

**ANALISIS DEBIT AIR LIMPASAN PERMUKAAN (*RUN OFF*) AKIBAT
PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN PADA DAS KURANJI DAN DAS
BATANG ARAU KOTA PADANG**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik



Oleh:

MARDHATILLAH
NIM/BP. 15137015/2015

Konsentrasi : Tambang Umum
Program Studi : S1 Teknik Pertambangan

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2020**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

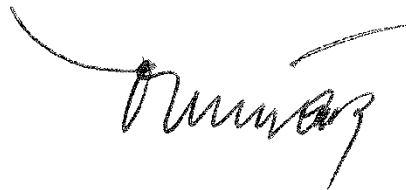
TUGAS AKHIR

Judul : Analisis Debit Limpasan Permukaan (*Run Off*) Akibat
Perubahan Tata Guna Lahan Pada DAS Kuranji dan DAS
Batang Arau Kota Padang
Nama : Mardhatillah
NIM : 15137015
Program Studi : S1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik

Padang, 28 Januari 2020

Disetujui oleh:

Pembimbing



Drs. Rusli HAR, M.T
NIP.19630316 199001 1 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Dr. Fadhillah, S.Pd., M.Si
NIP.19721213 200012 2 001

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Mardhatillah

NIM : 15137015

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Tugas Akhir di Depan Tim Penguji
Program Studi S1 Teknik Pertambangan
Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Dengan Judul:

**Analisis Debit Air Limpasan Permukaan (*Run Off*) Akibat Perubahan Tata
Guna Lahan Pada DAS Kuranji dan DAS Batang Arau Kota Padang**

Padang, 28 Januari 2020

Tim Penguji

1. Ketua : Drs. Rusli HAR, M.T

2. Anggota : Dr. Murad MS, M.T

3. Anggota : Dr. Fadhillah, S.Pd. M.Si

Tanda Tangan

1.

2.

3.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131

Telephone: FT: (0751)7055644,445118 Fax .7055644

Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail : mining@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MARDHATIILLAH.....
NIM/TM : 15137015 / 2015.....
Program Studi : S1 TEKNIK PERTAMBANGAN.....
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :

” ANALISIS DEBIT AIR LIMPASAN PERMUKAAN (RUN OFF) AKIBAT PERUBAHAN
TATA GUNA LAHAN PADA DAS KURANJI DAN DAS BATANG ARAU KOTA PADANG
.....
.....
.....”

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 24 JANUARI 2020

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si.
NIP. 19721213 200012 2 001



Management
System
ISO 9001:2008

www.tuv.com
ID 9105046446

BIODATA



I. Data Diri

Nama Lengkap : Mardhatillah
No.Buku Pokok : 15/ 15137015
Tempat/ Tanggal Lahir : Padang/ 28 September 1996
Jenis Kelamin : Perempuan
Nama Bapak : Muklis
Nama Ibu : Wirtati
Jumlah Bersaudara : 4 (Empat) Orang
Alamat Tetap : Hilalang Panjang, Kecamatan Air Pura,
Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera
Barat/ 085274681860
Email : Mardhatillah588@gmail.com

II. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SD Negeri 19 Pasar Laban
Sekolah Menengah Pertama : SMP Negeri 1 Linggo Sari Baganti
Sekolah Menengah Atas : SMA Negeri 1 Ranah Pesisir
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. Praktik Lapangan Industri

Tempat Penelitian : Daerah Aliran Sungai (DAS) Kuranji dan
DAS Batang Arau Kota Padang
Tanggal Penelitian : 2 Februari 2019 – 28 September 2019
Topik Tugas Akhir : Analisis Debit Air Limpasan Permukaan
(*Run Off*) Akibat Perubahan Tata Guna
Lahan Pada DAS Kuranji dan DAS Batang
Arau Kota Padang
Tanggal Sidang Akhir : 21 Januari 2020

Padang, 03 Februari 2020

Mardhatillah
2015/ 15137015

ABSTRAK

Mardhatillah : Analisis Debit Air Limpasan Permukaan (*Run Off*) Akibat Perubahan Tata Guna Lahan Pada DAS Kuranji Dan DAS Batang Arau Kota Padang

