

**ANALISIS DEBIT PUNCAK MENGGUNAKAN
PENDEKATAN METODE HIDROGRAF SATUAN SINTETIS
(HSS) SNYDER DAN HEC-HMS
(Studi Kasus: DAS Silandak, Kota Semarang)**

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Katolik Soegijapranata



Oleh:

Monika Indriyani

16.B1.0013

Rr. Rahma Shafira Amalia

16.B1.0060

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
2021**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Monika Indriyani

NIM : 16.B1.0013

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan Judul “Analisis Debit Puncak Menggunakan Pendekatan Metode Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) Snyder dan HEC-HMS (Studi Kasus: DAS Silandak, Kota Semarang)” tersebut bebas plagiasi. Akan tetapi terbukti melakukan plagiasi maka bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Semarang, 9 November 2021

Yang menyatakan,



Monika Indriyani



HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir: : ANALISIS DEBIT PUNCAK MENGGUNAKAN PENDEKATAN
METODE HIDROGRAF SATUAN SINTETIS (HSS) SNYDER DAN
HEC-HMS (Studi Kasus: DAS Silandak, Kota Semarang)

Diajukan oleh : Monika Indriyani
NIM : 16.B1.0013
Tanggal disetujui : 26 Oktober 2021
Telah setuju oleh
Pembimbing 1 : Ir. Budi Santosa M.T.
Pembimbing 2 : Daniel Hartanto S.T., M.T.
Penguji 1 : Ir. Budi Santosa M.T.
Penguji 2 : Daniel Hartanto S.T., M.T.
Penguji 3 : Ir. Y. Yuli Mulyanto M.T.
Penguji 4 : Dr. Hermawan S.T., M.T.
Ketua Program Studi : Daniel Hartanto S.T., M.T.
Dekan : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=16.B1.0013

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Monika Indriyani
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Penelitian Tugas Akhir

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneklusif atas karya ilmiah yang berjudul “Analisis Debit Puncak Menggunakan Pendekatan Metode Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) Snyder dan HEC-HMS (Studi Kasus: DAS Silandak, Kota Semarang)” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 9 November 2021

Yang menyatakan



Monika Indriyani

PRAKATA

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena-Nya penulis dapat menyelesaikan dengan baik laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Debit Puncak Menggunakan Pendekatan Metode Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) Snyder dan HEC-HMS (Studi Kasus: DAS Silandak, Kota Semarang)”. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari Universitas Katolik Soegijapranata. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak - pihak yang telah membantu dalam penulisan ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik, diantaranya yaitu:

1. Bapak Dr. Ir. Slamet Riyadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
2. Bapak Daniel Hartanto, ST. MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
3. Bapak Ir. Budi Santosa, M.T selaku Dosen Pembimbing I selama penyusunan tugas akhir.
4. Bapak Daniel Hartanto, ST. MT. selaku Dosen Pembimbing II selama penyusunan tugas akhir.
5. Bapak Ir. Yohanes Yuli Mulyanto, M.T. dan Bapak Dr. Hermawan, ST., MT. selaku Dosen Penguji yang memberikan saran, koreksi, dan evaluasi terhadap laporan Tugas Akhir sehingga kekurangan dan kesalahan dalam laporan dapat diperbaiki menjadi lebih baik,
6. Orang tua beserta keluarga yang selalu mendukung dan memberikan semangat,
7. Teman-teman Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang sudah mendukung dan memberi bantuan,
8. Semua pihak yang telah banyak membantu dan mendukung penyusun, baik secara moral maupun material, yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan-kekurangan dalam hal penyusunan laporan tugas akhir ini, baik dari segi informasi, teori, ataupun

perhitungan. Penulis berharap adanya kritik dan saran yang dapat membangun demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca.

Semarang, 9 November 2021

Penulis



Monika Indriyani



ABSTRAK

ANALISIS DEBIT PUNCAK MENGGUNAKAN PENDEKATAN METODE HIDROGRAF SATUAN SINTETIS (HSS) SNYDER DAN HEC-HMS (Studi Kasus: DAS Silandak, Kota Semarang)

Oleh

Monika Indriyani

16.B1.0013

Rr. Rahma Shafira Amalia

16.B1.0060

Keterbatasan lahan disebabkan karena semakin meningkatnya jumlah penduduk sedangkan luas lahan tetap. Salah satunya DAS yang berada di Kota Semarang yaitu Sungai Silandak. Pada DAS Silandak bagian hulu adanya perubahan penggunaan lahan seperti kavling industri, pabrik, kantor dan lain-lain. Situasi yang seperti ini yang akan menyebabkan meningkatnya potensi debit puncak aliran. Permasalahan perubahan tata guna lahan seperti ini menunjukkan perlu untuk diadakan penelitian analisis debit puncak Sungai Silandak. Metode yang digunakan yaitu Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) Snyder dan dilakukan pemodelan menggunakan program HEC-HMS. Penelitian ini juga memprediksi hidrograf DAS Silandak pada tahun 2045. Perbandingan debit puncak Sungai Silandak antara metode HSS Snyder dengan program HEC-HMS memiliki selisih maksimum sebesar 1,78%. Perubahan penggunaan lahan DAS Silandak dengan asumsi secara linear akan mengalami kenaikan debit yang terjadi pada tahun 2045 sebesar 8,86% sampai 17,22%.

Kata kunci : DAS Silandak, HSS Snyder, HEC-HMS

ABSTRACT

ANALYSIS OF PEAK DEBT USING SNYDER SYNTHETIC UNIT HYDROGRAPH (SUH) AND HEC-HMS APPROACH (Case Study : Silandak Watershed, Semarang City)

By

Monika Indriyani

16.B1.0013

Rr. Rahma Shafira Amalia

16.B1.0060

Limited land is caused by the increasing number of residents while the land area remains. One of them is a watershed in the city of Semarang, namely the Silandak River. In the upstream Silandak watershed there are changes in land use such as industrial plots, factories, offices and others. Situations like this will cause an increase in the peak flow potential. The problem of land use change like this shows the need to conduct research on analyzing the peak discharge of the Silandak River. The method used is Snyders's Synthetic Unit Hydrograph (SUH) and modeling is carried out using the HEC-HMS program. This study also predicts the hydrograph of the Silandak watershed in 2045. The comparison of the peak discharge of the Silandak River between the Snyder SUH method and the HEC-HMS program has a maximum difference of 1,78%. Changes in land use in the Silandak watershed with the assumption that there will be a linear increase in discharge that occurred in 2045 by 8,86% to 17,22%.

