147	9,2
159,0	0,016	0,723	0,195	0,142	8,147	9,2
160,0	0,015	0,695	0,188	0,137	8,147	9,2
161,0	0,015	0,669	0,181	0,132	8,147	9,1
162,0	0,014	0,643	0,174	0,127	8,147	9,1
163,0	0,014	0,619	0,167	0,122	8,147	9,1

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.3 Debit Banjir Rencana 10 Tahun (5/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		44,994	11,695	8,204		
164,0	0,013	0,595	0,161	0,117	8,147	9,0
165,0	0,013	0,573	0,155	0,113	8,147	9,0
166,0	0,012	0,551	0,149	0,109	8,147	9,0
167,0	0,012	0,530	0,143	0,104	8,147	8,9
168,0	0,011	0,510	0,138	0,100	8,147	8,9
169,0	0,011	0,490	0,132	0,097	8,147	8,9
170,0	0,010	0,472	0,127	0,093	8,147	8,8
171,0	0,010	0,454	0,123	0,089	8,147	8,8
172,0	0,010	0,436	0,118	0,086	8,147	8,8
173,0	0,009	0,420	0,113	0,083	8,147	8,8
174,0	0,009	0,404	0,109	0,080	8,147	8,7
175,0	0,009	0,388	0,105	0,077	8,147	8,7
176,0	0,008	0,373	0,101	0,074	8,147	8,7
177,0	0,008	0,359	0,097	0,071	8,147	8,7
178,0	0,008	0,346	0,093	0,068	8,147	8,7
179,0	0,007	0,332	0,090	0,066	8,147	8,6
180,0	0,007	0,320	0,086	0,063	8,147	8,6
181,0	0,007	0,308	0,083	0,061	8,147	8,6
182,0	0,007	0,296	0,080	0,058	8,147	8,6
183,0	0,006	0,285	0,077	0,056	8,147	8,6
184,0	0,006	0,274	0,074	0,054	8,147	8,5
185,0	0,006	0,263	0,071	0,052	8,147	8,5
186,0	0,006	0,253	0,068	0,050	8,147	8,5
187,0	0,005	0,244	0,066	0,048	8,147	8,5
188,0	0,005	0,234	0,063	0,046	8,147	8,5
189,0	0,005	0,225	0,061	0,044	8,147	8,5
190,0	0,005	0,217	0,059	0,043	8,147	8,5
191,0	0,005	0,209	0,056	0,041	8,147	8,5
192,0	0,004	0,201	0,054	0,040	8,147	8,4
193,0	0,004	0,193	0,052	0,038	8,147	8,4
194,0	0,004	0,186	0,050	0,037	8,147	8,4
195,0	0,004	0,179	0,048	0,035	8,147	8,4
196,0	0,004	0,172	0,046	0,034	8,147	8,4
197,0	0,004	0,165	0,045	0,033	8,147	8,4
198,0	0,004	0,159	0,043	0,031	8,147	8,4
199,0	0,003	0,153	0,041	0,030	8,147	8,4
200,0	0,003	0,147	0,040	0,029	8,147	8,4
201,0	0,003	0,141	0,038	0,028	8,147	8,4
202,0	0,003	0,136	0,037	0,027	8,147	8,3
203,0	0,003	0,131	0,035	0,026	8,147	8,3
204,0	0,003	0,126	0,034	0,025	8,147	8,3

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.3 Debit Banjir Rencana 10 Tahun (6/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		44,994	11,695	8,204		
205,0	0,003	0,121	0,033	0,024	8,147	8,3
206,0	0,003	0,116	0,031	0,023	8,147	8,3
207,0	0,002	0,112	0,030	0,022	8,147	8,3
208,0	0,002	0,108	0,029	0,021	8,147	8,3
209,0	0,002	0,104	0,028	0,020	8,147	8,3
210,0	0,002	0,100	0,027	0,020	8,147	8,3
211,0	0,002	0,096	0,026	0,019	8,147	8,3
212,0	0,002	0,092	0,025	0,018	8,147	8,3
213,0	0,002	0,089	0,024	0,017	8,147	8,3
214,0	0,002	0,085	0,023	0,017	8,147	8,3
215,0	0,002	0,082	0,022	0,016	8,147	8,3
216,0	0,002	0,079	0,021	0,016	8,147	8,3
217,0	0,002	0,076	0,021	0,015	8,147	8,3
218,0	0,002	0,073	0,020	0,014	8,147	8,3
219,0	0,002	0,070	0,019	0,014	8,147	8,3
220,0	0,002	0,068	0,018	0,013	8,147	8,2
221,0	0,001	0,065	0,018	0,013	8,147	8,2
222,0	0,001	0,063	0,017	0,012	8,147	8,2
223,0	0,001	0,060	0,016	0,012	8,147	8,2
224,0	0,001	0,058	0,016	0,011	8,147	8,2
225,0	0,001	0,056	0,015	0,011	8,147	8,2
226,0	0,001	0,054	0,014	0,011	8,147	8,2
227,0	0,001	0,052	0,014	0,010	8,147	8,2
228,0	0,001	0,050	0,013	0,010	8,147	8,2
229,0	0,001	0,048	0,013	0,009	8,147	8,2
230,0	0,001	0,046	0,012	0,009	8,147	8,2
231,0	0,001	0,044	0,012	0,009	8,147	8,2
232,0	0,001	0,042	0,011	0,008	8,147	8,2
233,0	0,001	0,041	0,011	0,008	8,147	8,2
234,0	0,001	0,039	0,011	0,008	8,147	8,2
235,0	0,001	0,038	0,010	0,007	8,147	8,2
236,0	0,001	0,036	0,010	0,007	8,147	8,2
237,0	0,001	0,035	0,009	0,007	8,147	8,2
238,0	0,001	0,034	0,009	0,007	8,147	8,2
239,0	0,001	0,032	0,009	0,006	8,147	8,2
240,0	0,001	0,031	0,008	0,006	8,147	8,2
241,0	0,001	0,030	0,008	0,006	8,147	8,2
242,0	0,001	0,029	0,008	0,006	8,147	8,2
243,0	0,001	0,028	0,007	0,005	8,147	8,2
244,0	0,001	0,027	0,007	0,005	8,147	8,2
245,0	0,001	0,026	0,007	0,005	8,147	8,2

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.3 Debit Banjir Rencana 10 Tahun (7/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		44,994	11,695	8,204		
246,0	0,001	0,025	0,007	0,005	8,147	8,2
247,0	0,001	0,024	0,006	0,005	8,147	8,2
248,0	0,001	0,023	0,006	0,004	8,147	8,2
249,0	0,000	0,022	0,006	0,004	8,147	8,2
250,0	0,000	0,021	0,006	0,004	8,147	8,2
251,0	0,000	0,020	0,005	0,004	8,147	8,2
252,0	0,000	0,020	0,005	0,004	8,147	8,2
253,0	0,000	0,019	0,005	0,004	8,147	8,2
254,0	0,000	0,018	0,005	0,004	8,147	8,2
255,0	0,000	0,017	0,005	0,003	8,147	8,2
256,0	0,000	0,017	0,005	0,003	8,147	8,2
257,0	0,000	0,016	0,004	0,003	8,147	8,2
258,0	0,000	0,015	0,004	0,003	8,147	8,2
259,0	0,000	0,015	0,004	0,003	8,147	8,2
260,0	0,000	0,014	0,004	0,003	8,147	8,2
261,0	0,000	0,014	0,004	0,003	8,147	8,2
262,0	0,000	0,013	0,004	0,003	8,147	8,2
263,0	0,000	0,013	0,003	0,003	8,147	8,2
264,0	0,000	0,012	0,003	0,002	8,147	8,2
265,0	0,000	0,012	0,003	0,002	8,147	8,2
266,0	0,000	0,011	0,003	0,002	8,147	8,2
267,0	0,000	0,011	0,003	0,002	8,147	8,2
268,0	0,000	0,010	0,003	0,002	8,147	8,2
269,0	0,000	0,010	0,003	0,002	8,147	8,2
270,0	0,000	0,010	0,003	0,002	8,147	8,2
271,0	0,000	0,009	0,003	0,002	8,147	8,2
272,0	0,000	0,009	0,002	0,002	8,147	8,2
273,0	0,000	0,009	0,002	0,002	8,147	8,2
274,0	0,000	0,008	0,002	0,002	8,147	8,2
275,0	0,000	0,008	0,002	0,002	8,147	8,2
276,0	0,000	0,008	0,002	0,002	8,147	8,2
277,0	0,000	0,007	0,002	0,001	8,147	8,2
278,0	0,000	0,007	0,002	0,001	8,147	8,2
279,0	0,000	0,007	0,002	0,001	8,147	8,2
280,0	0,000	0,007	0,002	0,001	8,147	8,2
281,0	0,000	0,006	0,002	0,001	8,147	8,2
282,0	0,000	0,006	0,002	0,001	8,147	8,2
283,0	0,000	0,006	0,002	0,001	8,147	8,2
284,0	0,000	0,006	0,002	0,001	8,147	8,2
285,0	0,000	0,005	0,001	0,001	8,147	8,2
286,0	0,000	0,005	0,001	0,001	8,147	8,2
<b>Debit banjir rancangan periode ulang 10 tahun</b>						<b>828,7</b>

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.4 Debit Banjir Rencana 50 Tahun (1/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		60,220	15,653	10,980		
0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	8,147	8,1
1,0	0,028	1,687	0,000	0,000	8,147	9,8
2,0	0,148	8,906	0,439	0,000	8,147	17,5
3,0	0,391	23,568	2,315	0,308	8,147	34,3
4,0	0,779	47,009	6,126	1,624	8,147	62,9
5,0	1,332	80,309	12,219	4,297	8,147	105,0
6,0	2,063	124,393	20,874	8,571	8,147	162,0
7,0	2,986	180,082	32,332	14,643	8,147	235,2
8,0	4,114	248,114	46,807	22,680	8,147	325,7
9,0	5,458	329,167	64,490	32,834	8,147	434,6
10,0	7,028	423,872	85,557	45,238	8,147	562,8
11,0	8,835	532,816	110,173	60,017	8,147	711,2
12,0	10,886	656,552	138,490	77,284	8,147	880,5
12,4	11,775	710,167	170,652	97,147	8,147	986,1
13,0	13,192	795,607	184,587	119,708	8,147	1108,0
14,0	10,398	627,114	206,795	129,484	8,147	971,5
15,0	9,621	580,243	163,000	145,062	8,147	896,5
16,0	8,902	536,875	150,817	114,341	8,147	810,2
17,0	8,237	496,748	139,545	105,795	8,147	750,2
18,0	7,621	459,620	129,115	97,888	8,147	694,8
19,0	7,051	425,268	119,465	90,571	8,147	643,5
20,0	6,524	393,483	110,536	83,802	8,147	596,0
21,0	6,037	364,073	102,274	77,538	8,147	552,0
22,0	5,586	336,862	94,630	71,743	8,147	511,4
23,0	5,168	311,684	87,557	66,381	8,147	473,8
24,0	4,782	288,388	81,013	61,419	8,147	439,0
25,0	4,424	266,834	74,958	56,829	8,147	406,8
26,0	4,094	246,890	69,356	52,581	8,147	377,0
27,0	3,788	228,437	64,172	48,651	8,147	349,4
27,9	3,536	213,242	59,376	45,015	8,147	325,8
28,0	3,505	211,364	55,426	41,651	8,147	316,6
29,0	3,337	201,228	54,938	38,880	8,147	303,2
30,0	3,168	191,073	52,304	38,538	8,147	290,1
31,0	3,008	181,429	49,664	36,690	8,147	275,9
32,0	2,856	172,272	47,157	34,838	8,147	262,4
33,0	2,712	163,578	44,777	33,080	8,147	249,6
34,0	2,575	155,322	42,517	31,410	8,147	237,4
35,0	2,445	147,483	40,371	29,825	8,147	225,8
36,0	2,322	140,040	38,334	28,320	8,147	214,8
37,0	2,205	132,972	36,399	26,890	8,147	204,4
38,0	2,094	126,261	34,562	25,533	8,147	194,5
42,0	1,702	102,637	32,818	24,245	8,147	167,8
43,0	1,616	97,457	26,677	23,021	8,147	155,3



LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.4 Debit Banjir Rencana 50 Tahun (2/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		60,220	15,653	10,980		
44,0	1,534	92,538	25,331	18,714	8,147	144,7
45,0	1,457	87,868	24,053	17,769	8,147	137,8
46,0	1,383	83,433	22,839	16,872	8,147	131,3
47,0	1,314	79,222	21,686	16,021	8,147	125,1
48,0	1,247	75,224	20,592	15,212	8,147	119,2
49,0	1,184	71,427	19,552	14,444	8,147	113,6
50,0	1,125	67,822	18,565	13,715	8,147	108,3
51,0	1,068	64,399	17,628	13,023	8,147	103,2
51,1	1,060	63,915	16,739	12,366	8,147	101,2
52,0	1,014	61,149	16,613	11,742	8,147	97,7
53,0	0,986	59,474	15,894	11,654	8,147	95,2
54,0	0,949	57,208	15,458	11,149	8,147	92,0
55,0	0,912	55,029	14,870	10,844	8,147	88,9
56,0	0,878	52,932	14,303	10,431	8,147	85,8
57,0	0,844	50,916	13,758	10,033	8,147	82,9
58,0	0,812	48,976	13,234	9,651	8,147	80,0
59,0	0,781	47,110	12,730	9,283	8,147	77,3
60,0	0,751	45,315	12,245	8,930	8,147	74,6
61,0	0,723	43,589	11,778	8,590	8,147	72,1
62,0	0,695	41,928	11,330	8,262	8,147	69,7
63,0	0,669	40,331	10,898	7,948	8,147	67,3
64,0	0,643	38,795	10,483	7,645	8,147	65,1
65,0	0,619	37,317	10,084	7,354	8,147	62,9
66,0	0,595	35,895	9,699	7,073	8,147	60,8
67,0	0,573	34,528	9,330	6,804	8,147	58,8
68,0	0,551	33,212	8,974	6,545	8,147	56,9
69,0	0,530	31,947	8,633	6,295	8,147	55,0
70,0	0,510	30,730	8,304	6,056	8,147	53,2
71,0	0,490	29,559	7,987	5,825	8,147	51,5
72,0	0,471	28,433	7,683	5,603	8,147	49,9
73,0	0,453	27,350	7,390	5,389	8,147	48,3
74,0	0,436	26,308	7,109	5,184	8,147	46,7
75,0	0,420	25,306	6,838	4,987	8,147	45,3
76,0	0,404	24,342	6,577	4,797	8,147	43,9
77,0	0,388	23,414	6,327	4,614	8,147	42,5
78,0	0,373	22,522	6,086	4,438	8,147	41,2
79,0	0,359	21,664	5,854	4,269	8,147	39,9
80,0	0,346	20,839	5,631	4,106	8,147	38,7
81,0	0,332	20,045	5,416	3,950	8,147	37,6
82,0	0,320	19,281	5,210	3,800	8,147	36,4
83,0	0,308	18,547	5,012	3,655	8,147	35,4
84,0	0,296	17,840	4,821	3,516	8,147	34,3
85,0	0,285	17,161	4,637	3,382	8,147	33,3