Perubahan tata guna lahan dari daerah resapan menjadi daerah padat pemukiman menjadi faktor utama yang menyebabkan tingginya nilai debit limpasan. Hal ini karena vegetasi yang berfungsi untuk meresapkan air ke dalam akuifer menjadi tidak optimal. Sehingga air hujan yang jatuh ke permukaan tanah terus mengalir ke danau, sungai dan laut tanpa masuk dan meresap ke dalam akuifer tidak tertekan. Akibatnya nilai debit limpasan hingga sampai ke laut menjadi besar. Untuk itu perlu dilakukan kajian untuk mengetahui volume debit run off akibat perubahan tata guna lahan seperti yang telah dilakukan di DAS Kuranji dan DAS Batang Arau Kota Padang. Penelitian ini dilakukan di 2 DAS yang ada di DAS Kota Padang dijadikan menjadi beberapa sub-sub DAS agar lebih mendapatkan hasil yang lebih spesifik. Data yang diperoleh adalah data sekunder berupa data curah hujan harian di 8 stasiun penakar curah hujan yang aktif di Kota Padang untuk 10 tahun terakhir (2009-2018), data debit rencana pada tahun 2000, data peta yang berbentuk shapefile. Berdasarkan pengolahan data menggunakan metode Rasional, besar debit untuk periode ulang 25 tahun yang ada di DAS Kuranji dengan luas DAS 220,687 km² dan besar koefisien limpasan 0,64 adalah sebesar 1315,70 m³/detik. Nilai debit ini mengalami kenaikan sebesar 445 m³/detik dibandingkan nilai debit rencana yang ada pada tahun 2000 sebesar 870 m³/detik. Pada DAS Batang Arau nilai debit dengan luas DAS 177,1386 km² dan besar koefisien limpasan 0,68 adalah 1185,4779 m³/detik. Nilai debit ini mengalami kenaikan sebesar 485,4779 m³/detik dari debit rencana pada tahun 2000 sebesar 700 m³/detik.

Kata Kunci: *Run Off*, Tata Guna Lahan, DAS Kuranji, DAS Batang Arau dan Rasional

ABSTRACT

The alteration of land use from catchment area to densely populated area are the main factors which caused discharge values being high. Due to, vegetation which uses to absorb water to aquifers was not optimal. Consequently, the rainwater which fell to the surface of land, directly flow to the lakes, rivers, seas, without entering and seeping into aquifers. It caused, the value of run off to the sea is larger. Thus, it needs a study to determine the value of run off, because of the alteration of land use in particular which had been being done in DAS Kuranji and DAS Batang Arau Padang. The study was conducted at 2 watersheds it is in Padang. It has been made by several sub watersheds, for getting specific result perfectly. The data was obtained by the researcher are the secondary data which kind of daily rainfall data. It was got from 8 active measuring stations in Padang for the past 10 years (2008-2019). Then palm discharge data in 2000 and map data by from shapefile. The conclusion it is based on data processing by using Rational Methods that large of discharge for 25 years at watershed Kuranji. The breadth is 220,687 km² and run off coefficient 0,64 amounted to 1315,7 m³/second. Actually the discharge value has increased around 445 m³/second than the value of existing discharge plan in 2000 of 870 m³/second. In Batang Arau watershed the discharge value of breadth 177,1386 km² and run off coefficient 0,68 is 1185,4779 m³/second. It has increased 485,4779 m³/second from the plan discharge in 2000 of 700 m³/second.

Keywords: RunOff, Landuse, Kuranji's Watersheds, Batang Arau's Watersheds and Rational

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah subhanawata'ala yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Debit Air Limpasan Permukaan (*Run Off*) Akibat Perubahan Tata Guna Lahan Pada DAS Kuranji Dan DAS Batang Arau Kota Padang”**.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, arahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Teristimewa kepada kedua orangtuaku, adik-adikku tercinta Azmil Umur, Husnul Ma'ab, Fatahillah dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan banyak do'a, kasih sayang dan dukungan moril dan materiil.
2. Bapak Drs. Rusli Har, M. T. Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak saran dan ilmu yang sangat membangun untuk kedepannya bagi penulis.
3. Bapak Dr. Murad MS, M. T selaku dosen penguji yang memberikan saran dan masukan yang membangun kepada penulis.
4. Ibu Fadhillah, S.Pd, M.Si selaku ketua jurusan dan ketua Program Studi S1 Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang serta selaku dosen

penguji yang memberikan nasehat dan saran yang membangun untuk penulis.