Keywords : *Silandak Watershed, Snyder (SUH), HEC-HMS*

KARTU ASISTENSI



**FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

**KARTU
ASISTENSI**

Nama : Monita Indriyani
: Rr. Retno Suafira A
MT Kuliah :
Dosen : Ir. Budi Santosa, M. T
Asisten :
Dimulai :
Selesai :

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07
16.81.0013
NIM : 16.81.0060
Semester :
Dosen Wali :
Nilai :

| NO | TANGGAL | KETERANGAN | PARAF |
|-----|------------------|--|-------|
| 1. | 18 Nov 2020 | → Perbaiki rumusan masalah & tujuan → Lotasi penelhan | / |
| 2. | 27 Nov 2020 | → Bantu aplikasi HMC → Perbaiki batasan masalah | / |
| 3. | 9 Desember 2020 | → Perbaiki susunan sub-bab Tinjauan pustaka → Perbaiki daftar pustaka | / |
| 4. | 14 Desember 2020 | → Perbaiki format penulisan di Bab 3 → Membuat schedule → Perbaiki daftar pustaka | / |
| 5. | 16 Desember 2020 | ACC | / |
| 6. | 4 Maret 2021 | Konsultasi stasiun hujan bagian hulu | / |
| 7. | 29 Maret 2021 | Konsultasi peta DAS Silandak | / |
| 8. | 13 April 2021 | Membuat peta DAS Silandak | / |
| 9. | 23 April 2021 | Membuat peta DAS Silandak | / |
| 10. | 28 April 2021 | Membuat peta DAS Silandak | / |
| 11. | 4 Mei 2021 | Membuat peta DAS Silandak | / |
| 12. | 19 Mei 2021 | Membuat peta DAS Silandak | / |
| 13. | 25 Mei 2021 | Membuat peta DAS Silandak | / |
| 14. | 27 Mei 2021 | → Perbaiki Kondisi Elektrisitas DAS Silandak → Perbaiki Gambar Kondisi DAS Silandak → Perbaiki Penentuan Batas DAS → Perbaiki Alur Sungai Silandak dan Baras Silandak | / |

Semarang.....
Dosen/Asisten

/



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/II/07

Nama : Monita Indriyani
 : Rr. Rahma Shafira Amalia
 MT Kuliah :
 Dosen : Ir. Budi Santosa, M.T
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai :

NIM : 16. B1. 0013
 : 16. B1. 0060
 Semester :
 Dosen Wali :
 Nilai :

| NO | TANGGAL | KETERANGAN | PARAF |
|----|-------------|--|-------|
| 15 | 31 Mei 2021 | <ul style="list-style-type: none"> ↳ Tambahkan teori Bab 2 ↳ Perbaiki kondisi Ekisting DAS Silardak ↳ Perbaiki Alur sungai Silardak dan Batas DAS | H |
| 16 | 2 Juni 2021 | <ul style="list-style-type: none"> ↳ Gambar 4.1 skema diganti dengan batas kelurahan dengan aliran sungai ↳ Tambahkan subab untuk sungai ↳ Peta RBI lebih diperjelas nomor lembar ↳ Batas DAS diberi sumber ↳ Perbaiki peta kontur | H |
| 17 | 9 Juni 2021 | <ul style="list-style-type: none"> ↳ Perbaiki peta dari google map ↳ Tambahkan peta administrasi kelurahan dan kecamatan dan beri keterangan ↳ Tambahkan alat bantu pada penentuan Batas DAS Silardak ↳ Tambahkan gambar seluruh DAS ↳ Tambahkan peta jenis tanah DAS & keterangan ↳ Beri contoh perhitungan tiap tabel perhitungan ↳ Beri satuan pada tabel perhitungan ↳ Judul tabel harus sinkron | H |
| 18 | 11 Juni | <ul style="list-style-type: none"> ↳ Perbaiki gambar layer google map dengan sungai ↳ Data dari BBWS pirdak pada Bab 2 ↳ Beri sumber ↳ Lanjut Belajar cara perhitungan chi kuadrat | H |

Semarang.....
 Dosen/Asisten

H



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Monica Indriyani
 : Rr. Retno Shafira Amelia
 MT Kuliah :
 Dosen : Ir. Budi Santosa, M.T
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai :

NIM : 16.81.0013
 : 16.81.0060
 Semester :
 Dosen Wali :

Nilai :

| NO | TANGGAL | KETERANGAN | PARAF |
|----|--------------|--|-------|
| 19 | 25 Juni 2021 | <ul style="list-style-type: none"> → Cek satuan, penulisan rumus x Indeks → Cek lambang → Cek perhitungan log Pearson 3 dan Chi Kuadrat → Cek perhitungan uji normal | H |
| 20 | 29 Juni 2021 | <ul style="list-style-type: none"> → Cek perhitungan Gumbel, Chi Kuadrat, → Cek Tabel Smirnov - Kolmogorov → Cek perhitungan hujan Jam - jaman → Perbaiki grafik hytograph dibuat penjelasan → Cek Cf dan Cp | H |
| 21 | 2 Juli 2021 | <ul style="list-style-type: none"> → Cek perhitungan Normal → Beri layer untuk gambar (Lr) → Hitung luas dan total tiap punggungan lahan → Sesuaikan keterangan dengan Tabel atau gambar → Cek perhitungan HSS Snyder | H |
| 22 | 7 Juli 2021 | <ul style="list-style-type: none"> → Tambahkan peta text Gura lahan Tahun 2020 → Beri keterangan gambar pada (Lr) → Buat angka 2 desimal → Grafik di smooth → Beri contoh perhitungan tiap tabel | H |