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.4 Debit Banjir Rencana 50 Tahun (3/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		60,220	15,653	10,980		
86,0	0,274	16,507	4,460	3,253	8,147	32,4
87,0	0,263	15,878	4,290	3,129	8,147	31,4
88,0	0,253	15,273	4,127	3,010	8,147	30,6
89,0	0,244	14,691	3,970	2,895	8,147	29,7
90,0	0,234	14,132	3,819	2,785	8,147	28,9
91,0	0,225	13,593	3,673	2,679	8,147	28,1
92,0	0,217	13,075	3,533	2,577	8,147	27,3
93,0	0,209	12,577	3,399	2,478	8,147	26,6
94,0	0,201	12,098	3,269	2,384	8,147	25,9
95,0	0,193	11,637	3,145	2,293	8,147	25,2
96,0	0,186	11,194	3,025	2,206	8,147	24,6
97,0	0,179	10,767	2,910	2,122	8,147	23,9
98,0	0,172	10,357	2,799	2,041	8,147	23,3
99,0	0,165	9,963	2,692	1,963	8,147	22,8
100,0	0,159	9,583	2,590	1,888	8,147	22,2
101,0	0,153	9,218	2,491	1,816	8,147	21,7
102,0	0,147	8,867	2,396	1,747	8,147	21,2
103,0	0,141	8,529	2,305	1,681	8,147	20,7
104,0	0,136	8,204	2,217	1,617	8,147	20,2
105,0	0,131	7,892	2,132	1,555	8,147	19,7
106,0	0,126	7,591	2,051	1,496	8,147	19,3
107,0	0,121	7,302	1,973	1,439	8,147	18,9
108,0	0,116	7,024	1,898	1,384	8,147	18,5
109,0	0,112	6,756	1,826	1,331	8,147	18,1
110,0	0,108	6,499	1,756	1,281	8,147	17,7
111,0	0,104	6,251	1,689	1,232	8,147	17,3
112,0	0,100	6,013	1,625	1,185	8,147	17,0
113,0	0,096	5,784	1,563	1,140	8,147	16,6
114,0	0,092	5,564	1,503	1,096	8,147	16,3
115,0	0,089	5,352	1,446	1,055	8,147	16,0
116,0	0,085	5,148	1,391	1,014	8,147	15,7
117,0	0,082	4,952	1,338	0,976	8,147	15,4
118,0	0,079	4,763	1,287	0,939	8,147	15,1
119,0	0,076	4,581	1,238	0,903	8,147	14,9
120,0	0,073	4,407	1,191	0,868	8,147	14,6
121,0	0,070	4,239	1,145	0,835	8,147	14,4
122,0	0,068	4,078	1,102	0,804	8,147	14,1
123,0	0,065	3,922	1,060	0,773	8,147	13,9
124,0	0,063	3,773	1,019	0,743	8,147	13,7
125,0	0,060	3,629	0,981	0,715	8,147	13,5
126,0	0,058	3,491	0,943	0,688	8,147	13,3
127,0	0,056	3,358	0,907	0,662	8,147	13,1
128,0	0,054	3,230	0,873	0,636	8,147	12,9

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.4 Debit Banjir Rencana 50 Tahun (4/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		60,220	15,653	10,980		
129,0	0,052	3,107	0,840	0,612	8,147	12,7
130,0	0,050	2,989	0,808	0,589	8,147	12,5
131,0	0,048	2,875	0,777	0,566	8,147	12,4
132,0	0,046	2,765	0,747	0,545	8,147	12,2
133,0	0,044	2,660	0,719	0,524	8,147	12,0
134,0	0,042	2,558	0,691	0,504	8,147	11,9
135,0	0,041	2,461	0,665	0,485	8,147	11,8
136,0	0,039	2,367	0,640	0,466	8,147	11,6
137,0	0,038	2,277	0,615	0,449	8,147	11,5
138,0	0,036	2,190	0,592	0,432	8,147	11,4
139,0	0,035	2,107	0,569	0,415	8,147	11,2
140,0	0,034	2,027	0,548	0,399	8,147	11,1
141,0	0,032	1,949	0,527	0,384	8,147	11,0
142,0	0,031	1,875	0,507	0,370	8,147	10,9
143,0	0,030	1,804	0,487	0,355	8,147	10,8
144,0	0,029	1,735	0,469	0,342	8,147	10,7
145,0	0,028	1,669	0,451	0,329	8,147	10,6
146,0	0,027	1,605	0,434	0,316	8,147	10,5
147,0	0,026	1,544	0,417	0,304	8,147	10,4
148,0	0,025	1,485	0,401	0,293	8,147	10,3
149,0	0,024	1,429	0,386	0,282	8,147	10,2
150,0	0,023	1,374	0,371	0,271	8,147	10,2
151,0	0,022	1,322	0,357	0,261	8,147	10,1
152,0	0,021	1,272	0,344	0,251	8,147	10,0
153,0	0,020	1,223	0,331	0,241	8,147	9,9
154,0	0,020	1,177	0,318	0,232	8,147	9,9
155,0	0,019	1,132	0,306	0,223	8,147	9,8
156,0	0,018	1,089	0,294	0,215	8,147	9,7
157,0	0,017	1,047	0,283	0,206	8,147	9,7
158,0	0,017	1,007	0,272	0,198	8,147	9,6
159,0	0,016	0,969	0,262	0,191	8,147	9,6
160,0	0,015	0,932	0,252	0,184	8,147	9,5
161,0	0,015	0,896	0,242	0,177	8,147	9,5
162,0	0,014	0,862	0,233	0,170	8,147	9,4
163,0	0,014	0,829	0,224	0,163	8,147	9,4
164,0	0,013	0,798	0,216	0,157	8,147	9,3
165,0	0,013	0,767	0,207	0,151	8,147	9,3
166,0	0,012	0,738	0,199	0,145	8,147	9,2
167,0	0,012	0,710	0,192	0,140	8,147	9,2
168,0	0,011	0,683	0,185	0,135	8,147	9,1
169,0	0,011	0,657	0,178	0,129	8,147	9,1
170,0	0,010	0,632	0,171	0,125	8,147	9,1
171,0	0,010	0,608	0,164	0,120	8,147	9,0

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.4 Debit Banjir Rencana 50 Tahun (5/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		60,220	15,653	10,980		
172,0	0,010	0,585	0,158	0,115	8,147	9,0
173,0	0,009	0,562	0,152	0,111	8,147	9,0
174,0	0,009	0,541	0,146	0,107	8,147	8,9
175,0	0,009	0,520	0,141	0,103	8,147	8,9
176,0	0,008	0,501	0,135	0,099	8,147	8,9
177,0	0,008	0,482	0,130	0,095	8,147	8,9
178,0	0,008	0,463	0,125	0,091	8,147	8,8
179,0	0,007	0,446	0,120	0,088	8,147	8,8
180,0	0,007	0,429	0,116	0,084	8,147	8,8
181,0	0,007	0,412	0,111	0,081	8,147	8,8
182,0	0,007	0,397	0,107	0,078	8,147	8,7
183,0	0,006	0,381	0,103	0,075	8,147	8,7
184,0	0,006	0,367	0,099	0,072	8,147	8,7
185,0	0,006	0,353	0,095	0,070	8,147	8,7
186,0	0,006	0,339	0,092	0,067	8,147	8,6
187,0	0,005	0,327	0,088	0,064	8,147	8,6
188,0	0,005	0,314	0,085	0,062	8,147	8,6
189,0	0,005	0,302	0,082	0,060	8,147	8,6
190,0	0,005	0,291	0,079	0,057	8,147	8,6
191,0	0,005	0,280	0,076	0,055	8,147	8,6
192,0	0,004	0,269	0,073	0,053	8,147	8,5
193,0	0,004	0,259	0,070	0,051	8,147	8,5
194,0	0,004	0,249	0,067	0,049	8,147	8,5
195,0	0,004	0,239	0,065	0,047	8,147	8,5
196,0	0,004	0,230	0,062	0,045	8,147	8,5
197,0	0,004	0,221	0,060	0,044	8,147	8,5
198,0	0,004	0,213	0,058	0,042	8,147	8,5
199,0	0,003	0,205	0,055	0,040	8,147	8,4
200,0	0,003	0,197	0,053	0,039	8,147	8,4
201,0	0,003	0,190	0,051	0,037	8,147	8,4
202,0	0,003	0,182	0,049	0,036	8,147	8,4
203,0	0,003	0,175	0,047	0,035	8,147	8,4
204,0	0,003	0,169	0,046	0,033	8,147	8,4
205,0	0,003	0,162	0,044	0,032	8,147	8,4
206,0	0,003	0,156	0,042	0,031	8,147	8,4
207,0	0,002	0,150	0,041	0,030	8,147	8,4
208,0	0,002	0,144	0,039	0,028	8,147	8,4
209,0	0,002	0,139	0,038	0,027	8,147	8,4
210,0	0,002	0,134	0,036	0,026	8,147	8,3
211,0	0,002	0,129	0,035	0,025	8,147	8,3
212,0	0,002	0,124	0,033	0,024	8,147	8,3
213,0	0,002	0,119	0,032	0,023	8,147	8,3
214,0	0,002	0,114	0,031	0,023	8,147	8,3

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.4 Debit Banjir Rencana 50 Tahun (6/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		60,220	15,653	10,980		
215,0	0,002	0,110	0,030	0,022	8,147	8,3
216,0	0,002	0,106	0,029	0,021	8,147	8,3
217,0	0,002	0,102	0,028	0,020	8,147	8,3
218,0	0,002	0,098	0,026	0,019	8,147	8,3
219,0	0,002	0,094	0,025	0,019	8,147	8,3
220,0	0,002	0,091	0,024	0,018	8,147	8,3
221,0	0,001	0,087	0,024	0,017	8,147	8,3
222,0	0,001	0,084	0,023	0,017	8,147	8,3
223,0	0,001	0,081	0,022	0,016	8,147	8,3
224,0	0,001	0,078	0,021	0,015	8,147	8,3
225,0	0,001	0,075	0,020	0,015	8,147	8,3
226,0	0,001	0,072	0,019	0,014	8,147	8,3
227,0	0,001	0,069	0,019	0,014	8,147	8,2
228,0	0,001	0,066	0,018	0,013	8,147	8,2
229,0	0,001	0,064	0,017	0,013	8,147	8,2
230,0	0,001	0,061	0,017	0,012	8,147	8,2
231,0	0,001	0,059	0,016	0,012	8,147	8,2
232,0	0,001	0,057	0,015	0,011	8,147	8,2
233,0	0,001	0,055	0,015	0,011	8,147	8,2
234,0	0,001	0,053	0,014	0,010	8,147	8,2
235,0	0,001	0,051	0,014	0,010	8,147	8,2
236,0	0,001	0,049	0,013	0,010	8,147	8,2
237,0	0,001	0,047	0,013	0,009	8,147	8,2
238,0	0,001	0,045	0,012	0,009	8,147	8,2
239,0	0,001	0,043	0,012	0,009	8,147	8,2
240,0	0,001	0,042	0,011	0,008	8,147	8,2
241,0	0,001	0,040	0,011	0,008	8,147	8,2
242,0	0,001	0,039	0,010	0,008	8,147	8,2
243,0	0,001	0,037	0,010	0,007	8,147	8,2
244,0	0,001	0,036	0,010	0,007	8,147	8,2
245,0	0,001	0,034	0,009	0,007	8,147	8,2
246,0	0,001	0,033	0,009	0,007	8,147	8,2
247,0	0,001	0,032	0,009	0,006	8,147	8,2
248,0	0,001	0,031	0,008	0,006	8,147	8,2
249,0	0,000	0,029	0,008	0,006	8,147	8,2
250,0	0,000	0,028	0,008	0,006	8,147	8,2
251,0	0,000	0,027	0,007	0,005	8,147	8,2
252,0	0,000	0,026	0,007	0,005	8,147	8,2
253,0	0,000	0,025	0,007	0,005	8,147	8,2
254,0	0,000	0,024	0,007	0,005	8,147	8,2
255,0	0,000	0,023	0,006	0,005	8,147	8,2
256,0	0,000	0,022	0,006	0,004	8,147	8,2
257,0	0,000	0,022	0,006	0,004	8,147	8,2

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.4 Debit Banjir Rencana 50 Tahun (7/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		60,220	15,653	10,980		
258,0	0,000	0,021	0,006	0,004	8,147	8,2
259,0	0,000	0,020	0,005	0,004	8,147	8,2
260,0	0,000	0,019	0,005	0,004	8,147	8,2
261,0	0,000	0,018	0,005	0,004	8,147	8,2
262,0	0,000	0,018	0,005	0,003	8,147	8,2
263,0	0,000	0,017	0,005	0,003	8,147	8,2
264,0	0,000	0,016	0,004	0,003	8,147	8,2
265,0	0,000	0,016	0,004	0,003	8,147	8,2
266,0	0,000	0,015	0,004	0,003	8,147	8,2
267,0	0,000	0,015	0,004	0,003	8,147	8,2
268,0	0,000	0,014	0,004	0,003	8,147	8,2
269,0	0,000	0,014	0,004	0,003	8,147	8,2
270,0	0,000	0,013	0,004	0,003	8,147	8,2
271,0	0,000	0,013	0,003	0,002	8,147	8,2
272,0	0,000	0,012	0,003	0,002	8,147	8,2
273,0	0,000	0,012	0,003	0,002	8,147	8,2
274,0	0,000	0,011	0,003	0,002	8,147	8,2
275,0	0,000	0,011	0,003	0,002	8,147	8,2
276,0	0,000	0,010	0,003	0,002	8,147	8,2
277,0	0,000	0,010	0,003	0,002	8,147	8,2
278,0	0,000	0,010	0,003	0,002	8,147	8,2
279,0	0,000	0,009	0,002	0,002	8,147	8,2
280,0	0,000	0,009	0,002	0,002	8,147	8,2
281,0	0,000	0,008	0,002	0,002	8,147	8,2
282,0	0,000	0,008	0,002	0,002	8,147	8,2
283,0	0,000	0,008	0,002	0,002	8,147	8,2
284,0	0,000	0,008	0,002	0,001	8,147	8,2
285,0	0,000	0,007	0,002	0,001	8,147	8,2
286,0	0,000	0,007	0,002	0,001	8,147	8,2
<b>Debit banjir rancangan periode ulang 50 tahun</b>						<b>1108,0</b>