5. Seluruh dosen pengajar dan staff jurusan Teknik Petambangan Universitas Negeri Padang.
6. Bapak dan ibuk staff di Kantor PSDA Kota Padang yang telah banyak memberikan pengarahannya dan nasehat.
7. Bapak dan ibuk staff di Kantor PUPR Kota Padang yang telah memberikan kebutuhan yang penulis perlukan.
8. Bapak dan ibuk staff di Kantor BWS Kota Padang yang telah memberikan pelayanan dan bantuan yang baik terhadap penulis.
9. Bapak dan ibuk staff di BMKG Teluk Bayur yang telah memerikan masukan dan arah kepada penulis.
10. Semua teman-teman S1 angkatan 2015 dan HMTP FT UNP yang telah memberikan banyak kesan dan pembelajaran perjuangan yang hebat untuk penulis dan Hero Willy yang telah banyak membantu penulis dalam pengambilan data.
11. Ade, Thariq dan Fitri teman-teman dari Politeknik Negeri Padang yang memberikan banyak bantuan darurat kepada penulis.

Penulis menyadari dalam penulisan proposal ini masih banyak terdapat kesalahan. Untuk itu saran dan kritik yang konstruktif sangat penulis harapkan guna perbaikan untuk masa mendatang.

Padang, 30 Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI | iii |
| SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT | iv |
| BIODATA | v |
| ABSTRAK | vi |
| ABSTRACK | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL | xvii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xxi |
| BAB I. PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah | 1 |
| B. Identifikasi Masalah..... | 6 |
| C. Batasan Masalah | 6 |
| D. Rumusan Masalah..... | 7 |
| E. Tujuan Penelitian | 8 |
| F. Manfaat Penelitian..... | 8 |
| BAB II. LANDASAN TEORI | 10 |
| A. Tinjauan Umum Daerah Penelitian | 10 |
| 1.Lokasi Daerah Penelitian | 10 |
| 2.Kesampaian Daerah Penelitian..... | 12 |
| B. Kondisi Umum Daerah Penelitian..... | 13 |
| 1. Kondisi Geomorfologi Daerah Penelitian..... | 13 |
| 2. Kondisi Hidrogeologi Daerah Penelitian | 16 |
| 3. Sistem Air Tanah..... | 18 |
| 4. Kondisi Tata Guna Lahan Daerah Penelitian | 20 |
| 5. Kondisi Hidrologi Daerah Penelitian | 22 |

| | |
|--|-----------|
| 6. Kondisi Drainase Daerah Penelitian | 24 |
| 7. Kondisi Geologi Daerah Penelitian | 25 |
| 8. Kondisi Topografi Daerah Penelitian | 26 |
| 9. Kondisi Daerah Aliran Sungai | 29 |
| C. Hidrologi | 32 |
| D. Proses Terjadinya Siklus Hidrologi | 34 |
| E. Air Tanah | 35 |
| F. Pengertian Hujan | 39 |
| G. Pengertian Banjir | 56 |
| 1. Proses Terjadinya Banjir | 56 |
| 2. <i>Run Off</i> | 58 |
| 3. Analisis Debit <i>Run Off</i> Rancangan | 61 |
| H. Penelitian Yang Relevan | 64 |
| I. Kerangka Konseptual | 69 |
| BAB III. METODOLOGI PENELITIAN | 70 |
| A. Jenis Penelitian | 70 |
| B. Jenis Data | 70 |
| C. Sumber Data | 71 |
| D. Teknik Pengambilan Data | 71 |
| 1. Studi Literatur | 71 |
| 2. Pengambilan Data | 71 |
| 3. Verifikasi Data | 72 |
| E. Teknik Analisis Data | 72 |
| F. Diagram Alir Penelitian | 76 |
| BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 77 |
| A. Analisis Curah Hujan | 77 |
| B. Analisis Frekuensi | 81 |
| 1. Dispersi Statistik | 82 |
| 2. Dispersi Logaritma | 83 |
| C. Distribusi Probabilitas | 85 |
| 1. Distribusi Normal | 85 |