Semarang.....
 Dosen/Asisten

H



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Monika Indriyani'
 : Rr. Rahma Shapira Amelia
 MT Kuliah :
 Dosen : Ir. Budi Surtosa, M.T
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai : Nilai :

NIM : 16.01.0013
 : 16.01.0060
 Semester :
 Dosen Wali :

| NO | TANGGAL | KETERANGAN | PARAF |
|----|-----------------|---|-------|
| 23 | 9 Juli 2021 | <ul style="list-style-type: none"> → Hitung RMSE untuk mengetahui persentase error → Dasar teori periode ulang ditambahkan pada Bab 2 → Cara pengam bilan periode ulang pada Bab 2 | H |
| 24 | 30 Juli 2021 | <ul style="list-style-type: none"> → Perbaiki daftar isi sub-bab → Tambahkan alamat urier pada Bab I → Perbandingan hidrografi dalam as faktor → prediksi dalam as tahun → Cek perhitungan HEC-HMS | H |
| 25 | 4 Agustus 2021 | <ul style="list-style-type: none"> → Cek Time Lag → Beri keterangan pada Ct, Cp, n → Tidak boleh memotong hrgai utama untuk membuat Sub-DAS → Tata guna lahan sesuai parameter model | H |
| 26 | 20 Agustus 2021 | <ul style="list-style-type: none"> → Foto kondisi eksisting masuk ke bab 4 → Pada Bab 3 tambahkan perbandingan dan persis ke libran pada diagram alur → Perhitungan disusutkan berdasarkan error 0% | H |

Semarang,.....
 Dosen/Asisten

H



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Monika Indriyani
 : Rr. Retna Shafira Amara
 MT Kuliah :
 Dosen : Ir. Budi Santosa, M.T
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai :

NIM : 16.01.0013
 : 16.01.0060
 Semester :
 Dosen Wali :

Nilai :

| NO | TANGGAL | KETERANGAN | PARAF |
|-----|-----------------|---|-------|
| 27. | 23 Agustus 2021 | <ul style="list-style-type: none"> ↳ Perbaiki letak penelitian (pada Bab 3 ↳ Pada gambar letak dibi alur sungai ↳ Beri keterangan hulu dan hilir pada Bab 3 ↳ Perbaiki diagram umum | H |
| 28 | 24 Agustus 2021 | <ul style="list-style-type: none"> ↳ Perbaiki keterangan tata guna lahan ↳ Lengkapi keterangan tata guna lahan 2015 ↳ Perbaiki kesimpulan dan saran ↳ Buat lebih ringkas kesimpulan | H |
| 29 | 25 Agustus | <ul style="list-style-type: none"> ↳ Perbaiki Tujuan penelitian ↳ Perbaiki keterangan judul pada Tabel ↳ Perbaiki kesimpulan dan saran | H |
| 30 | 30 Agustus | <ul style="list-style-type: none"> ↳ Perbaiki saran ↳ Tambahkan RTRW | H |
| 31. | 2 September | <p>AEC — 0 —</p> <p>Boleh daftar seminar draft</p> | H |

Semarang.....

Dosen/Asisten


 Budi Santosa



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : *Monda Indriyani*
 : *Rr. Patricia Shafira Aralia*
 MT Kuliah :
 Dosen : *Daniel Hantanto . ST . MT*
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai :

NIM : *16.81.0013*
 : *16.81.0060*
 Semester :
 Dosen Wali :

Nilai :

| NO | TANGGAL | KETERANGAN | PARAF |
|----|------------------|--|--------------------|
| 1. | 9 Desember 2020 | <ul style="list-style-type: none"> → Perbaiki rumusan masalah → Perbaiki manfaat penelitian → Perbaiki gambar di Bab 2 → Perbaiki sumber pada persamaan → Perbaiki format penulisan | <i>[Signature]</i> |
| 2. | 19 Desember 2020 | <ul style="list-style-type: none"> → Perbaiki manfaat penelitian → Perbaiki penomoran persamaan → Perbaiki format penulisan → Menambah paragraf pada Bab 3 lokus penelitian | <i>[Signature]</i> |
| 2. | 21 Desember 2020 | <ul style="list-style-type: none"> → Perbaiki format manfaat penelitian → Perbaiki penomoran persamaan → Perbaiki spasi pada keterangan persamaan → Menambah paragraf penutup pada Bab 3 | <i>[Signature]</i> |
| 4. | 29 Desember 2020 | <p>ACC <i>Abaikan ditjula kelemahan papote</i></p> | <i>[Signature]</i> |
| 5. | 9 April 2021 | <ul style="list-style-type: none"> → Perbaiki sumber pada Gambar → Perbaiki daftar pustaka | <i>[Signature]</i> |
| 6. | 19 April 2021 | <ul style="list-style-type: none"> → Perbaiki lagi format penulisan → Tambahkan sumber pada Gambar → Perbaiki daftar pustaka | <i>[Signature]</i> |
| 7. | 26 April 2021 | <ul style="list-style-type: none"> → Perbaiki diagram alir pada bab 3 → Tiap diagram diberi kalimat penutup | <i>[Signature]</i> |

Semarang,.....
 Dosen/ Asisten



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : *Mandita Indriyani*
Re. Retna Srepta Amelia

MT Kuliah :
 Dosen : *Daniel Hartanto, ST.MT*

Asisten :
 Dimulai :
 Selesai : Nilai :