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.5 Debit Banjir Rencana 100 Tahun (1/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		62,297	17,492	12,270		
0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	8,147	8,1
1,0	0,028	1,886	0,000	0,000	8,147	10,0
2,0	0,148	9,957	0,490	0,000	8,147	18,6
3,0	0,391	26,347	2,588	0,344	8,147	37,4
4,0	0,779	52,551	6,848	1,815	8,147	69,4
5,0	1,332	89,777	13,659	4,804	8,147	116,4
6,0	2,063	139,059	23,335	9,582	8,147	180,1
7,0	2,986	201,313	36,144	16,369	8,147	262,0
8,0	4,114	277,366	52,326	25,354	8,147	363,2
9,0	5,458	367,976	72,093	36,705	8,147	484,9
10,0	7,028	473,846	95,645	50,572	8,147	628,2
11,0	8,835	595,635	123,163	67,093	8,147	794,0
12,0	10,886	733,960	154,818	86,396	8,147	983,3
12,4	11,775	793,896	190,772	108,601	8,147	1101,4
13,0	13,192	889,409	206,350	133,822	8,147	1237,7
14,0	10,398	701,051	231,176	144,750	8,147	1085,1
15,0	9,621	648,654	182,218	162,165	8,147	1001,2
16,0	8,902	600,172	168,599	127,822	8,147	904,7
17,0	8,237	555,315	155,997	118,268	8,147	837,7
18,0	7,621	513,810	144,338	109,429	8,147	775,7
19,0	7,051	475,407	133,550	101,250	8,147	718,4
20,0	6,524	439,874	123,568	93,682	8,147	665,3
21,0	6,037	406,997	114,333	86,680	8,147	616,2
22,0	5,586	376,578	105,787	80,202	8,147	570,7
23,0	5,168	348,432	97,880	74,207	8,147	528,7
24,0	4,782	322,389	90,565	68,661	8,147	489,8
25,0	4,424	298,294	83,796	63,529	8,147	453,8
26,0	4,094	275,999	77,533	58,781	8,147	420,5
27,0	3,788	255,370	71,738	54,387	8,147	389,6
27,9	3,536	238,383	66,376	50,322	8,147	363,2
28,0	3,505	236,283	61,961	46,561	8,147	353,0
29,0	3,337	224,953	61,415	43,464	8,147	338,0
30,0	3,168	213,600	58,470	43,081	8,147	323,3
31,0	3,008	202,820	55,519	41,015	8,147	307,5
32,0	2,856	192,583	52,717	38,945	8,147	292,4
33,0	2,712	182,864	50,056	36,980	8,147	278,0
34,0	2,575	173,635	47,530	35,113	8,147	264,4
35,0	2,445	164,871	45,131	33,341	8,147	251,5
36,0	2,322	156,550	42,853	31,659	8,147	239,2
37,0	2,205	148,649	40,691	30,061	8,147	227,5
38,0	2,094	141,147	38,637	28,544	8,147	216,5
39,0	1,988	134,023	36,687	27,103	8,147	206,0
40,0	1,888	127,259	34,835	25,735	8,147	196,0

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.5 Debit Banjir Rencana 100 Tahun (2/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		62,297	17,492	12,270		
41,0	1,792	120,836	33,077	24,436	8,147	186,5
42,0	1,702	114,738	31,408	23,203	8,147	177,5
43,0	1,616	108,947	29,823	22,032	8,147	168,9
44,0	1,534	103,448	28,318	20,920	8,147	160,8
45,0	1,457	98,227	26,888	19,864	8,147	153,1
46,0	1,383	93,270	25,531	18,862	8,147	145,8
47,0	1,314	88,562	24,243	17,910	8,147	138,9
48,0	1,247	84,093	23,019	17,006	8,147	132,3
49,0	1,184	79,849	21,857	16,147	8,147	126,0
50,0	1,125	75,819	20,754	15,333	8,147	120,1
51,0	1,068	71,992	19,707	14,559	8,147	114,4
51,1	1,060	71,451	18,712	13,824	8,147	112,1
52,0	1,014	68,359	18,572	13,126	8,147	108,2
53,0	0,986	66,486	17,768	13,027	8,147	105,4
54,0	0,949	63,953	17,281	12,464	8,147	101,8
55,0	0,912	61,516	16,623	12,122	8,147	98,4
56,0	0,878	59,173	15,989	11,660	8,147	95,0
57,0	0,844	56,919	15,380	11,216	8,147	91,7
58,0	0,812	54,750	14,794	10,789	8,147	88,5
59,0	0,781	52,664	14,231	10,378	8,147	85,4
60,0	0,751	50,658	13,689	9,983	8,147	82,5
61,0	0,723	48,728	13,167	9,602	8,147	79,6
62,0	0,695	46,872	12,665	9,236	8,147	76,9
63,0	0,669	45,086	12,183	8,885	8,147	74,3
64,0	0,643	43,369	11,719	8,546	8,147	71,8
65,0	0,619	41,716	11,272	8,220	8,147	69,4
66,0	0,595	40,127	10,843	7,907	8,147	67,0
67,0	0,573	38,598	10,430	7,606	8,147	64,8
68,0	0,551	37,128	10,033	7,316	8,147	62,6
69,0	0,530	35,714	9,650	7,038	8,147	60,5
70,0	0,510	34,353	9,283	6,769	8,147	58,6
71,0	0,490	33,044	8,929	6,512	8,147	56,6
72,0	0,471	31,785	8,589	6,264	8,147	54,8
73,0	0,453	30,574	8,262	6,025	8,147	53,0
74,0	0,436	29,410	7,947	5,795	8,147	51,3
75,0	0,420	28,289	7,644	5,575	8,147	49,7
76,0	0,404	27,212	7,353	5,362	8,147	48,1
77,0	0,388	26,175	7,073	5,158	8,147	46,6
78,0	0,373	25,178	6,803	4,961	8,147	45,1
79,0	0,359	24,219	6,544	4,772	8,147	43,7
80,0	0,346	23,296	6,295	4,591	8,147	42,3
81,0	0,332	22,408	6,055	4,416	8,147	41,0
82,0	0,320	21,555	5,824	4,248	8,147	39,8
83,0	0,308	20,734	5,603	4,086	8,147	38,6



LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.5 Debit Banjir Rencana 100 Tahun (3/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		62,297	17,492	12,270		
84,0	0,296	19,944	5,389	3,930	8,147	37,4
85,0	0,285	19,184	5,184	3,780	8,147	36,3
86,0	0,274	18,453	4,986	3,636	8,147	35,2
87,0	0,263	17,750	4,796	3,498	8,147	34,2
88,0	0,253	17,074	4,614	3,365	8,147	33,2
89,0	0,244	16,423	4,438	3,236	8,147	32,2
90,0	0,234	15,798	4,269	3,113	8,147	31,3
91,0	0,225	15,196	4,106	2,994	8,147	30,4
92,0	0,217	14,617	3,950	2,880	8,147	29,6
93,0	0,209	14,060	3,799	2,771	8,147	28,8
94,0	0,201	13,525	3,655	2,665	8,147	28,0
95,0	0,193	13,009	3,515	2,564	8,147	27,2
96,0	0,186	12,514	3,381	2,466	8,147	26,5
97,0	0,179	12,037	3,253	2,372	8,147	25,8
98,0	0,172	11,578	3,129	2,282	8,147	25,1
99,0	0,165	11,137	3,009	2,195	8,147	24,5
100,0	0,159	10,713	2,895	2,111	8,147	23,9
101,0	0,153	10,305	2,785	2,031	8,147	23,3
102,0	0,147	9,912	2,678	1,953	8,147	22,7
103,0	0,141	9,535	2,576	1,879	8,147	22,1
104,0	0,136	9,171	2,478	1,807	8,147	21,6
105,0	0,131	8,822	2,384	1,738	8,147	21,1
106,0	0,126	8,486	2,293	1,672	8,147	20,6
107,0	0,121	8,163	2,206	1,609	8,147	20,1
108,0	0,116	7,852	2,122	1,547	8,147	19,7
109,0	0,112	7,553	2,041	1,488	8,147	19,2
110,0	0,108	7,265	1,963	1,432	8,147	18,8
111,0	0,104	6,988	1,888	1,377	8,147	18,4
112,0	0,100	6,722	1,816	1,325	8,147	18,0
113,0	0,096	6,466	1,747	1,274	8,147	17,6
114,0	0,092	6,219	1,681	1,226	8,147	17,3
115,0	0,089	5,983	1,617	1,179	8,147	16,9
116,0	0,085	5,755	1,555	1,134	8,147	16,6
117,0	0,082	5,535	1,496	1,091	8,147	16,3
118,0	0,079	5,324	1,439	1,049	8,147	16,0
119,0	0,076	5,122	1,384	1,009	8,147	15,7
120,0	0,073	4,927	1,331	0,971	8,147	15,4
121,0	0,070	4,739	1,281	0,934	8,147	15,1
122,0	0,068	4,558	1,232	0,898	8,147	14,8
123,0	0,065	4,385	1,185	0,864	8,147	14,6
124,0	0,063	4,218	1,140	0,831	8,147	14,3
125,0	0,060	4,057	1,096	0,799	8,147	14,1
126,0	0,058	3,902	1,054	0,769	8,147	13,9
127,0	0,056	3,754	1,014	0,740	8,147	13,7

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.5 Debit Banjir Rencana 100 Tahun (4/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		62,297	17,492	12,270		
128,0	0,054	3,611	0,976	0,712	8,147	13,4
129,0	0,052	3,473	0,939	0,684	8,147	13,2
130,0	0,050	3,341	0,903	0,658	8,147	13,0
131,0	0,048	3,214	0,868	0,633	8,147	12,9
132,0	0,046	3,091	0,835	0,609	8,147	12,7
133,0	0,044	2,973	0,803	0,586	8,147	12,5
134,0	0,042	2,860	0,773	0,564	8,147	12,3
135,0	0,041	2,751	0,743	0,542	8,147	12,2
136,0	0,039	2,646	0,715	0,521	8,147	12,0
137,0	0,038	2,546	0,688	0,502	8,147	11,9
138,0	0,036	2,449	0,662	0,483	8,147	11,7
139,0	0,035	2,355	0,636	0,464	8,147	11,6
140,0	0,034	2,266	0,612	0,446	8,147	11,5
141,0	0,032	2,179	0,589	0,429	8,147	11,3
142,0	0,031	2,096	0,566	0,413	8,147	11,2
143,0	0,030	2,016	0,545	0,397	8,147	11,1
144,0	0,029	1,940	0,524	0,382	8,147	11,0
145,0	0,028	1,866	0,504	0,368	8,147	10,9
146,0	0,027	1,795	0,485	0,354	8,147	10,8
147,0	0,026	1,726	0,466	0,340	8,147	10,7
148,0	0,025	1,660	0,449	0,327	8,147	10,6
149,0	0,024	1,597	0,432	0,315	8,147	10,5
150,0	0,023	1,536	0,415	0,303	8,147	10,4
151,0	0,022	1,478	0,399	0,291	8,147	10,3
152,0	0,021	1,422	0,384	0,280	8,147	10,2
153,0	0,020	1,367	0,369	0,269	8,147	10,2
154,0	0,020	1,315	0,355	0,259	8,147	10,1
155,0	0,019	1,265	0,342	0,249	8,147	10,0
156,0	0,018	1,217	0,329	0,240	8,147	9,9
157,0	0,017	1,171	0,316	0,231	8,147	9,9
158,0	0,017	1,126	0,304	0,222	8,147	9,8
159,0	0,016	1,083	0,293	0,213	8,147	9,7
160,0	0,015	1,042	0,282	0,205	8,147	9,7
161,0	0,015	1,002	0,271	0,197	8,147	9,6
162,0	0,014	0,964	0,260	0,190	8,147	9,6
163,0	0,014	0,927	0,251	0,183	8,147	9,5
164,0	0,013	0,892	0,241	0,176	8,147	9,5
165,0	0,013	0,858	0,232	0,169	8,147	9,4
166,0	0,012	0,825	0,223	0,163	8,147	9,4
167,0	0,012	0,794	0,215	0,156	8,147	9,3
168,0	0,011	0,764	0,206	0,150	8,147	9,3
169,0	0,011	0,734	0,198	0,145	8,147	9,2
170,0	0,010	0,707	0,191	0,139	8,147	9,2
171,0	0,010	0,680	0,184	0,134	8,147	9,1

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.5 Debit Banjir Rencana 100 Tahun (5/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		62,297	17,492	12,270		
172,0	0,010	0,654	0,177	0,129	8,147	9,1
173,0	0,009	0,629	0,170	0,124	8,147	9,1
174,0	0,009	0,605	0,163	0,119	8,147	9,0
175,0	0,009	0,582	0,157	0,115	8,147	9,0
176,0	0,008	0,560	0,151	0,110	8,147	9,0
177,0	0,008	0,538	0,145	0,106	8,147	8,9
178,0	0,008	0,518	0,140	0,102	8,147	8,9
179,0	0,007	0,498	0,135	0,098	8,147	8,9
180,0	0,007	0,479	0,129	0,094	8,147	8,8
181,0	0,007	0,461	0,125	0,091	8,147	8,8
182,0	0,007	0,443	0,120	0,087	8,147	8,8
183,0	0,006	0,426	0,115	0,084	8,147	8,8
184,0	0,006	0,410	0,111	0,081	8,147	8,7
185,0	0,006	0,395	0,107	0,078	8,147	8,7
186,0	0,006	0,380	0,103	0,075	8,147	8,7
187,0	0,005	0,365	0,099	0,072	8,147	8,7
188,0	0,005	0,351	0,095	0,069	8,147	8,7
189,0	0,005	0,338	0,091	0,067	8,147	8,6
190,0	0,005	0,325	0,088	0,064	8,147	8,6
191,0	0,005	0,313	0,084	0,062	8,147	8,6
192,0	0,004	0,301	0,081	0,059	8,147	8,6
193,0	0,004	0,289	0,078	0,057	8,147	8,6
194,0	0,004	0,278	0,075	0,055	8,147	8,6
195,0	0,004	0,268	0,072	0,053	8,147	8,5
196,0	0,004	0,257	0,070	0,051	8,147	8,5
197,0	0,004	0,248	0,067	0,049	8,147	8,5
198,0	0,004	0,238	0,064	0,047	8,147	8,5
199,0	0,003	0,229	0,062	0,045	8,147	8,5
200,0	0,003	0,220	0,060	0,043	8,147	8,5
201,0	0,003	0,212	0,057	0,042	8,147	8,5
202,0	0,003	0,204	0,055	0,040	8,147	8,4
203,0	0,003	0,196	0,053	0,039	8,147	8,4
204,0	0,003	0,189	0,051	0,037	8,147	8,4
205,0	0,003	0,181	0,049	0,036	8,147	8,4
206,0	0,003	0,175	0,047	0,034	8,147	8,4
207,0	0,002	0,168	0,045	0,033	8,147	8,4
208,0	0,002	0,161	0,044	0,032	8,147	8,4
209,0	0,002	0,155	0,042	0,031	8,147	8,4
210,0	0,002	0,149	0,040	0,029	8,147	8,4
211,0	0,002	0,144	0,039	0,028	8,147	8,4
212,0	0,002	0,138	0,037	0,027	8,147	8,3
213,0	0,002	0,133	0,036	0,026	8,147	8,3
214,0	0,002	0,128	0,035	0,025	8,147	8,3
215,0	0,002	0,123	0,033	0,024	8,147	8,3