NIM : *16.81.0013*
16.81.0060

Semester :
 Dosen Wali :

| NO | TANGGAL | KETERANGAN | PARAF |
|-----|-------------|--|--------------------|
| 8. | 10 Mei | → Perbaiki format penulisan → Ben satuan | <i>[Signature]</i> |
| 9. | 21 Mei | → Perbaiki sumber → Tambahkan dasar teori tentang hidrologi | <i>[Signature]</i> |
| 10. | 8 Juni | → Core format penulisan → Core diagram pada bab 4 → Sesuaikan subbab diagram → Ben penutup setiap setelah gambar kandun gambar | <i>[Signature]</i> |
| 11. | 20 Juni | → Perbaiki space → Ben sumber pada gambar → Core daftar pustaka | <i>[Signature]</i> |
| 12. | 2 Juli | Lanjutkan | <i>[Signature]</i> |
| 13. | 7 Agustus | Lanjutkan | <i>[Signature]</i> |
| 14. | 30 Agustus | → Ben paragraf penutup pada akhir Bab 4 | <i>[Signature]</i> |
| 15. | 6 September | Slabla dijuk ke teman Prof | <i>[Signature]</i> |

Semarang,.....
 Dosen/ Asisten

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS..... | iv |
| PRAKATA | v |
| ABSTRAK..... | vii |
| KARTU ASISTENSI | ix |
| DAFTAR ISI | xvi |
| DAFTAR GAMBAR | xviii |
| DAFTAR TABEL | xxi |
| DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG | xxiv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xxvii |
| BAB 1 PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.5 Batasan Masalah..... | 3 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Siklus Hidrologi | 5 |
| 2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS)..... | 7 |
| 2.3 Data Hidrologi..... | 9 |
| 2.4 Debit Sungai..... | 10 |
| 2.5 Analisa Curah Hujan Rancangan | 11 |
| 2.5.1 Metode <i>Partial Series</i> | 12 |
| 2.5.2 Curah Hujan Kawasan..... | 12 |
| 2.5.3 Periode Ulang (<i>Return Period</i>) | 16 |
| 2.5.4 Analisa Frekuensi | 17 |
| 2.6 Debit Banjir Rancangan | 31 |
| 2.6.1 Metode Hidrograf Satuan Sintetis | 32 |
| 2.6.2 Program HEC-HMS | 43 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN | 53 |
| 3.1 Lokasi Penelitian | 53 |
| 3.2 Konsep Pikir..... | 54 |
| 3.3 Tahap Penelitian | 54 |
| 3.3.1 Studi Literatur..... | 54 |
| 3.3.2 Pengumpulan Data | 54 |
| 3.3.3 Analisis Data | 56 |