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.5 Debit Banjir Rencana 100 Tahun (6/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		62,297	17,492	12,270		
216,0	0,002	0,118	0,032	0,023	8,147	8,3
217,0	0,002	0,114	0,031	0,022	8,147	8,3
218,0	0,002	0,110	0,030	0,022	8,147	8,3
219,0	0,002	0,105	0,028	0,021	8,147	8,3
220,0	0,002	0,101	0,027	0,020	8,147	8,3
221,0	0,001	0,097	0,026	0,019	8,147	8,3
222,0	0,001	0,094	0,025	0,018	8,147	8,3
223,0	0,001	0,090	0,024	0,018	8,147	8,3
224,0	0,001	0,087	0,023	0,017	8,147	8,3
225,0	0,001	0,083	0,023	0,016	8,147	8,3
226,0	0,001	0,080	0,022	0,016	8,147	8,3
227,0	0,001	0,077	0,021	0,015	8,147	8,3
228,0	0,001	0,074	0,020	0,015	8,147	8,3
229,0	0,001	0,071	0,019	0,014	8,147	8,3
230,0	0,001	0,069	0,019	0,014	8,147	8,2
231,0	0,001	0,066	0,018	0,013	8,147	8,2
232,0	0,001	0,064	0,017	0,013	8,147	8,2
233,0	0,001	0,061	0,017	0,012	8,147	8,2
234,0	0,001	0,059	0,016	0,012	8,147	8,2
235,0	0,001	0,057	0,015	0,011	8,147	8,2
236,0	0,001	0,054	0,015	0,011	8,147	8,2
237,0	0,001	0,052	0,014	0,010	8,147	8,2
238,0	0,001	0,050	0,014	0,010	8,147	8,2
239,0	0,001	0,048	0,013	0,010	8,147	8,2
240,0	0,001	0,047	0,013	0,009	8,147	8,2
241,0	0,001	0,045	0,012	0,009	8,147	8,2
242,0	0,001	0,043	0,012	0,008	8,147	8,2
243,0	0,001	0,041	0,011	0,008	8,147	8,2
244,0	0,001	0,040	0,011	0,008	8,147	8,2
245,0	0,001	0,038	0,010	0,008	8,147	8,2
246,0	0,001	0,037	0,010	0,007	8,147	8,2
247,0	0,001	0,036	0,010	0,007	8,147	8,2
248,0	0,001	0,034	0,009	0,007	8,147	8,2
249,0	0,000	0,033	0,009	0,006	8,147	8,2
250,0	0,000	0,032	0,009	0,006	8,147	8,2
251,0	0,000	0,030	0,008	0,006	8,147	8,2
252,0	0,000	0,029	0,008	0,006	8,147	8,2
253,0	0,000	0,028	0,008	0,006	8,147	8,2
254,0	0,000	0,027	0,007	0,005	8,147	8,2
255,0	0,000	0,026	0,007	0,005	8,147	8,2
256,0	0,000	0,025	0,007	0,005	8,147	8,2
257,0	0,000	0,024	0,007	0,005	8,147	8,2
258,0	0,000	0,023	0,006	0,005	8,147	8,2
259,0	0,000	0,022	0,006	0,004	8,147	8,2

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.5 Debit Banjir Rencana 100 Tahun (7/7)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		62,297	17,492	12,270		
260,0	0,000	0,021	0,006	0,004	8,147	8,2
261,0	0,000	0,021	0,006	0,004	8,147	8,2
262,0	0,000	0,020	0,005	0,004	8,147	8,2
263,0	0,000	0,019	0,005	0,004	8,147	8,2
264,0	0,000	0,018	0,005	0,004	8,147	8,2
265,0	0,000	0,018	0,005	0,003	8,147	8,2
266,0	0,000	0,017	0,005	0,003	8,147	8,2
267,0	0,000	0,016	0,004	0,003	8,147	8,2
268,0	0,000	0,016	0,004	0,003	8,147	8,2
269,0	0,000	0,015	0,004	0,003	8,147	8,2
270,0	0,000	0,015	0,004	0,003	8,147	8,2
271,0	0,000	0,014	0,004	0,003	8,147	8,2
272,0	0,000	0,013	0,004	0,003	8,147	8,2
273,0	0,000	0,013	0,003	0,003	8,147	8,2
274,0	0,000	0,012	0,003	0,002	8,147	8,2
275,0	0,000	0,012	0,003	0,002	8,147	8,2
276,0	0,000	0,012	0,003	0,002	8,147	8,2
277,0	0,000	0,011	0,003	0,002	8,147	8,2
278,0	0,000	0,011	0,003	0,002	8,147	8,2
279,0	0,000	0,010	0,003	0,002	8,147	8,2
280,0	0,000	0,010	0,003	0,002	8,147	8,2
281,0	0,000	0,009	0,003	0,002	8,147	8,2
282,0	0,000	0,009	0,002	0,002	8,147	8,2
283,0	0,000	0,009	0,002	0,002	8,147	8,2
284,0	0,000	0,008	0,002	0,002	8,147	8,2
285,0	0,000	0,008	0,002	0,002	8,147	8,2
286,0	0,000	0,008	0,002	0,002	8,147	8,2
260,0	0,000	0,021	0,006	0,004	8,147	8,2
261,0	0,000	0,021	0,006	0,004	8,147	8,2
262,0	0,000	0,020	0,005	0,004	8,147	8,2
263,0	0,000	0,019	0,005	0,004	8,147	8,2
264,0	0,000	0,018	0,005	0,004	8,147	8,2
265,0	0,000	0,018	0,005	0,003	8,147	8,2
266,0	0,000	0,017	0,005	0,003	8,147	8,2
267,0	0,000	0,016	0,004	0,003	8,147	8,2
268,0	0,000	0,016	0,004	0,003	8,147	8,2
269,0	0,000	0,015	0,004	0,003	8,147	8,2
270,0	0,000	0,015	0,004	0,003	8,147	8,2
271,0	0,000	0,014	0,004	0,003	8,147	8,2
272,0	0,000	0,013	0,004	0,003	8,147	8,2
273,0	0,000	0,013	0,003	0,003	8,147	8,2
274,0	0,000	0,012	0,003	0,002	8,147	8,2
275,0	0,000	0,012	0,003	0,002	8,147	8,2
276,0	0,000	0,012	0,003	0,002	8,147	8,2

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.5 Debit Banjir Rencana 100 Tahun (8/8)

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /d)	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Base Flow (m <sup>3</sup> /d)	Debit Banjir (m <sup>3</sup> /d)
		62,297	17,492	12,270		
277,0	0,000	0,011	0,003	0,002	8,147	8,2
278,0	0,000	0,011	0,003	0,002	8,147	8,2
279,0	0,000	0,010	0,003	0,002	8,147	8,2
280,0	0,000	0,010	0,003	0,002	8,147	8,2
281,0	0,000	0,009	0,003	0,002	8,147	8,2
282,0	0,000	0,009	0,002	0,002	8,147	8,2
283,0	0,000	0,009	0,002	0,002	8,147	8,2
284,0	0,000	0,008	0,002	0,002	8,147	8,2
285,0	0,000	0,008	0,002	0,002	8,147	8,2
286,0	0,000	0,008	0,002	0,002	8,147	8,2
<b>Debit banjir rancangan periode ulang 100 tahun</b>						<b>1237,7</b>

## LAMPIRAN PERHITUNGAN

### Lampiran C.4.6 Perhitungan Distribusi Normal

No	Tahun	X	X - X <sub>bar</sub>	(X - X <sub>bar</sub> ) <sup>2</sup>	(X - X <sub>bar</sub> ) <sup>3</sup>	(X - X <sub>bar</sub> ) <sup>4</sup>
1	2005	106	-25,549	652,766	-16677,705	426103,451
2	2006	107	-24,549	602,667	-14795,055	363208,03
3	2007	135	3,451	11,907	41,089	141,787
4	2008	100	-31,549	995,357	-31402,816	990736,412
5	2009	100	-31,549	995,357	-31402,816	990736,412
6	2010	100,5	-31,049	964,058	-29933,317	929408,104
7	2011	105	-26,549	704,865	-18713,651	496834,065
8	2012	106,5	-25,049	627,467	-15717,593	393714,478
9	2013	85,5	-46,049	2120,537	-97649,201	4496675,959
10	2014	146	14,451	208,823	3017,644	43607,105
11	2015	172,7	41,151	1693,381	69683,849	2867540,181
12	2016	193,8	62,251	3875,151	241230,944	15016798,6
13	2017	203,99	72,441	5247,657	380144,028	27537904,9
14	2018	179,7	48,151	2318,491	111637,011	5375401,844
Jumlah		1841,69	0	21018,486	549462,412	59928811,32
Rata – rata		131,54929	0	1501,32	39247,315	4280629,38

Berikut ini adalah langkah-langkah menghitung sebaran distribusi Normal:

- Menghitung Standar Deviasi

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{21028,486}{14-1}} = 40,210$$

Standar deviasi nilai X

$$S_d = 40,20953$$

- Koefisien Variasi

$$C_v = \frac{S}{x} = \frac{40,210}{131,54929} = 0,306$$

- Nilai a

$$\frac{n}{n-1} \times (n-2) \times (X_i - \bar{X})^3 = \frac{14}{14-1} \times (14-2) \times 549462,41 = 49310,729$$

- Koefisien Skewness

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)s^3}} = \sqrt{\frac{14 \times 549462,41}{(14-1)(14-2) \times 11,155^3}} = 0,758$$

- Koefisien Kurtosis

$$S_x = \sqrt{\frac{n^3 \sum (X_i - \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)s^3}} = \sqrt{\frac{14^2 \times 549462,41}{(14-1)(14-2)(14-3) \times 11,155^3}} = 2,618$$

## LAMPIRAN PERHITUNGAN

### Lampiran C.4.7 Perhitungan Distribusi Log Normal

No	Tahun	X	$y = \log X$	$(X - X_{\text{bar}})$	$(X - X_{\text{bar}})^2$	$(X - X_{\text{bar}})^3$	$(X - X_{\text{bar}})^4$
1	2005	106	2,025	-0,076	0,006	-0,0004	0,000034
2	2006	107	2,029	-0,072	0,005	-0,0004	0,000027
3	2007	135	2,13	0,029	0,001	0	0,000001
4	2008	100	2	-0,101	0,01	-0,001	0,000106
5	2009	100	2	-0,101	0,01	-0,001	0,000106
6	2010	100,5	2,002	-0,099	0,01	-0,001	0,000097
7	2011	105	2,021	-0,08	0,006	-0,0005	0,000042
8	2012	106,5	2,027	-0,074	0,005	-0,0004	0,00003
9	2013	85,5	1,932	-0,17	0,029	-0,0049	0,000826
10	2014	146	2,164	0,063	0,004	0,0002	0,000016
11	2015	172,7	2,237	0,136	0,018	0,0025	0,00034
12	2016	193,8	2,287	0,186	0,035	0,0064	0,001193
13	2017	203,99	2,31	0,208	0,043	0,009	0,001876
14	2018	179,7	2,255	0,153	0,023	0,0036	0,000549
Jumlah		1841,69	29,421	0	0,207	0,012	0,005
Rata – rata		131,549	2,101	0	0,015	0,001	0

Berikut ini adalah langkah-langkah menghitung sebaran distribusi Log Normal

- Menghitung Standar Deviasi

$$S_{\text{Log } x} = \sqrt{\frac{\sum (\text{Log } X - \text{Log } \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,207}{14-1}} = 0,00350$$

- Standar deviasi nilai X

$$S_d = 0,126$$

- Koefisien variasi

$$C_v = \frac{S}{\text{Log } \bar{x}} = \frac{0,126}{29,421} = 0,060$$

- Nilai a

$$\frac{n \sum (X_i - \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)} = \frac{14 \times 0,005}{(14-1)(14-2)} = 0,001$$

- Koefisien Skewness

$$C_s = \frac{a}{S_d^3} = 0,535$$

- Koefisien Kurtosis

$$C_s = \frac{n^2 \sum (X_i - \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)} = \frac{14^2 \times 0,005}{(14-1)(14-2)(14-3) \times 0,126^2} = 2,252$$



## LAMPIRAN PERHITUNGAN

### Lampiran C.4.8 Perhitungan Distribusi Gumbel

No	Tahun	x	x - xbar	(x - x <sub>bar</sub> ) <sup>2</sup>	(x - x <sub>bar</sub> ) <sup>3</sup>	(x - x <sub>bar</sub> ) <sup>4</sup>
1	2005	106	-25,549	652,766	-16677,705	426103,45
2	2006	107	-24,549	602,667	-14795,055	363208,03
3	2007	135	3,451	11,907	41,089	141,787
4	2008	100	-31,549	995,357	-31402,816	990736,41
5	2009	100	-31,549	995,357	-31402,816	990736,41
6	2010	100,5	-31,049	964,058	-29933,317	929408,1
7	2011	105	-26,549	704,865	-18713,651	496834,07
8	2012	106,5	-25,049	627,467	-15717,593	393714,48
9	2013	85,5	-46,049	2120,537	-97649,201	4496676
10	2014	146	14,451	208,823	3017,644	43607,105
11	2015	172,7	41,151	1693,381	69683,849	2867540,2
12	2016	193,8	62,251	3875,151	241230,94	15016799
13	2017	203,99	72,441	5247,657	380144,03	27537905
14	2018	179,7	48,151	2318,491	111637,01	5375401,8
Jumlah		1841,69	0	21018,486	549462,41	59928811
Rata - rata		131,549	0	1501,32	39247,315	4280629,4

Berikut ini adalah langkah-langkah menghitung sebaran distribusi Gumbel :

- Menghitung Standar Deviasi

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{21028,486}{14-1}} = 40,210$$

- Koefisien Variasi

$$C_v = \frac{S}{\bar{x}} = \frac{40,210}{131,54929} = 0,306$$

- Koefisien Skewness

$$C_s = \frac{\sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)s^3}}}{\sqrt{\frac{14 \times 549462,41}{(14-1)(14-2) \times 11,155^3}}} = 0,758$$

- Koefisien Kurtosis

$$C_k = \frac{n^2 \sum (X_i - \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)S^4} = \frac{14^2 \times 59928811}{(14-1)(14-2)(14-3) \times 0,126^2} = 0,187$$

## LAMPIRAN PERHITUNGAN

### Lampiran C.4.9 Perhitungan Distribusi Log Person III

No	Tahun	X	log X	$(\log x - \log \bar{x}_{\text{bar}})$	$(\log x - \log \bar{x}_{\text{bar}})^2$	$(\log x - \log \bar{x}_{\text{bar}})^3$	$(\log x - \log \bar{x}_{\text{bar}})^4$
1	2005	106	2,025	-0,076	0,0058	-0,000442	0,0000337
2	2006	107	2,029	-0,072	0,0052	-0,000375	0,000027
3	2007	135	2,13	0,029	0,0008	0,000024	0,0000007
4	2008	100	2	-0,101	0,0103	-0,001045	0,0001061
5	2009	100	2	-0,101	0,0103	-0,001045	0,0001061
6	2010	100,5	2,002	-0,099	0,0099	-0,00098	0,0000973
7	2011	105	2,021	-0,08	0,0064	-0,000518	0,0000416
8	2012	106,5	2,027	-0,074	0,0055	-0,000408	0,0000302
9	2013	85,5	1,932	-0,17	0,0287	-0,004872	0,0008259
10	2014	146	2,164	0,063	0,004	0,000248	0,0000156
11	2015	172,7	2,237	0,136	0,0184	0,002505	0,0003401
12	2016	193,8	2,287	0,186	0,0345	0,006421	0,0011934
13	2017	203,99	2,31	0,208	0,0433	0,009014	0,0018761
14	2018	179,7	2,255	0,153	0,0234	0,003586	0,0005488
Jumlah		1841,69	29,421	0	0,207	0,012	0,005
Rata – rata		131,549	2,101	0	0,015	0,001	0

Berikut ini adalah langkah-langkah menghitung sebaran distribusi Log Person III

- $S_{\text{Log}} = \frac{(\text{Log X} - \text{Log } \bar{X})}{(n-1)^{0,5}} = 0,126$

- Koefisien variasi

$$C_v = \frac{n \sum (\text{Log X} - \text{Log } \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3) S_{\text{Log}}^3} = \frac{14 \times 0,005}{(14-1)(14-2)(14-3) \times 0,126^3} = 0,0001$$

- Koefisien Skewness

$$C_s = \frac{n^2 \sum (X_i - \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3) S_{\text{Log}}^3} = \frac{14^2 \times 0,005}{(14-1)(14-2)(14-3) \times 0,126^2} = 0,0001$$

## LAMPIRAN PERHITUNGAN

### Lampiran C.4.7 Perhitungan Metode HSS Nakayasu

Diketahui :

$$R_2 = 122,982 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$R_5 = 159,439 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$R_{10} = 185,409 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$R_{50} = 248,1507 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$R_{100} = 277,3102 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$L \text{ sungai} = 132,92 \text{ km}$$

$$a = 2$$

$$A_{Das} = 814,69 \text{ km}^2$$

Penyelesaian :

- Mencari nilai waktu konsentrasi (tg) untuk  $L > 15 \text{ km}$

$$\begin{aligned} tg &= 0,4 + 0,058 \times L \\ &= 0,4 + 0,058 (132,92) \\ &= 7,749 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Mencari nilai satuan waktu dari curah hujan(tr)

$$\begin{aligned} tr &= 0,75 \times tg \\ &= 0,75 \times 7,749 \\ &= 5,812 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Mencari waktu permulaan banjir sampai puncak hidrograf banjir (Tp)

$$\begin{aligned} Tp &= tg + 0,8 \times tr \\ &= 7,749 + 0,8 (5,812) \\ &= 12,399 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Mencari waktu dari puncak banjir sampai 0,3 kali puncak banjir ( $T_{0,3}$ )

$$\begin{aligned} T_{0,3} &= a \times tg \\ &= 2 \times 7,749 \\ &= 15,498 \end{aligned}$$

- Mencari debit puncak hidrograf satuan sintetik (Qp)

$$Q_p = \frac{1}{3,6} \left( \frac{A \cdot R_o}{3,6 (0,3t_p + T_{0,3})} \right)$$

## LAMPIRAN PERHITUNGAN

$$= \frac{1}{3,6} \left( \frac{995,86 \times 1}{0,3 (12,399 + 15,498)} \right)$$

$$= 14,394 \text{ m}^3/\text{det}$$

Perhitungan kurva naik dan turun

a. Pada kurva naik ( $0 < t < t_0 = 12,399$ )

$$Q_a = Q_p \left[ \frac{t}{T_p} \right]^{2,4}$$

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /dt)	t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /dt)
0,000	0,000	8,000	5,029
1,000	0,034	9,000	6,672
2,000	0,181	10,000	8,591
3,000	0,478	11,000	10,799
4,000	0,953	12,000	13,307
5,000	1,628	13,000	16,126
6,000	2,521	12,399	14,394
7,000	3,650		

b. Pada kurva turun ( $T_p = 12,399 < t < (T_p + T_{0,3} = 27,898)$ )

$$Q_d = Q_p \cdot 0,3 \left( \frac{t - T_p}{T_{0,3}} \right)$$

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /dt)	t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /dt)
14,000	12,711	22,000	6,828
15,000	11,761	23,000	6,317
16,000	10,882	24,000	5,845
17,000	10,068	25,000	5,408
18,000	9,316	26,000	5,004
19,000	8,619	27,000	4,630
20,000	7,975	28,000	4,284
21,000	7,379	27,890	4,322

LAMPIRAN PERHITUNGAN

- c. Pada kurva turun ( $T_p + T_{0,3} = 27,898 < t < T_p + T_{0,3} + 1,5 \times T_{0,3} = 51,146$ )

$$Q_d = Q_p \cdot 0,3 \left[ \frac{(t - T_p) + 0,5T_{0,3}}{1,5T_{0,3}} \right]$$

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /dt)	t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /dt)
29,000	4,079	42,000	2,080
30,000	3,873	43,000	1,975
31,000	3,677	44,000	1,876
32,000	3,492	45,000	1,781
33,000	3,315	46,000	1,691
34,000	3,148	47,000	1,606
35,000	2,989	48,000	1,525
36,000	2,838	49,000	1,448
37,000	2,695	50,000	1,375
38,000	2,559	51,000	1,305
39,000	2,430	52,000	1,239
40,000	2,307	51,146	1,295
41,000	2,191		

- d. Pada kurva turun ( $T t > t_p + T_{0,3} + 1,5 \times T_{0,3} = 70$ )

$$Q_t = Q_p \times 0,3^{((t - t_p) + (1,5 \times T_{0,3})) / (2,5 \times T_{0,3})}$$

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /dt)	t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /dt)	t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /dt)
53,000	1,205	131,000	0,058	209,000	0,003
54,000	1,160	132,000	0,056	210,000	0,003
55,000	1,115	133,000	0,054	211,000	0,003
56,000	1,073	134,000	0,052	212,000	0,003
57,000	1,032	135,000	0,050	213,000	0,002
58,000	0,993	136,000	0,048	214,000	0,002
59,000	0,955	137,000	0,046	215,000	0,002
60,000	0,918	138,000	0,044	216,000	0,002
61,000	0,883	139,000	0,043	217,000	0,002
62,000	0,850	140,000	0,041	218,000	0,002
63,000	0,817	141,000	0,040	219,000	0,002
64,000	0,786	142,000	0,038	220,000	0,002
65,000	0,756	143,000	0,037	221,000	0,002
66,000	0,728	144,000	0,035	222,000	0,002
67,000	0,700	145,000	0,034	223,000	0,002

## LAMPIRAN PERHITUNGAN

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /dt)	t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /dt)	t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /dt)
68,000	0,673	146,000	0,033	224,000	0,002
69,000	0,648	147,000	0,031	225,000	0,002
70,000	0,623	148,000	0,030	226,000	0,001
71,000	0,599	149,000	0,029	227,000	0,001
72,000	0,576	150,000	0,028	228,000	0,001
73,000	0,554	151,000	0,027	229,000	0,001
74,000	0,533	152,000	0,026	230,000	0,001
75,000	0,513	153,000	0,025	231,000	0,001
76,000	0,493	154,000	0,024	232,000	0,001
77,000	0,475	155,000	0,023	233,000	0,001
78,000	0,456	156,000	0,022	234,000	0,001
79,000	0,439	157,000	0,021	235,000	0,001
80,000	0,422	158,000	0,020	236,000	0,001
81,000	0,406	159,000	0,020	237,000	0,001
82,000	0,391	160,000	0,019	238,000	0,001
83,000	0,376	161,000	0,018	239,000	0,001
84,000	0,362	162,000	0,017	240,000	0,001
85,000	0,348	163,000	0,017	241,000	0,001
86,000	0,335	164,000	0,016	242,000	0,001
87,000	0,322	165,000	0,016	243,000	0,001
88,000	0,310	166,000	0,015	244,000	0,001
89,000	0,298	167,000	0,014	245,000	0,001
90,000	0,286	168,000	0,014	246,000	0,001
91,000	0,276	169,000	0,013	247,000	0,001
92,000	0,265	170,000	0,013	248,000	0,001
93,000	0,255	171,000	0,012	249,000	0,001
94,000	0,245	172,000	0,012	250,000	0,001
95,000	0,236	173,000	0,011	251,000	0,001
96,000	0,227	174,000	0,011	252,000	0,001
97,000	0,218	175,000	0,011	253,000	0,001
98,000	0,210	176,000	0,010	254,000	0,000
99,000	0,202	177,000	0,010	255,000	0,000
100,000	0,194	178,000	0,009	256,000	0,000
101,000	0,187	179,000	0,009	257,000	0,000
102,000	0,180	180,000	0,009	258,000	0,000
103,000	0,173	181,000	0,008	259,000	0,000

## LAMPIRAN PERHITUNGAN

t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /dt)	t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /dt)	t (jam)	Q (m <sup>3</sup> /dt)
104,000	0,166	182,000	0,008	260,000	0,000
105,000	0,160	183,000	0,008	261,000	0,000
106,000	0,154	184,000	0,007	262,000	0,000
107,000	0,148	185,000	0,007	263,000	0,000
108,000	0,142	186,000	0,007	264,000	0,000
109,000	0,137	187,000	0,007	265,000	0,000
110,000	0,132	188,000	0,006	266,000	0,000
111,000	0,127	189,000	0,006	267,000	0,000
112,000	0,122	190,000	0,006	268,000	0,000
113,000	0,117	191,000	0,006	269,000	0,000
114,000	0,113	192,000	0,005	270,000	0,000
115,000	0,108	193,000	0,005	271,000	0,000
116,000	0,104	194,000	0,005	272,000	0,000
117,000	0,100	195,000	0,005	273,000	0,000
118,000	0,097	196,000	0,005	274,000	0,000
119,000	0,093	197,000	0,004	275,000	0,000
120,000	0,089	198,000	0,004	276,000	0,000
121,000	0,086	199,000	0,004	277,000	0,000
122,000	0,083	200,000	0,004	278,000	0,000
123,000	0,079	201,000	0,004	279,000	0,000
124,000	0,076	202,000	0,004	280,000	0,000
125,000	0,074	203,000	0,004	281,000	0,000
126,000	0,071	204,000	0,003	282,000	0,000
127,000	0,068	205,000	0,003	283,000	0,000
128,000	0,065	206,000	0,003	284,000	0,000
129,000	0,063	207,000	0,003	285,000	0,000
130,000	0,061	208,000	0,003	286,000	0,000

## LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.8 Satuan Sitetik Nakayasu (1/8)

t (Jam)	RT (2 th)	RT (5 th)	RT (10 th)	RT (50 th)	RT ( 100 th)
0,0	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1
1,0	9,0	9,2	9,4	9,8	10,0
2,0	12,8	14,1	15,1	17,5	18,6
3,0	21,1	24,9	27,7	34,3	37,4
4,0	35,2	43,3	49,0	62,9	69,4
5,0	56,1	70,3	80,4	105,0	116,4
6,0	84,3	106,8	122,9	162,0	180,1
7,0	120,5	153,8	177,5	235,2	262,0
8,0	165,3	211,9	245,1	325,7	363,2
9,0	219,2	281,8	326,3	434,6	484,9
10,0	282,6	364,0	422,0	562,8	628,2
11,0	356,0	459,2	532,6	711,2	794,0
12,0	439,8	567,8	659,0	880,5	983,3
12,4	492,1	635,6	737,8	986,1	1101,4
13,0	552,4	713,8	828,7	1108,0	1237,7
14,0	484,9	626,2	726,9	971,5	1085,1
15,0	447,7	578,0	670,9	896,5	1001,2
16,0	405,0	522,7	606,5	810,2	904,7
17,0	375,4	484,2	561,8	750,2	837,7
18,0	347,9	448,7	520,4	694,8	775,7
19,0	322,5	415,7	482,1	643,5	718,4
20,0	299,0	385,3	446,7	596,0	665,3
21,0	277,3	357,1	413,9	552,0	616,2
22,0	257,2	331,0	383,6	511,4	570,7
23,0	238,6	306,9	355,5	473,8	528,7
24,0	221,3	284,5	329,6	439,0	489,8
25,0	205,4	263,9	305,5	406,8	453,8
26,0	190,7	244,8	283,3	377,0	420,5
27,0	177,0	227,1	262,7	349,4	389,6
27,9	165,3	211,9	245,1	325,8	363,2
28,0	160,8	206,0	238,3	316,6	353,0
29,0	154,2	197,4	228,3	303,2	338,0
30,0	147,7	189,0	218,5	290,1	323,3
31,0	140,7	179,9	207,9	275,9	307,5
32,0	134,0	171,3	197,8	262,4	292,4
33,0	127,6	163,0	188,3	249,6	278,0
34,0	121,6	155,2	179,2	237,4	264,4
35,0	115,9	147,8	170,5	225,8	251,5
36,0	110,4	140,8	162,4	214,8	239,2
37,0	105,3	134,1	154,6	204,4	227,5
38,0	100,4	127,7	147,2	194,5	216,5



LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.8 Satuan Sitetik Nakayasu (1/6)

t (Jam)	RT (2 th)	RT (5 th)	RT (10 th)	RT (50 th)	RT ( 100 th)
42,0	87,2	110,6	127,3	167,8	206,0
43,0	81,0	102,6	117,9	155,3	196,0
44,0	75,7	95,8	110,0	144,7	186,5
45,0	72,3	91,4	104,9	137,8	177,5
46,0	69,1	87,2	100,0	131,3	168,9
47,0	66,0	83,2	95,4	125,1	160,8
48,0	63,1	79,4	91,0	119,2	153,1
49,0	60,3	75,8	86,8	113,6	145,8
50,0	57,7	72,4	82,8	108,3	138,9
51,0	55,2	69,1	79,1	103,2	132,3
51,1	54,2	67,8	77,5	101,2	126,0
52,0	52,4	65,6	74,9	97,7	120,1
53,0	51,2	64,0	73,1	95,2	114,4
54,0	49,6	61,9	70,7	92,0	112,1
55,0	48,1	59,9	68,4	88,9	108,2
56,0	46,6	58,0	66,1	85,8	105,4
57,0	45,1	56,1	63,9	82,9	101,8
58,0	43,7	54,2	61,8	80,0	98,4
59,0	42,4	52,5	59,7	77,3	95,0
60,0	41,0	50,8	57,8	74,6	91,7
61,0	39,8	49,2	55,9	72,1	88,5
62,0	38,6	47,6	54,0	69,7	85,4
63,0	37,4	46,1	52,3	67,3	82,5
64,0	36,3	44,7	50,6	65,1	79,6
65,0	35,2	43,3	49,0	62,9	76,9
66,0	34,2	41,9	47,4	60,8	74,3
67,0	33,2	40,6	45,9	58,8	71,8
68,0	32,3	39,4	44,5	56,9	69,4
69,0	31,3	38,2	43,1	55,0	67,0
70,0	30,5	37,1	41,8	53,2	64,8
71,0	29,6	36,0	40,5	51,5	62,6
72,0	28,8	34,9	39,3	49,9	60,5
73,0	28,0	33,9	38,1	48,3	58,6
74,0	27,2	32,9	36,9	46,7	56,6
75,0	26,5	32,0	35,8	45,3	54,8
76,0	25,8	31,1	34,8	43,9	53,0
77,0	25,1	30,2	33,8	42,5	51,3
78,0	24,5	29,3	32,8	41,2	49,7
79,0	23,9	28,5	31,9	39,9	48,1
80,0	23,3	27,8	31,0	38,7	46,6
81,0	22,7	27,0	30,1	37,6	45,1

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.8 Satuan Sitetik Nakayasu (2/6)

t (Jam)	RT (2 th)	RT (5 th)	RT (10 th)	RT (50 th)	RT ( 100 th)
82,0	22,1	26,3	29,3	36,4	43,7
83,0	21,6	25,6	28,4	35,4	42,3
84,0	21,1	24,9	27,7	34,3	41,0
85,0	20,6	24,3	26,9	33,3	39,8
86,0	20,1	23,7	26,2	32,4	38,6
87,0	19,7	23,1	25,5	31,4	37,4
88,0	19,2	22,5	24,9	30,6	36,3
89,0	18,8	22,0	24,2	29,7	35,2
90,0	18,4	21,4	23,6	28,9	34,2
91,0	18,0	20,9	23,0	28,1	33,2
92,0	17,6	20,5	22,5	27,3	32,2
93,0	17,3	20,0	21,9	26,6	31,3
94,0	16,9	19,5	21,4	25,9	30,4
95,0	16,6	19,1	20,9	25,2	29,6
96,0	16,3	18,7	20,4	24,6	28,8
97,0	16,0	18,3	19,9	23,9	28,0
98,0	15,7	17,9	19,5	23,3	27,2
99,0	15,4	17,5	19,1	22,8	26,5
100,0	15,1	17,2	18,6	22,2	25,8
101,0	14,8	16,8	18,2	21,7	25,1
102,0	14,6	16,5	17,9	21,2	24,5
103,0	14,3	16,2	17,5	20,7	23,9
104,0	14,1	15,9	17,1	20,2	23,3
105,0	13,9	15,6	16,8	19,7	22,7
106,0	13,7	15,3	16,5	19,3	22,1
107,0	13,4	15,0	16,1	18,9	21,6
108,0	13,2	14,8	15,8	18,5	21,1
109,0	13,1	14,5	15,5	18,1	20,6
110,0	12,9	14,3	15,3	17,7	20,1
111,0	12,7	14,0	15,0	17,3	19,7
112,0	12,5	13,8	14,7	17,0	19,2
113,0	12,3	13,6	14,5	16,6	18,8
114,0	12,2	13,4	14,2	16,3	18,4
115,0	12,0	13,2	14,0	16,0	18,0
116,0	11,9	13,0	13,8	15,7	17,6
117,0	11,7	12,8	13,6	15,4	17,3
118,0	11,6	12,6	13,4	15,1	16,9
119,0	11,5	12,5	13,2	14,9	16,6
120,0	11,3	12,3	13,0	14,6	16,3
121,0	11,2	12,1	12,8	14,4	16,0
122,0	11,1	12,0	12,6	14,1	15,7

## LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.8 Satuan Sitetik Nakayasu (3/6)

t (Jam)	RT (2 th)	RT (5 th)	RT (10 th)	RT (50 th)	RT ( 100 th)
123,0	11,0	11,8	12,4	13,9	15,4
124,0	10,9	11,7	12,3	13,7	15,1
125,0	10,8	11,6	12,1	13,5	14,8
126,0	10,7	11,4	12,0	13,3	14,6
127,0	10,6	11,3	11,8	13,1	14,3
128,0	10,5	11,2	11,7	12,9	14,1
129,0	10,4	11,1	11,5	12,7	13,9
130,0	10,3	11,0	11,4	12,5	13,7
131,0	10,2	10,9	11,3	12,4	13,4
132,0	10,2	10,7	11,2	12,2	13,2
133,0	10,1	10,7	11,1	12,0	13,0
134,0	10,0	10,6	10,9	11,9	12,9
135,0	9,9	10,5	10,8	11,8	12,7
136,0	9,9	10,4	10,7	11,6	12,5
137,0	9,8	10,3	10,6	11,5	12,3
138,0	9,7	10,2	10,5	11,4	12,2
139,0	9,7	10,1	10,5	11,2	12,0
140,0	9,6	10,1	10,4	11,1	11,9
141,0	9,6	10,0	10,3	11,0	11,7
142,0	9,5	9,9	10,2	10,9	11,6
143,0	9,5	9,8	10,1	10,8	11,5
144,0	9,4	9,8	10,0	10,7	11,3
145,0	9,4	9,7	10,0	10,6	11,2
146,0	9,3	9,7	9,9	10,5	11,1
147,0	9,3	9,6	9,8	10,4	11,0
148,0	9,2	9,5	9,8	10,3	10,9
149,0	9,2	9,5	9,7	10,2	10,8
150,0	9,1	9,4	9,7	10,2	10,7
151,0	9,1	9,4	9,6	10,1	10,6
152,0	9,1	9,3	9,5	10,0	10,5
153,0	9,0	9,3	9,5	9,9	10,4
154,0	9,0	9,3	9,4	9,9	10,3
155,0	9,0	9,2	9,4	9,8	10,2
156,0	8,9	9,2	9,3	9,7	10,2
157,0	8,9	9,1	9,3	9,7	10,1
158,0	8,9	9,1	9,2	9,6	10,0
159,0	8,9	9,1	9,2	9,6	9,9
160,0	8,8	9,0	9,2	9,5	9,9
161,0	8,8	9,0	9,1	9,5	9,8
162,0	8,8	9,0	9,1	9,4	9,7
163,0	8,7	8,9	9,1	9,4	9,7

## LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.8 Satuan Sitetik Nakayasu (4/6)

t (Jam)	RT (2 th)	RT (5 th)	RT (10 th)	RT (50 th)	RT ( 100 th)
164,0	8,7	8,9	9,0	9,3	9,6
165,0	8,7	8,9	9,0	9,3	9,6
166,0	8,7	8,8	9,0	9,2	9,5
167,0	8,7	8,8	8,9	9,2	9,5
168,0	8,6	8,8	8,9	9,1	9,4
169,0	8,6	8,8	8,9	9,1	9,4
170,0	8,6	8,7	8,8	9,1	9,3
171,0	8,6	8,7	8,8	9,0	9,3
172,0	8,6	8,7	8,8	9,0	9,2
173,0	8,6	8,7	8,8	9,0	9,2
174,0	8,5	8,7	8,7	8,9	9,1
175,0	8,5	8,6	8,7	8,9	9,1
176,0	8,5	8,6	8,7	8,9	9,1
177,0	8,5	8,6	8,7	8,9	9,0
178,0	8,5	8,6	8,7	8,8	9,0
179,0	8,5	8,6	8,6	8,8	9,0
180,0	8,5	8,6	8,6	8,8	8,9
181,0	8,4	8,5	8,6	8,8	8,9
182,0	8,4	8,5	8,6	8,7	8,9
183,0	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8
184,0	8,4	8,5	8,5	8,7	8,8
185,0	8,4	8,5	8,5	8,7	8,8
186,0	8,4	8,5	8,5	8,6	8,8
187,0	8,4	8,5	8,5	8,6	8,7
188,0	8,4	8,4	8,5	8,6	8,7
189,0	8,4	8,4	8,5	8,6	8,7
190,0	8,4	8,4	8,5	8,6	8,7
191,0	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7
192,0	8,3	8,4	8,4	8,5	8,6
193,0	8,3	8,4	8,4	8,5	8,6
194,0	8,3	8,4	8,4	8,5	8,6
195,0	8,3	8,4	8,4	8,5	8,6
196,0	8,3	8,4	8,4	8,5	8,6
197,0	8,3	8,4	8,4	8,5	8,6
198,0	8,3	8,3	8,4	8,5	8,5
199,0	8,3	8,3	8,4	8,4	8,5
200,0	8,3	8,3	8,4	8,4	8,5
201,0	8,3	8,3	8,4	8,4	8,5
202,0	8,3	8,3	8,3	8,4	8,5
203,0	8,3	8,3	8,3	8,4	8,5
204,0	8,3	8,3	8,3	8,4	8,5

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.8 Satuan Sitetik Nakayasu (5/6)

t (Jam)	RT (2 th)	RT (5 th)	RT (10 th)	RT (50 th)	RT ( 100 th)
205,0	8,3	8,3	8,3	8,4	8,4
206,0	8,3	8,3	8,3	8,4	8,4
207,0	8,3	8,3	8,3	8,4	8,4
208,0	8,3	8,3	8,3	8,4	8,4
209,0	8,2	8,3	8,3	8,4	8,4
210,0	8,2	8,3	8,3	8,3	8,4
211,0	8,2	8,3	8,3	8,3	8,4
212,0	8,2	8,3	8,3	8,3	8,4
213,0	8,2	8,3	8,3	8,3	8,4
214,0	8,2	8,3	8,3	8,3	8,4
215,0	8,2	8,3	8,3	8,3	8,3
216,0	8,2	8,2	8,3	8,3	8,3
217,0	8,2	8,2	8,3	8,3	8,3
218,0	8,2	8,2	8,3	8,3	8,3
219,0	8,2	8,2	8,3	8,3	8,3
220,0	8,2	8,2	8,2	8,3	8,3
221,0	8,2	8,2	8,2	8,3	8,3
222,0	8,2	8,2	8,2	8,3	8,3
223,0	8,2	8,2	8,2	8,3	8,3
224,0	8,2	8,2	8,2	8,3	8,3
225,0	8,2	8,2	8,2	8,3	8,3
226,0	8,2	8,2	8,2	8,3	8,3
227,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,3
228,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,3
229,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,3
230,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,3
231,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,3
232,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,3
233,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
234,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
235,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
236,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
237,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
238,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
239,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
240,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
241,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
242,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
243,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
244,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
245,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.8 Satuan Sitetik Nakayasu (6/6)

t (Jam)	RT (2 th)	RT (5 th)	RT (10 th)	RT (50 th)	RT ( 100 th)
246,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
247,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
248,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
249,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
250,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
251,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
252,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
253,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
254,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
255,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
256,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
257,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
258,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
259,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
260,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
261,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
262,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
263,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
264,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
265,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
266,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
267,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
268,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
269,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
270,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
271,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
272,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
273,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
274,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
275,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
276,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
277,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
278,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
279,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
280,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
281,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
282,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
283,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
284,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
<b>Max</b>	552,4	713,8	828,7	1108,0	1237,7

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.9 Metode Muskingum (1/7)

<b>t (Jam)</b>	<b><i>Inflow (Q)</i></b>	<b>C1.ij1</b>	<b>C2.1j</b>	<b>C3.Qj</b>	<b><i>Outflow (Q)</i></b>
0,0	8,1				8,1
1,0	9,0	4,4	6,5	-2,3	8,6
2,0	12,8	6,2	7,1	-2,4	10,9
3,0	21,1	10,3	10,2	-3,1	17,3
4,0	35,2	17,2	16,8	-4,9	29,1
5,0	56,1	27,3	28,0	-8,2	47,1
6,0	84,3	41,1	44,6	-13,3	72,3
7,0	120,5	58,7	67,0	-20,4	105,3
8,0	165,3	80,5	95,8	-29,7	146,6
9,0	219,2	106,8	131,4	-41,4	196,8
10,0	282,6	137,7	174,2	-55,5	256,4
11,0	356,0	173,5	224,7	-72,3	325,8
12,0	439,8	214,3	283,0	-91,9	405,4
12,4	492,1	239,7	349,6	-114,3	475,0
13,0	552,4	269,1	391,2	-134,0	526,3
14,0	484,9	236,2	439,1	-148,4	526,9
15,0	447,7	218,1	385,4	-148,6	454,9
16,0	405,0	197,3	355,9	-128,3	424,9
17,0	375,4	182,9	322,0	-119,8	385,0
18,0	347,9	169,5	298,4	-108,6	359,3
19,0	322,5	157,1	276,6	-101,3	332,3
20,0	299,0	145,7	256,4	-93,7	308,3
21,0	277,3	135,1	237,7	-87,0	285,8
22,0	257,2	125,3	220,4	-80,6	265,1
23,0	238,6	116,2	204,4	-74,8	245,9
24,0	221,3	107,8	189,6	-69,4	228,1
25,0	205,4	100,1	175,9	-64,3	211,7
26,0	190,7	92,9	163,3	-59,7	196,5
27,0	177,0	86,2	151,6	-55,4	182,4
27,9	165,3	80,5	140,7	-51,4	169,8
28,0	160,8	78,3	131,4	-47,9	161,8
29,0	154,2	75,1	127,8	-45,6	157,3
30,0	147,7	71,9	122,5	-44,4	150,1
31,0	140,7	68,5	117,4	-42,3	143,6
32,0	134,0	65,3	111,8	-40,5	136,6
33,0	127,6	62,2	106,5	-38,5	130,1
34,0	121,6	59,2	101,4	-36,7	124,0
35,0	115,9	56,4	96,7	-35,0	118,1
36,0	110,4	53,8	92,1	-33,3	112,6
37,0	105,3	51,3	87,8	-31,8	107,3
38,0	100,4	48,9	83,7	-30,3	102,3

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.9 Metode Muskingum (2/7)