| | |
|---|--------------|
| 3.3.4 Kesimpulan..... | 56 |
| 3.4 Diagram Alir | 56 |
| BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN | 66 |
| 4.1 Lokasi Sungai Silandak | 66 |
| 4.2 Penentuan Batas DAS Silandak | 69 |
| 4.2.1 Batas DAS Silandak | 69 |
| 4.2.2 Kondisi Eksisting DAS Silandak | 70 |
| 4.2.3 Pembagian Sub-DAS Silandak | 74 |
| 4.3 Analisis Hujan Rancangan | 75 |
| 4.3.1 Data Hujan | 76 |
| 4.3.2 Analisis Frekuensi Curah Hujan Rancangan | 78 |
| 4.3.3 Distribusi Hujan Jam-Jaman | 108 |
| 4.4 Analisis Peta Tata Guna Lahan | 113 |
| 4.5 Analisis Debit Puncak Rancangan | 119 |
| 4.5.1 Hidrograf Satuan Sintesis (HSS) Snyder | 119 |
| 4.5.2 Pemodelan HEC-HMS | 138 |
| 4.5.3 Perbandingan Metode HSS Snyder dengan Program HEC-HMS..... | 154 |
| 4.6 Prediksi Hidrograf Aliran DAS Silandak Tahun 2045 Simulasi HEC-HMS | 156 |
| 4.6.1 Simulasi Model..... | 156 |
| 4.6.2 Perbandingan Hasil Simulasi | 159 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | 165 |
| 5.1 Kesimpulan | 165 |
| 5.2 Saran..... | 165 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 166 |
| LAMPIRAN..... | |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Proses Perjalanan Air dalam Siklus Hidrologi | 5 |
| Gambar 2.2 Hubungan Biofisik antara DAS Bagian Hulu dan Hilir | 8 |
| Gambar 2.3 Skema Debit Aliran Sungai Silandak | 11 |
| Gambar 2.4 Metode Poligon Thiessen | 13 |
| Gambar 2.5 Metode Isohyet | 15 |
| Gambar 2.6 Grafik Hidrograf | 32 |
| Gambar 2.7 Bentuk Hidrograf Berdasarkan Daerah Tangkapan Air | 33 |
| Gambar 2.8 Bentuk Hidrograf Berdasarkan Kemiringan Lereng | 34 |
| Gambar 2.9 Bentuk Hidrograf Berdasarkan Jenis Tanah atau Batuan | 34 |
| Gambar 2.10 Bentuk Hidrograf Berdasarkan Kondisi DAS | 35 |
| Gambar 2.11 Metode Panjang Dasar Tetap | 37 |
| Gambar 2.12 Metode Garis Lurus | 38 |
| Gambar 2.13 Metode Kemiringan Berbeda | 38 |
| Gambar 2.14 Skema Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) Snyder Standar | 40 |
| Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian | 53 |
| Gambar 3.2 Diagram Alir Secara Umum | 57 |
| Gambar 3.3 Diagram Alir Penentuan Batas DAS dan Sub-DAS | 58 |
| Gambar 3.4 Diagram Alir Curah Hujan Rancangan | 59 |
| Gambar 3.5 Diagram Alir Distribusi Hujan Jam-Jaman | 60 |
| Gambar 3.6 Diagram Alir Hidrograf Satuan Sintesis (HSS) Snyder | 61 |
| Gambar 3.7 Diagram Alir Kalibrasi Model HSS Snyder | 62 |
| Gambar 3.9 Diagram Alir HEC-HMS | 63 |
| Gambar 4.1 Lokasi Sungai Silandak Bagian Hulu | 66 |
| Gambar 4.2 Lokasi Sungai Silandak Bagian Hilir | 66 |
| Gambar 4.3 Skema Aliran Sungai Silandak | 67 |
| Gambar 4.4 Peta Administrasi Kelurahan Sungai Silandak | 68 |
| Gambar 4.5 Peta Administrasi Kecamatan Sungai Silandak | 68 |
| Gambar 4.6 Alur Sungai Silandak dan Batas DAS Silandak | 70 |
| Gambar 4.7 Kondisi Sungai Silandak Bagian Hulu | 71 |
| Gambar 4.8 Kondisi Sungai Silandak Bagian Hilir | 71 |
| Gambar 4.9 Kondisi DAS Silandak Dari Tahun 2013 Dan Tahun 2020 | 72 |
| Gambar 4.10 Kondisi DAS Silandak Di Kawasan Industri Candi (KIC) Pada Tahun 2013 | 73 |
| Gambar 4.11 Kondisi DAS Silandak Di Kawasan Industri Candi (KIC) Pada Tahun 2020 | 73 |
| Gambar 4.12 Batas Sub-DAS Silandak | 74 |
| Gambar 4.13 <i>Junction</i> pada Sub-DAS 6 dan 7 | 75 |
| Gambar 4.14 Lokasi Titik Stasiun Hujan Pada DAS Silandak | 76 |
| Gambar 4.15 Grafik Curah Hujan Harian Maksimum (mm) | 77 |
| Gambar 4.16 Cara Membaca Nilai Chi-Kuadrat Kritik (χ^2_{cr}) | 87 |
| Gambar 4.17 Cara Membaca Nilai Variabel Reduksi Gauss (K_T) Probabilitas 20% | 90 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 4.18 Cara Membaca Nilai Variabel Reduksi Gauss (K_T) Log Normal Probabilitas 20% | 92 |
| Gambar 4.19 Cara Membaca Nilai Variabel Reduksi Gauss (K_T) Probabilitas 80% Uji Chi-Kuadrat Distribusi Log Pearson III..... | 95 |
| Gambar 4.20 Cara Membaca Nilai Delta Kritis (Δ_{cr}) Smirnov Kolmogorov | 98 |
| Gambar 4.21 Grafik <i>Hyetograph</i> Periode Ulang 2 Tahun | 111 |
| Gambar 4.22 Grafik <i>Hyetograph</i> Periode Ulang 5 Tahun | 111 |
| Gambar 4.23 Grafik <i>Hyetograph</i> Periode Ulang 10 Tahun | 112 |
| Gambar 4.24 Grafik <i>Hyetograph</i> Periode Ulang 25 Tahun | 112 |
| Gambar 4.25 Grafik <i>Hyetograph</i> Periode Ulang 50 Tahun | 112 |
| Gambar 4.26 Grafik <i>Hyetograph</i> Periode Ulang 100 Tahun | 113 |
| Gambar 4.27 Peta Jenis Tanah DAS Silandak | 114 |
| Gambar 4.28 Peta Penggunaan Lahan Tiap Sub-DAS Silandak Tahun 2013 | 116 |
| Gambar 4.29 Peta Penggunaan Lahan Tiap Sub-DAS Silandak Tahun 2020 | 116 |
| Gambar 4.30 <i>Grid</i> Pada DAS..... | 121 |
| Gambar 4.31 Sketsa Titik Berat DAS Silandak | 122 |
| Gambar 4.32 Grafik Unit Hidrograf Aliran DAS Silandak Metode HSS Snyder..... | 125 |
| Gambar 4.33 Hidrograf Aliran Metode HSS Snyder Periode Ulang 2 Tahun..... | 127 |
| Gambar 4.34 Grafik Hidrograf Aliran Metode HSS Snyder Tiap Periode Ulang..... | 128 |
| Gambar 4.35 Grafik Hidrograf Aliran Metode HSS Snyder Setelah Kalibrasi ... | 134 |
| Gambar 4.36 Grafik Hidrograf DAS Silandak dengan Metode HSS Snyder Setelah Kalibrasi | 136 |
| Gambar 4.37 <i>Basin</i> Model DAS Silandak | 139 |
| Gambar 4.38 <i>Reach</i> DAS Silandak..... | 147 |
| Gambar 4.39 Grafik Hidrograf DAS Silandak dengan Menggunakan HEC-HMS Berdasarkan Penggunaan Lahan Tahun 2020 | 153 |
| Gambar 4.40 Grafik Perbandingan Debit Puncak HSS Snyder dengan Program HEC-HMS Tiap Periode Ulang Tahun 2020 | 155 |
| Gambar 4.41 Grafik Perbandingan Hidrograf DAS Silandak Periode Ulang 25 Tahun Pada Tahun 2020..... | 155 |
| Gambar 4.42 Grafik Hidrograf Aliran DAS Silandak Dengan Menggunakan HEC-HMS Berdasarkan Penggunaan Lahan Tahun 2013 | 157 |
| Gambar 4.43 Grafik Hidrograf Aliran DAS Silandak Dengan Menggunakan HEC-HMS Berdasarkan Penggunaan Lahan Tahun 2045 | 159 |
| Gambar 4.44 Grafik Perbandingan Hidrograf DAS Silandak Periode Ulang 2 Tahun..... | 161 |
| Gambar 4.45 Grafik Perbandingan Hidrograf DAS Silandak Periode Ulang 5 Tahun..... | 161 |
| Gambar 4.46 Grafik Perbandingan Hidrograf DAS Silandak Periode Ulang 10 Tahun..... | 162 |
| Gambar 4.47 Grafik Perbandingan Hidrograf DAS Silandak Periode Ulang 25 Tahun..... | 162 |
| Gambar 4.48 Grafik Perbandingan Hidrograf DAS Silandak Periode Ulang 50 Tahun..... | 162 |

Gambar 4.49 Grafik Perbandingan Hidrograf DAS Silandak Periode Ulang
100 Tahun.....163



DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Klasifikasi DAS Berdasarkan Luas | 8 |
| Tabel 2.2 Kriteria Pemilihan Periode Ulang Berdasarkan Tipologi Kota | 17 |
| Tabel 2.3 <i>Reduced Mean</i> (Y_n)..... | 20 |
| Tabel 2.4 <i>Reduced Standard Deviation</i> (S_n)..... | 20 |
| Tabel 2.5 <i>Reduced Variate</i> (Y_T)..... | 20 |
| Tabel 2.6 Nilai Variabel Reduksi <i>Gauss</i> | 21 |
| Tabel 2.7 <i>Variable Standard</i> (K_t)..... | 22 |
| Tabel 2.8 Nilai K untuk Distribusi Log Pearson Tipe III | 23 |
| Tabel 2.9 Nilai Kritis untuk Chi-Kuadrat..... | 27 |
| Tabel 2.10 Nilai Kritis D_o | 29 |
| Tabel 2.11 Koefisien Nilai C_t | 42 |
| Tabel 2.12 Koefisien Nilai C_p | 42 |
| Tabel 2.13 Metode Simulasi Dalam Program HEC-HMS | 45 |
| Tabel 2.14 Karakteristik Grup Hidrologi Tanah | 47 |
| Tabel 2.15 Nilai <i>Curve Number</i> (CN)..... | 48 |
| Tabel 2.16 Nilai <i>impervious</i> | 49 |
| Tabel 2.17 Nilai <i>impervious</i> Penggunaan Lahan | 49 |
| Tabel 2.18 Nilai Parameter Uji Sensitivitas Model HEC-HMS | 51 |
| Tabel 4.1 Luas Sub-DAS Silandak | 75 |
| Tabel 4.2 Data Curah Hujan Harian Maksimum (mm) | 77 |
| Tabel 4.3 Urutan dari Terbesar sampai Terkecil..... | 78 |
| Tabel 4.4 Pengukuran Dispersi DAS Silandak | 79 |
| Tabel 4.5 Hasil Metode Distribusi Gumbel..... | 81 |
| Tabel 4.6 Nilai curah hujan rancangan (X_T) pada Metode Distribusi Normal | 83 |
| Tabel 4.7 Hasil Distribusi Metode Log Normal..... | 83 |
| Tabel 4.8 Hasil Distribusi Metode Log Pearson Tipe III..... | 84 |
| Tabel 4.9 Syarat Jenis Distribusi | 85 |
| Tabel 4.10 Analisis Distribusi | 86 |
| Tabel 4.11 Nilai Variabel Reduksi Gauss (K_T) Uji Chi-Kuadrat Distribusi Gumbel..... | 89 |
| Tabel 4.12 Jumlah Frekuensi Pada Batasan Kelas (O_f) Uji Chi-Kuadrat Distribusi Gumbel | 89 |
| Tabel 4.13 Perhitungan Chi-Kuadrat Distribusi Gumbel..... | 90 |
| Tabel 4.14 Jumlah Frekuensi Pada Batasan Kelas (O_f) Uji Chi-Kuadrat Distribusi Normal..... | 91 |
| Tabel 4.15 Uji Chi-Kuadrat Pada Distribusi Normal | 91 |
| Tabel 4.16 Nilai Variabel Reduksi Gauss (K_T) Uji Chi-Kuadrat Distribusi Log Normal..... | 93 |
| Tabel 4.17 Jumlah Frekuensi Pada Batasan Kelas (O_f) Uji Chi-Kuadrat Distribusi Log Normal..... | 93 |
| Tabel 4.18 Perhitungan Chi-Kuadrat Distribusi Log Normal | 94 |
| Tabel 4.19 Nilai Variabel Reduksi Gauss (K_T) Uji Chi-Kuadrat Distribusi Log Pearson III..... | 96 |

| | |
|--|-----|
| Tabel 4.20 Jumlah Frekuensi Pada Batasan Kelas (O_f) Uji Chi-Kuadrat Distribusi Log Pearson III..... | 96 |
| Tabel 4.21 Perhitungan Chi-Kuadrat Distribusi Log Pearson III..... | 97 |
| Tabel 4.22 Hasil Chi-Kuadrat Tiap Distribusi..... | 97 |
| Tabel 4.23 Nilai Peluang Lapangan $P_{(x)}$ | 98 |
| Tabel 4.24 Nilai Delta Maksimum (Δ_{max}) Uji Smirnov-Kolmogorov Distribusi Gumbel..... | 100 |
| Tabel 4.25 Nilai Delta Maksimum (Δ_{max}) Uji Smirnov-Kolmogorov Distribusi Normal..... | 101 |
| Tabel 4.26 Nilai Delta Maksimum (Δ_{max}) Uji Smirnov-Kolmogorov Distribusi Log Normal..... | 103 |
| Tabel 4.27 Nilai Δ_{max} Uji Smirnov-Kolmogorov pada distribusi Log Pearson III..... | 105 |
| Tabel 4.28 Hasil Uji Smirnov Kolmogorov pada tiap Distribusi..... | 106 |
| Tabel 4.29 Hasil Perhitungan dari Setiap Distribusi dan Pengujian..... | 106 |
| Tabel 4.30 Nilai Curah Hujan Rancangan Setiap Periode Ulang DAS Silandak..... | 108 |
| Tabel 4.31 Nilai Intensitas Curah Hujan Tiap Periode Ulang..... | 109 |
| Tabel 4.32 Distribusi Hujan Jam-Jaman Periode Ulang 2 Tahun..... | 109 |
| Tabel 4.33 Nilai Distribusi Hujan Jam-jaman Periode Ulang 2 Tahun..... | 110 |
| Tabel 4.34 Nilai Distribusi Hujan Jam-jaman Tiap Periode Ulang..... | 111 |
| Tabel 4.35 Klasifikasi Jenis Tanah DAS Silandak..... | 115 |
| Tabel 4.36 Penggunaan Lahan DAS Silandak Tahun 2013 dan Tahun 2020..... | 117 |
| Tabel 4.37 Prediksi Penggunaan Lahan DAS Silandak Tahun 2045..... | 118 |
| Tabel 4.38 Perhitungan Koordinat Titik Berat DAS Pada Sumbu x..... | 121 |
| Tabel 4.39 Perhitungan Koordinat Titik Berat DAS Pada Sumbu y..... | 121 |
| Tabel 4.40 Hasil Perhitungan Nilai C_p | 123 |
| Tabel 4.41 Tabulasi Perhitungan Hidrograf Satuan Sintesis Snyder..... | 125 |
| Tabel 4.42 Curah Hujan Efektif HSS Snyder..... | 126 |
| Tabel 4.43 Hidrograf Aliran Metode HSS Snyder dengan Curah Hujan Efektif Periode Ulang 2 Tahun..... | 126 |
| Tabel 4.44 Hidrograf Aliran Metode HSS Snyder Tiap Periode Ulang..... | 128 |
| Tabel 4.45 Tabulasi Perhitungan Hidrograf Aliran Metode HSS Snyder Setelah Kalibrasi..... | 133 |
| Tabel 4.46 Hidrograf Aliran DAS Silandak dengan Metode HSS Snyder Setelah Kalibrasi..... | 134 |
| Tabel 4.47 <i>Input Sub-basin Area</i> | 139 |
| Tabel 4.48 Nilai <i>Curve Number</i> (CN) Penggunaan Lahan DAS Silandak Berdasarkan Kelompok Tanah..... | 141 |
| Tabel 4.49 Perhitungan <i>Curve Number</i> (CN) SubDAS 1..... | 141 |
| Tabel 4.50 Nilai <i>Curve Number</i> (CN) DAS Silandak Berdasarkan Penggunaan Lahan Tahun 2020..... | 142 |
| Tabel 4.51 Nilai <i>Initial Abstraction</i> DAS Silandak Berdasarkan Penggunaan Lahan Tahun 2020..... | 142 |
| Tabel 4.52 Nilai <i>Impervious</i> DAS Silandak yang digunakan..... | 143 |
| Tabel 4.53 Perhitungan <i>Impervious</i> Sub-DAS 1..... | 144 |
| Tabel 4.54 Nilai <i>impervious</i> DAS Silandak Tahun 2020..... | 144 |