<b>t (Jam)</b>	<b>Inflow (Q)</b>	<b>C1.ij1</b>	<b>C2.1j</b>	<b>C3.Qj</b>	<b>Outflow (Q)</b>
42,0	87,2	42,5	79,8	-28,9	93,4
43,0	81,0	39,4	69,3	-26,3	82,4
44,0	75,7	36,9	64,4	-23,2	78,0
45,0	72,3	35,2	60,2	-22,0	73,4
46,0	69,1	33,7	57,5	-20,7	70,4
47,0	66,0	32,2	54,9	-19,9	67,2
48,0	63,1	30,7	52,5	-19,0	64,2
49,0	60,3	29,4	50,1	-18,1	61,4
50,0	57,7	28,1	47,9	-17,3	58,7
51,0	55,2	26,9	45,9	-16,6	56,2
51,1	54,2	26,4	43,9	-15,8	54,4
52,0	52,4	25,5	43,1	-15,3	53,3
53,0	51,2	24,9	41,7	-15,0	51,6
54,0	49,6	24,2	40,7	-14,6	50,3
55,0	48,1	23,4	39,4	-14,2	48,7
56,0	46,6	22,7	38,2	-13,7	47,2
57,0	45,1	22,0	37,0	-13,3	45,7
58,0	43,7	21,3	35,9	-12,9	44,3
59,0	42,4	20,6	34,7	-12,5	42,9
60,0	41,0	20,0	33,7	-12,1	41,6
61,0	39,8	19,4	32,6	-11,7	40,3
62,0	38,6	18,8	31,6	-11,4	39,1
63,0	37,4	18,2	30,7	-11,0	37,9
64,0	36,3	17,7	29,8	-10,7	36,8
65,0	35,2	17,2	28,9	-10,4	35,7
66,0	34,2	16,7	28,0	-10,1	34,6
67,0	33,2	16,2	27,2	-9,8	33,6
68,0	32,3	15,7	26,4	-9,5	32,6
69,0	31,3	15,3	25,6	-9,2	31,7
70,0	30,5	14,8	24,9	-8,9	30,8
71,0	29,6	14,4	24,2	-8,7	29,9
72,0	28,8	14,0	23,5	-8,4	29,1
73,0	28,0	13,6	22,9	-8,2	28,3
74,0	27,2	13,3	22,3	-8,0	27,5
75,0	26,5	12,9	21,7	-7,8	26,8
76,0	25,8	12,6	21,1	-7,6	26,1
77,0	25,1	12,3	20,5	-7,4	25,4
78,0	24,5	11,9	20,0	-7,2	24,8
79,0	23,9	11,6	19,5	-7,0	24,1
80,0	23,3	11,3	19,0	-6,8	23,5
81,0	22,7	11,1	18,5	-6,6	22,9



LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.9 Metode Muskingum (3/7)

<b>t (Jam)</b>	<b><i>Inflow (Q)</i></b>	<b>C1.ij1</b>	<b>C2.1j</b>	<b>C3.Qj</b>	<b><i>Outflow (Q)</i></b>
82,0	22,1	10,8	18,0	-6,5	22,4
83,0	21,6	10,5	17,6	-6,3	21,8
84,0	21,1	10,3	17,2	-6,2	21,3
85,0	20,6	10,0	16,8	-6,0	20,8
86,0	20,1	9,8	16,4	-5,9	20,3
87,0	19,7	9,6	16,0	-5,7	19,9
88,0	19,2	9,4	15,6	-5,6	19,4
89,0	18,8	9,2	15,3	-5,5	19,0
90,0	18,4	9,0	15,0	-5,4	18,6
91,0	18,0	8,8	14,6	-5,2	18,2
92,0	17,6	8,6	14,3	-5,1	17,8
93,0	17,3	8,4	14,0	-5,0	17,4
94,0	16,9	8,2	13,7	-4,9	17,1
95,0	16,6	8,1	13,5	-4,8	16,7
96,0	16,3	7,9	13,2	-4,7	16,4
97,0	16,0	7,8	12,9	-4,6	16,1
98,0	15,7	7,6	12,7	-4,5	15,8
99,0	15,4	7,5	12,5	-4,5	15,5
100,0	15,1	7,4	12,2	-4,4	15,2
101,0	14,8	7,2	12,0	-4,3	14,9
102,0	14,6	7,1	11,8	-4,2	14,7
103,0	14,3	7,0	11,6	-4,1	14,4
104,0	14,1	6,9	11,4	-4,1	14,2
105,0	13,9	6,8	11,2	-4,0	14,0
106,0	13,7	6,7	11,0	-3,9	13,7
107,0	13,4	6,6	10,9	-3,9	13,5
108,0	13,2	6,5	10,7	-3,8	13,3
109,0	13,1	6,4	10,5	-3,8	13,1
110,0	12,9	6,3	10,4	-3,7	12,9
111,0	12,7	6,2	10,2	-3,6	12,8
112,0	12,5	6,1	10,1	-3,6	12,6
113,0	12,3	6,0	9,9	-3,5	12,4
114,0	12,2	5,9	9,8	-3,5	12,2
115,0	12,0	5,9	9,7	-3,5	12,1
116,0	11,9	5,8	9,6	-3,4	11,9
117,0	11,7	5,7	9,4	-3,4	11,8
118,0	11,6	5,7	9,3	-3,3	11,7
119,0	11,5	5,6	9,2	-3,3	11,5
120,0	11,3	5,5	9,1	-3,3	11,4
121,0	11,2	5,5	9,0	-3,2	11,3
122,0	11,1	5,4	8,9	-3,2	11,2

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.9 Metode Muskingum (4/7)

<b>t (Jam)</b>	<b><i>Inflow (Q)</i></b>	<b>C1.ij1</b>	<b>C2.1j</b>	<b>C3.Qj</b>	<b><i>Outflow (Q)</i></b>
123,0	11,0	5,4	8,8	-3,1	11,0
124,0	10,9	5,3	8,7	-3,1	10,9
125,0	10,8	5,3	8,7	-3,1	10,8
126,0	10,7	5,2	8,6	-3,1	10,7
127,0	10,6	5,2	8,5	-3,0	10,6
128,0	10,5	5,1	8,4	-3,0	10,5
129,0	10,4	5,1	8,3	-3,0	10,4
130,0	10,3	5,0	8,3	-2,9	10,4
131,0	10,2	5,0	8,2	-2,9	10,3
132,0	10,2	4,9	8,1	-2,9	10,2
133,0	10,1	4,9	8,1	-2,9	10,1
134,0	10,0	4,9	8,0	-2,9	10,0
135,0	9,9	4,8	8,0	-2,8	10,0
136,0	9,9	4,8	7,9	-2,8	9,9
137,0	9,8	4,8	7,8	-2,8	9,8
138,0	9,7	4,7	7,8	-2,8	9,8
139,0	9,7	4,7	7,7	-2,8	9,7
140,0	9,6	4,7	7,7	-2,7	9,6
141,0	9,6	4,7	7,6	-2,7	9,6
142,0	9,5	4,6	7,6	-2,7	9,5
143,0	9,5	4,6	7,6	-2,7	9,5
144,0	9,4	4,6	7,5	-2,7	9,4
145,0	9,4	4,6	7,5	-2,7	9,4
146,0	9,3	4,5	7,4	-2,6	9,3
147,0	9,3	4,5	7,4	-2,6	9,3
148,0	9,2	4,5	7,4	-2,6	9,2
149,0	9,2	4,5	7,3	-2,6	9,2
150,0	9,1	4,5	7,3	-2,6	9,2
151,0	9,1	4,4	7,3	-2,6	9,1
152,0	9,1	4,4	7,2	-2,6	9,1
153,0	9,0	4,4	7,2	-2,6	9,0
154,0	9,0	4,4	7,2	-2,6	9,0
155,0	9,0	4,4	7,2	-2,5	9,0
156,0	8,9	4,4	7,1	-2,5	8,9
157,0	8,9	4,3	7,1	-2,5	8,9
158,0	8,9	4,3	7,1	-2,5	8,9
159,0	8,9	4,3	7,1	-2,5	8,9
160,0	8,8	4,3	7,0	-2,5	8,8
161,0	8,8	4,3	7,0	-2,5	8,8
162,0	8,8	4,3	7,0	-2,5	8,8
163,0	8,7	4,3	7,0	-2,5	8,8

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.9 Metode Muskingum (5/7)

<b>t (Jam)</b>	<b><i>Inflow (Q)</i></b>	<b>C1.ij1</b>	<b>C2.1j</b>	<b>C3.Qj</b>	<b><i>Outflow (Q)</i></b>
167,0	8,7	4,2	6,9	-2,5	8,7
168,0	8,6	4,2	6,9	-2,4	8,7
169,0	8,6	4,2	6,9	-2,4	8,6
170,0	8,6	4,2	6,9	-2,4	8,6
171,0	8,6	4,2	6,8	-2,4	8,6
172,0	8,6	4,2	6,8	-2,4	8,6
173,0	8,6	4,2	6,8	-2,4	8,6
174,0	8,5	4,2	6,8	-2,4	8,5
175,0	8,5	4,2	6,8	-2,4	8,5
176,0	8,5	4,1	6,8	-2,4	8,5
177,0	8,5	4,1	6,8	-2,4	8,5
178,0	8,5	4,1	6,8	-2,4	8,5
179,0	8,5	4,1	6,7	-2,4	8,5
180,0	8,5	4,1	6,7	-2,4	8,5
181,0	8,4	4,1	6,7	-2,4	8,5
182,0	8,4	4,1	6,7	-2,4	8,4
183,0	8,4	4,1	6,7	-2,4	8,4
184,0	8,4	4,1	6,7	-2,4	8,4
185,0	8,4	4,1	6,7	-2,4	8,4
186,0	8,4	4,1	6,7	-2,4	8,4
187,0	8,4	4,1	6,7	-2,4	8,4
188,0	8,4	4,1	6,7	-2,4	8,4
189,0	8,4	4,1	6,7	-2,4	8,4
190,0	8,4	4,1	6,7	-2,4	8,4
191,0	8,3	4,1	6,6	-2,4	8,4
192,0	8,3	4,1	6,6	-2,4	8,3
193,0	8,3	4,1	6,6	-2,4	8,3
194,0	8,3	4,1	6,6	-2,4	8,3
195,0	8,3	4,1	6,6	-2,3	8,3
196,0	8,3	4,1	6,6	-2,3	8,3
197,0	8,3	4,0	6,6	-2,3	8,3
198,0	8,3	4,0	6,6	-2,3	8,3
199,0	8,3	4,0	6,6	-2,3	8,3
200,0	8,3	4,0	6,6	-2,3	8,3
201,0	8,3	4,0	6,6	-2,3	8,3
202,0	8,3	4,0	6,6	-2,3	8,3
203,0	8,3	4,0	6,6	-2,3	8,3
204,0	8,3	4,0	6,6	-2,3	8,3
205,0	8,3	4,0	6,6	-2,3	8,3
206,0	8,3	4,0	6,6	-2,3	8,3
207,0	8,3	4,0	6,6	-2,3	8,3

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.9 Metode Muskingum (6/7)

<b>t (Jam)</b>	<b><i>Inflow (Q)</i></b>	<b>C1.ij1</b>	<b>C2.1j</b>	<b>C3.Qj</b>	<b><i>Outflow (Q)</i></b>
208,0	8,3	4,0	6,6	-2,3	8,3
209,0	8,2	4,0	6,6	-2,3	8,2
210,0	8,2	4,0	6,6	-2,3	8,2
211,0	8,2	4,0	6,6	-2,3	8,2
212,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
213,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
214,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
215,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
216,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
217,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
218,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
219,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
220,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
221,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
222,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
223,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
224,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
225,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
226,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
227,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
228,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
229,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
230,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
231,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
232,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
233,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
234,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
235,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
236,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
237,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
238,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
239,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
240,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
241,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
242,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
243,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
244,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
245,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
246,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
247,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
248,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.9 Metode Muskingum (7/7)

<b>t (Jam)</b>	<b>Inflow (Q)</b>	<b>C1.ij1</b>	<b>C2.1j</b>	<b>C3.Qj</b>	<b>Outflow (Q)</b>
249,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
250,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
251,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
252,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
253,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
254,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
255,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
256,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
257,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
258,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
259,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
260,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
261,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
262,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
263,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
264,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
265,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
266,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
267,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
268,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
269,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
270,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
271,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
272,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
273,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
274,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
275,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
276,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
277,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
278,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
279,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
280,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
281,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
282,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
283,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
284,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
285,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
286,0	8,2	4,0	6,5	-2,3	8,2
Max	552,4				526,9
Nilai Rata2	53,3				53,3

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.10 Kalibrasi Hidrograf Aliran Metode Muskingum (1/7)

Waktu (jam)	I (m3 / dt)	O (m3/dt)	S (m3/d)-jam)	Faktor Pembobot					
				0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
0,0	8,1	8,1	0						
1,0	9,0	8,6	0,2	8,6	8,6	8,6	8,7	8,7	8,8
2,0	12,8	10,9	1,3	10,9	11,1	11,3	11,5	11,7	11,9
3,0	21,1	17,3	4,1	17,3	17,7	18,1	18,5	18,9	19,2
4,0	35,2	29,1	9,1	29,1	29,7	30,3	30,9	31,5	32,2
5,0	56,1	47,1	16,7	47,1	48,0	48,9	49,8	50,7	51,6
6,0	84,3	72,3	27,1	72,3	73,5	74,7	75,9	77,1	78,3
7,0	120,5	105,3	40,7	105,3	106,8	108,3	109,9	111,4	112,9
8,0	165,3	146,6	57,6	146,6	148,5	150,4	152,2	154,1	156,0
9,0	219,2	196,8	78,2	196,8	199,1	201,3	203,5	205,8	208,0
10,0	282,6	256,4	102,5	256,4	259,0	261,7	264,3	266,9	269,5
11,0	356,0	325,8	130,7	325,8	328,8	331,8	334,9	337,9	340,9
12,0	439,8	405,4	163,0	405,4	408,8	412,3	415,7	419,2	422,6
12,4	492,1	475,0	188,8	475,0	476,7	478,4	480,1	481,8	483,6
13,0	552,4	526,3	210,4	526,3	528,9	531,5	534,2	536,8	539,4
14,0	484,9	526,9	202,5	526,9	522,7	518,5	514,3	510,1	505,9
15,0	447,7	454,9	177,9	454,9	454,2	453,5	452,8	452,1	451,3
16,0	405,0	424,9	164,3	424,9	422,9	420,9	418,9	417,0	415,0
17,0	375,4	385,0	149,6	385,0	384,0	383,1	382,1	381,1	380,2
18,0	347,9	359,3	139,1	359,3	358,2	357,0	355,9	354,7	353,6
19,0	322,5	332,3	128,5	332,3	331,4	330,4	329,4	328,4	327,4
20,0	299,0	308,3	119,0	308,3	307,4	306,5	305,5	304,6	303,7
21,0	277,3	285,8	110,0	285,8	285,0	284,1	283,3	282,4	281,6
22,0	257,2	265,1	101,8	265,1	264,3	263,5	262,7	261,9	261,1
23,0	238,6	245,9	94,2	245,9	245,1	244,4	243,7	243,0	242,2
24,0	221,3	228,1	87,2	228,1	227,4	226,8	226,1	225,4	224,7
25,0	205,4	211,7	80,7	211,7	211,0	210,4	209,8	209,2	208,5
26,0	190,7	196,5	74,6	196,5	195,9	195,3	194,7	194,1	193,6
27,0	177,0	182,4	69,1	182,4	181,8	181,3	180,8	180,2	179,7
27,9	165,3	169,8	64,1	169,8	169,4	168,9	168,5	168,0	167,6
28,0	160,8	161,8	61,4	161,8	161,7	161,6	161,5	161,4	161,3
29,0	154,2	157,3	59,3	157,3	156,9	156,6	156,3	156,0	155,7
30,0	147,7	150,1	56,5	150,1	149,9	149,6	149,4	149,1	148,9
31,0	140,7	143,6	53,8	143,6	143,3	143,0	142,7	142,4	142,1
32,0	134,0	136,6	51,1	136,6	136,3	136,1	135,8	135,5	135,3
33,0	127,6	130,1	48,5	130,1	129,9	129,6	129,4	129,1	128,9
34,0	121,6	124,0	46,0	124,0	123,7	123,5	123,3	123,0	122,8
35,0	115,9	118,1	43,7	118,1	117,9	117,7	117,5	117,2	117,0
36,0	110,4	112,6	41,5	112,6	112,4	112,1	111,9	111,7	111,5
37,0	105,3	107,3	39,4	107,3	107,1	106,9	106,7	106,5	106,3
38,0	100,4	102,3	37,4	102,3	102,1	101,9	101,7	101,5	101,3
42,0	87,2	93,4	33,4	93,4	92,8	92,1	91,5	90,9	90,3
43,0	81,0	82,4	29,5	82,4	82,3	82,1	82,0	81,8	81,7
44,0	75,7	78,0	27,7	78,0	77,8	77,6	77,3	77,1	76,9