| | |
|--|-----|
| Tabel 4.55 <i>Input Parameter SCS Loss Model (Curve Number)</i> | 145 |
| Tabel 4.56 Nilai <i>Lag time</i> SCS UH DAS Silandak | 146 |
| Tabel 4.57 <i>Input parameter Transform Model (SCS Unit Hydrograph Method)</i> DAS Silandak..... | 146 |
| Tabel 4.58 Nilai <i>Lag time</i> Parameter <i>Routing</i> Dengan Metode Lag DAS Silandak | 147 |
| Tabel 4.59 <i>Input parameter Routing</i> DAS Silandak | 148 |
| Tabel 4.60 <i>Input Data Meteorologic Model</i> | 149 |
| Tabel 4.61 <i>Input Meteorologic Model</i> Periode Ulang 2 Tahun | 149 |
| Tabel 4.62 <i>Input Parameter Precipitation Gages</i> Pada HEC-HMS..... | 150 |
| Tabel 4.63 Hasil Debit Puncak Pemodelan HEC-HMS Tiap Periode Ulang | 150 |
| Tabel 4.64 Parameter DAS Silandak 2020 setelah Kalibrasi..... | 151 |
| Tabel 4.65 Nilai <i>Lag time Reach</i> DAS Silandak 2020 setelah Kalibrasi | 152 |
| Tabel 4.66 Hasil Hidrograf Aliran DAS Silandak dengan Menggunakan HEC-HMS Berdasarkan Penggunaan Lahan Tahun 2020 | 152 |
| Tabel 4.67 Tabel Selisih Debit Puncak Metode HSS Snyder dengan Program HEC-HMS Tiap Periode Ulang Tahun 2020 | 154 |
| Tabel 4.68 Parameter DAS Silandak Berdasarkan Penggunaan Lahan Tahun 2013..... | 157 |
| Tabel 4.69 Parameter DAS Silandak Berdasarkan Penggunaan Lahan Tahun 2045..... | 158 |
| Tabel 4.70 Perbandingan Penggunaan Lahan Tahun 2020 dan Tahun 2045 | 160 |
| Tabel 4.71 Perbandingan Debit Puncak Tahun 2020 dan Tahun 2045 | 160 |
| Tabel 4.72 Perbandingan Debit Puncak Tahun 2020 dan Tahun 2045 | 163 |

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

| Singkatan | Nama | Pemakaian pertama Sungai pada halaman |
|-----------------|---|---|
| DAS | Daerah Aliran Sungai | 1 |
| KIC | Kawasan Industri Candi | 1 |
| HSS | Hidrograf Satuan Sintetis | 2 |
| HEC-HMS | <i>Environmental Protection Agency – Storm Water Management Model</i> | |
| GIS | <i>Geographic Information System</i> | 2 |
| BBWS | Balai Besar Wilayah Sungai | 11 |
| mm | millimeter | 12 |
| km ² | kilometer persegi | 14 |
| km | kilometer | 35 |
| S _d | Deviasi Standar | 24 |
| C _s | koefisien <i>skewness</i> | 24 |
| C _k | koefisien kurtosis | 24 |
| C _v | Koefisien variasi | 25 |
| Dk | Derajat Kebebasan | 26 |
| I _t | Intensitas Curah Hujan | 30 |
| IDF | <i>Intensity Duration Frequency</i> | 30 |
| ABM | <i>Alternating Block Method</i> | 31 |
| AWLR | <i>Automatic Water Level Recorder</i> | 33 |
| USACE | <i>US Army Corps of Engineering</i> | 40 |
| SCS | <i>Soil Conservation Service</i> | 40 |
| CN | <i>Curve Number</i> | 43 |
| UH | <i>Unit Hydrograph</i> | 45 |
| Imp | <i>impervious</i> | 45 |
| Min | Minimum | 46 |
| Max | Maximum | 46 |
| RMSE | <i>Root Mean Square Error</i> | 47 |
| PUSDATARU | Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air dan Penataan Ruang | 51 |
| Kel | Kelurahan | 62 |
| LS | Lintang Selatan | 63 |
| BT | Bentang Timur | 63 |
| UTM | <i>Universal Transverse Marcator</i> | 63 |
| UMD | <i>Universal Maps Download</i> | 65 |
| RBI | Peta Rupa Bumi Indonesia | 65 |
| WS | Wilayah Sungai | 65 |
| Kab | Kabupaten | 65 |
| DISTARU | Dinas Penataan Ruang Kota Semarang | 67 |
| P | Probabilitas | 75 |
| Log | Logaritma | 76 |
| RTH | Ruang Terbuka Hijau | 113 |