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.10 Kalibrasi Hidrograf Aliran Metode Muskingum (2/7)

Waktu (jam)	I (m3 / dt)	O (m3/dt)	S (m3/d)-jam)	Faktor Pembobot					
				0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
45,0	72,3	73,4	26,0	73,4	73,3	73,2	73,1	73,0	72,9
46,0	69,1	70,4	24,8	70,4	70,3	70,2	70,0	69,9	69,8
47,0	66,0	67,2	23,5	67,2	67,1	67,0	66,8	66,7	66,6
48,0	63,1	64,2	22,3	64,2	64,1	64,0	63,9	63,8	63,7
49,0	60,3	61,4	21,2	61,4	61,3	61,2	61,1	61,0	60,9
50,0	57,7	58,7	20,1	58,7	58,6	58,5	58,4	58,3	58,2
51,0	55,2	56,2	19,1	56,2	56,1	56,0	55,9	55,8	55,7
51,1	54,2	54,4	18,5	54,4	54,4	54,4	54,3	54,3	54,3
52,0	52,4	53,3	17,9	53,3	53,2	53,1	53,0	52,9	52,9
53,0	51,2	51,6	17,3	51,6	51,6	51,5	51,5	51,4	51,4
54,0	49,6	50,3	16,8	50,3	50,3	50,2	50,1	50,0	50,0
55,0	48,1	48,7	16,1	48,7	48,6	48,6	48,5	48,5	48,4
56,0	46,6	47,2	15,5	47,2	47,1	47,1	47,0	47,0	46,9
57,0	45,1	45,7	14,9	45,7	45,6	45,6	45,5	45,5	45,4
58,0	43,7	44,3	14,4	44,3	44,2	44,2	44,1	44,0	44,0
59,0	42,4	42,9	13,8	42,9	42,8	42,8	42,7	42,7	42,6
60,0	41,0	41,6	13,3	41,6	41,5	41,5	41,4	41,4	41,3
61,0	39,8	40,3	12,8	40,3	40,2	40,2	40,1	40,1	40,0
62,0	38,6	39,1	12,3	39,1	39,0	39,0	38,9	38,9	38,8
63,0	37,4	37,9	11,8	37,9	37,8	37,8	37,8	37,7	37,7
64,0	36,3	36,8	11,4	36,8	36,7	36,7	36,6	36,6	36,5
65,0	35,2	35,7	11,0	35,7	35,6	35,6	35,5	35,5	35,5
66,0	34,2	34,6	10,5	34,6	34,6	34,5	34,5	34,5	34,4
67,0	33,2	33,6	10,1	33,6	33,6	33,5	33,5	33,5	33,4
68,0	32,3	32,6	9,8	32,6	32,6	32,6	32,5	32,5	32,5
69,0	31,3	31,7	9,4	31,7	31,7	31,6	31,6	31,6	31,5
70,0	30,5	30,8	9,0	30,8	30,8	30,7	30,7	30,7	30,6
71,0	29,6	29,9	8,7	29,9	29,9	29,9	29,8	29,8	29,8
72,0	28,8	29,1	8,3	29,1	29,1	29,1	29,0	29,0	29,0
73,0	28,0	28,3	8,0	28,3	28,3	28,3	28,2	28,2	28,2
74,0	27,2	27,5	7,7	27,5	27,5	27,5	27,5	27,4	27,4
75,0	26,5	26,8	7,4	26,8	26,8	26,8	26,7	26,7	26,7
76,0	25,8	26,1	7,1	26,1	26,1	26,0	26,0	26,0	26,0
77,0	25,1	25,4	6,9	25,4	25,4	25,4	25,3	25,3	25,3
78,0	24,5	24,8	6,6	24,8	24,7	24,7	24,7	24,7	24,6
79,0	23,9	24,1	6,4	24,1	24,1	24,1	24,1	24,0	24,0
80,0	23,3	23,5	6,1	23,5	23,5	23,5	23,4	23,4	23,4
81,0	22,7	22,9	5,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,8	22,8
82,0	22,1	22,4	5,7	22,4	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3
83,0	21,6	21,8	5,4	21,8	21,8	21,8	21,8	21,7	21,7
84,0	21,1	21,3	5,2	21,3	21,3	21,3	21,2	21,2	21,2
85,0	20,6	20,8	5,0	20,8	20,8	20,8	20,7	20,7	20,7
86,0	20,1	20,3	4,8	20,3	20,3	20,3	20,3	20,2	20,2
87,0	19,7	19,9	4,7	19,9	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.10 Kalibrasi Hidrograf Aliran Metode Muskingum (3/7)

Waktu (jam)	I (m3 / dt)	O (m3/dt)	S (m3/d)-jam)	Faktor Pembobot					
				0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
88,0	19,2	19,4	4,5	19,4	19,4	19,4	19,4	19,3	19,3
89,0	18,8	19,0	4,3	19,0	19,0	18,9	18,9	18,9	18,9
90,0	18,4	18,6	4,1	18,6	18,6	18,5	18,5	18,5	18,5
91,0	18,0	18,2	4,0	18,2	18,2	18,1	18,1	18,1	18,1
92,0	17,6	17,8	3,8	17,8	17,8	17,8	17,7	17,7	17,7
93,0	17,3	17,4	3,7	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4
94,0	16,9	17,1	3,6	17,1	17,1	17,0	17,0	17,0	17,0
95,0	16,6	16,7	3,4	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7
96,0	16,3	16,4	3,3	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,3
97,0	16,0	16,1	3,2	16,1	16,1	16,1	16,1	16,0	16,0
98,0	15,7	15,8	3,0	15,8	15,8	15,8	15,7	15,7	15,7
99,0	15,4	15,5	2,9	15,5	15,5	15,5	15,5	15,4	15,4
100,0	15,1	15,2	2,8	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
101,0	14,8	14,9	2,7	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9
102,0	14,6	14,7	2,6	14,7	14,7	14,7	14,7	14,6	14,6
103,0	14,3	14,4	2,5	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4
104,0	14,1	14,2	2,4	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2
105,0	13,9	14,0	2,3	14,0	14,0	13,9	13,9	13,9	13,9
106,0	13,7	13,7	2,2	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7
107,0	13,4	13,5	2,1	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
108,0	13,2	13,3	2,1	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3
109,0	13,1	13,1	2,0	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1
110,0	12,9	12,9	1,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9
111,0	12,7	12,8	1,9	12,8	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
112,0	12,5	12,6	0,2	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,5
113,0	12,3	12,4	0,2	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4
114,0	12,2	12,2	0,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2
115,0	12,0	12,1	0,2	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1
116,0	11,9	11,9	0,2	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9
117,0	11,7	11,8	0,2	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
118,0	11,6	11,7	0,2	11,7	11,7	11,6	11,6	11,6	11,6
119,0	11,5	11,5	0,2	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5
120,0	11,3	11,4	0,2	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4
121,0	11,2	11,3	0,2	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,2
122,0	11,1	11,2	0,2	11,2	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1
123,0	11,0	11,0	0,2	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
124,0	10,9	10,9	0,2	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
125,0	10,8	10,8	0,2	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8
126,0	10,7	10,7	0,2	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7
127,0	10,6	10,6	0,2	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6
128,0	10,5	10,5	0,2	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
129,0	10,4	10,4	0,2	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4
130,0	10,3	10,4	0,2	10,4	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3
131,0	10,2	10,3	0,2	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3



LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.10 Kalibrasi Hidrograf Aliran Metode Muskingum (3/7)

Waktu (jam)	I (m3 / dt)	O (m3/dt)	S (m3/d)-jam)	Faktor Pembobot					
				0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
132,0	10,2	10,2	0,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2
133,0	10,1	10,1	0,2	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
134,0	10,0	10,0	0,2	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
135,0	9,9	10,0	0,2	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	9,9
136,0	9,9	9,9	0,2	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9
137,0	9,8	9,8	0,2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8
138,0	9,7	9,8	0,2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,7
139,0	9,7	9,7	0,2	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7
140,0	9,6	9,6	0,2	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6
141,0	9,6	9,6	0,2	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6
142,0	9,5	9,5	0,2	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
143,0	9,5	9,5	0,2	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
144,0	9,4	9,4	0,2	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4
145,0	9,4	9,4	0,2	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4
146,0	9,3	9,3	0,2	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3
147,0	9,3	9,3	0,2	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3
148,0	9,2	9,2	0,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2
149,0	9,2	9,2	0,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2
150,0	9,1	9,2	0,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2
151,0	9,1	9,1	0,2	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1
152,0	9,1	9,1	0,2	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1
153,0	9,0	9,0	0,2	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
154,0	9,0	9,0	0,2	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
155,0	9,0	9,0	0,2	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
156,0	8,9	8,9	0,2	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9
157,0	8,9	8,9	0,2	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9
158,0	8,9	8,9	0,2	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9
159,0	8,9	8,9	0,2	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9
160,0	8,8	8,8	0,2	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
161,0	8,8	8,8	0,2	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
162,0	8,8	8,8	0,2	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
163,0	8,7	8,8	0,2	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
164,0	8,7	8,7	0,2	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
165,0	8,7	8,7	0,2	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
166,0	8,7	8,7	0,2	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
167,0	8,7	8,7	0,2	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
168,0	8,6	8,7	0,2	8,7	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
169,0	8,6	8,6	0,2	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
170,0	8,6	8,6	0,2	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
171,0	8,6	8,6	0,2	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
172,0	8,6	8,6	0,2	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
173,0	8,6	8,6	0,2	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
174,0	8,5	8,5	0,2	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
175,0	8,5	8,5	0,2	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.10 Kalibrasi Hidrograf Aliran Metode Muskingum (4/7)

Waktu (jam)	I (m3 / dt)	O (m3/dt)	S (m3/d)-jam)	Faktor Pembobot					
				0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
176,0	8,5	8,5	0,2	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
177,0	8,5	8,5	0,2	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
178,0	8,5	8,5	0,2	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
179,0	8,5	8,5	0,2	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
180,0	8,5	8,5	0,2	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
181,0	8,4	8,5	0,2	8,5	8,5	8,4	8,4	8,4	8,4
182,0	8,4	8,4	0,2	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
183,0	8,4	8,4	0,2	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
184,0	8,4	8,4	0,2	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
185,0	8,4	8,4	0,2	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
186,0	8,4	8,4	0,2	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
187,0	8,4	8,4	0,2	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
188,0	8,4	8,4	0,2	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
189,0	8,4	8,4	0,2	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
190,0	8,4	8,4	0,2	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
191,0	8,3	8,4	0,2	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
192,0	8,3	8,3	0,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
193,0	8,3	8,3	0,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
194,0	8,3	8,3	0,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
195,0	8,3	8,3	0,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
196,0	8,3	8,3	0,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
197,0	8,3	8,3	0,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
198,0	8,3	8,3	0,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
199,0	8,3	8,3	0,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
200,0	8,3	8,3	0,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
201,0	8,3	8,3	0,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
202,0	8,3	8,3	0,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
203,0	8,3	8,3	0,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
204,0	8,3	8,3	0,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
205,0	8,3	8,3	0,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
206,0	8,3	8,3	0,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
207,0	8,3	8,3	0,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
208,0	8,3	8,3	0,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
209,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
210,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
211,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
212,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
213,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
214,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
215,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
216,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
217,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
218,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
219,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.10 Kalibrasi Hidrograf Aliran Metode Muskingum (5/7)

Waktu (jam)	I (m3 / dt)	O (m3/dt)	S (m3/d)-jam)	Faktor Pembobot					
				0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
220,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
221,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
222,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
223,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
224,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
225,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
226,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
227,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
228,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
229,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
230,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
231,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
232,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
233,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
234,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
235,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
236,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
237,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
238,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
239,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
240,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
241,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
242,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
243,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
244,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
245,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
246,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
247,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
248,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
249,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
250,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
251,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
252,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
253,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
254,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
255,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
256,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
257,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
258,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
259,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
260,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
261,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
262,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
263,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.10 Kalibrasi Hidrograf Aliran Metode Muskingum (6/7)

Waktu (jam)	I (m3 / dt)	O (m3/dt)	S (m3/d)-jam)	Faktor Pembobot					
				0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
264,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
265,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
266,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
267,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
268,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
269,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
270,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
271,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
272,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
273,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
274,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
275,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
276,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
277,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
278,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
279,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
280,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
281,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
282,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
283,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
284,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
285,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
286,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
264,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
265,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
266,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
267,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
268,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
269,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
270,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
271,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
272,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
273,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
274,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
275,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
276,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
277,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
278,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
279,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
280,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
281,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
282,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
283,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
284,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.10 Kalibrasi Hidrograf Aliran Metode Muskingum (7/7)

Waktu (jam)	<i>I</i> (m <sup>3</sup> / dt)	<i>O</i> (m <sup>3</sup> /dt)	<i>S</i> (m <sup>3</sup> /d)-jam)	Faktor Pembobot					
				0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
285,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
286,0	8,2	8,2	0,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
Rata2			18,162				43,755		