RTNH Ruang Terbuka Non-Hijau 113

| Lambang | Nama | Satuan | |
|---------------------|--|-----------------------|----|
| Q | Debit Air | m ³ /detik | 8 |
| A | Luas Penampang Sungai | m ² | 8 |
| V | Kecepatan Air Rata-Rata | m/detik | 8 |
| \bar{d} | Tinggi Curah Hujan Rata-Rata | mm | 9 |
| d_1, d_2, d_n | Tinggi Curah Hujan Pada Pos Penakar | mm | 9 |
| N | Banyaknya Pos Penakar | | 9 |
| C | Koefisien Thiessen | | 9 |
| A_i | Luas Pengaruh Dari Stasiun Pengamatan I | km ² | 10 |
| \bar{R} | Curah Hujan Rata-Rata | mm | 10 |
| R_n | Curah Hujan Pada Setiap Titik Stasiun | mm | 10 |
| \bar{X} | Nilai Rata-Rata Hujan | mm | 14 |
| X_T | Nilai Hujan rancangan Dengan Data Ukur T Tahun | mm | 10 |
| χ^2 | Uji Keselarasan <i>Chi-Square</i> | | 17 |
| I | Intensitas Curah Hujan | mm/jam | 18 |
| R_{24} | Curah Hujan Maksimum | mm | 18 |
| T | Lamanya Curah Hujan | jam | 18 |
| Y_n | <i>Reduced Mean</i> | mm | 20 |
| S_n | <i>Reduced Standard Deviation</i> | mm | 20 |
| Y_T | <i>Reduced Variate</i> | mm | 20 |
| K_T | Nilai Variabel Reduksi Gauss | | 21 |
| S_d | Standar Deviasi | mm | 21 |
| Y | Nilai Logaritmik Dari Log X Atau Y | | 22 |
| X | Curah Hujan | mm | 22 |
| \bar{Y} | Rata-Rata Hitung Nilai Y (lebih baik rata-rata <i>geometric</i>) | | 22 |
| $\overline{\log X}$ | Nilai Rata-Rata Logaritmik | | 24 |
| X_i | Nilai Curah Hujan Tiap Tahun (R_{24} Maks) | mm | 24 |
| χ^2 | Nilai <i>Chi-Square</i> Terhitung | | 25 |
| O_i | Jumlah Nilai Pengamatan Pada Sub Kelompok Ke-I | | 25 |
| E_i | jumlah nilai teoritis pada sub kelompok ke-I | | 25 |
| P | banyaknya parameter, untuk uji Chi-Kuadrat yaitu 2 | | 26 |
| K | Jumlah Kelas Distribusi | | 26 |
| Δ_x | Selisih Peluang | | 28 |

| | | | |
|---------------|---|-------------|-----|
| $P(x)$ | Peluang Lapangan | | 28 |
| $P'(x)$ | Peluang Teoritis | | 28 |
| X_{rt} | Rata-Rata Hitungan | | 29 |
| a | Parameter skala | | 29 |
| b | Parameter bentuk | | 29 |
| c | Parameter letak | | 29 |
| α | Derajat Kepercayaan | | 30 |
| QB | Aliran Dasar | $m^3/detik$ | 35 |
| L_{total} | Panjang Total Sungai | km | 35 |
| t_p | Waktu Dari Titik Berat Durasi Hujan Efektif T_d Ke Puncak Hidrograf | jam | 37 |
| L | Panjang Sungai Utama | km | 37 |
| l_c | Jarak Antara Titik <i>Control</i> ke Titik Berat DAS | km | 37 |
| t_e | Lama Curah Hujan Efektif | jam | 38 |
| t_r | Durasi Hujan Efektif | jam | 38 |
| T_b | Waktu Dasar Hidrograf | | 38 |
| T_p | Waktu Puncak | jam | 38 |
| h | Tinggi Hujan | mm | 38 |
| t_d | Durasi Standar Hujan Efektif | jam | 38 |
| A | Luas Daerah Aliran Sungai | km^2 | 38 |
| Q_p | Debit Puncak Hidrograf Satuan | $m^3/dt/mm$ | 38 |
| T_L | <i>Time Lag</i> | Menit | 46 |
| S | Kemiringan | m | 46 |
| RMSE | <i>root mean square error</i> | % | 47 |
| Q_s | Debit Hasil Perhitungan Atau Hasil Simulasi | m^3/dt | 47 |
| Q_L | Debit Lapangan | m^3/dt | 47 |
| O_f | Jumlah frekuensi pada batasan kelas | | 92 |
| α | Derajat Kepastian | | 94 |
| Δ_{cr} | Nilai Delta Kritis | | 94 |
| Γ | Fungsi Gamma | | 100 |
| Ia | <i>Initial Abstraction</i> | mm | 140 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|-----|
| Lampiran A Nilai <i>Curve Number</i> (CN)..... | L-1 |
| Lampiran B Peta Wilayah Sungai Jratunseluna..... | L-2 |
| Lampiran C Peta Tata Guna Lahan DAS Silandak Tahun 2020..... | L-3 |
| Lampiran D Hasil Anti Plagiasi | L-4 |