| | |
|---|-----|
| 2. Distribusi Log Normal | 86 |
| 3. Distribusi Gumbel | 87 |
| 4. Distribusi Log Pearson III | 87 |
| D. Uji Distribusi Probabilitas | 89 |
| E. Perhitungan Nilai X^2 | 94 |
| 1. Perhitungan Nilai X^2 Untuk Distribusi Normal | 94 |
| 2. Perhitungan Nilai X^2 Untuk Distribusi Log Normal | 95 |
| 3. Perhitungan Nilai X^2 Untuk Distribusi Gumbel | 95 |
| 4. Perhitungan Nilai X^2 Untuk Distribusi Log Pearson III | 95 |
| 5. Rekapitulasi Nilai X^2 dan X^2_{cr} Untuk 4 Distribusi Probabilitas | 96 |
| F. Waktu Tiba Banjir (T_c) dan Intensitas Curah Hujan | 97 |
| 1. DAS Batang Arau | 97 |
| 2. DAS Kuranji | 98 |
| G. Koefisien Limpasan (C) | 98 |
| H. Nilai Debit <i>Run Off</i> | 142 |
| 1. DAS Kuranji | 142 |
| 2. DAS Batang Arau | 143 |
| I. Debit Limpasan Tiap Sub DAS Penelitian | 144 |
| 1. DAS Kuranji | 144 |
| 2. DAS Batang Arau | 145 |
| BAB V. PENUTUP | 149 |
| A. Kesimpulan | 149 |
| B. Saran | 150 |
| DAFTAR PUSTAKA | 151 |
| DAFTAR LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian DAS Kuranji dan DAS Batang Arau Kota Padang | 10 |
| Gambar 2. Peta Administrasi DAS Kuranji dan DAS Batang Arau Kota Padang..... | 12 |
| Gambar 3. Peta Kesampaian Daerah Batang Arau dan DAS batang Kuranji | 13 |
| Gambar 4. Peta Geomorfologi DAS Kuranji dan DAS Batang Arau Kota Padang..... | 16 |
| Gambar 5. Peta Jenis Tanah DAS Kuranji dan DAS Batang Arau Kota Padang | 20 |
| Gambar 6. Peta Tata Guna Lahan DAS Kuranji dan DAS Batang Arau Kota Padang | 22 |
| Gambar 7. Grafik Curah Hujan Harian Maksimum 2009-1018 | 24 |
| Gambar 8. Peta Saluran Drainase Kota Padang | 25 |
| Gambar 9. Peta Geologi DAS Kuranji dan DAS Batang Arau Kota Padang | 26 |
| Gambar 10. Peta Kelerengan Lahan DAS Kuranji dan DAS Batang Arau Kota Padang | 27 |
| Gambar 11. Peta Topografi DAS Kuranji dan DAS Batang Arau Kota Padang | 29 |
| Gambar 12. Peta Jaringan Sungai DAS Kuranji dan DAS Batang Arau Kota Padang | 31 |
| Gambar 13. Siklus Hidrologi..... | 33 |
| Gambar 14. Skema Lapisan Air Tanah | 36 |
| Gambar 15. Pembagian Vertikal Zona Air Tanah | 38 |
| Gambar 16. Gambar Poligon Thiessen..... | 47 |
| Gambar 17. Gambar Metode <i>Ishoiet</i> | 48 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 59. Gambar Tata Guna Lahan Sub Das 5 DAS Batang Arau | 129 |
| Gambar 60. Gambar Tata Guna Lahan Sub Das 6 DAS Batang Arau | 129 |
| Gambar 61. Gambar Tata Guna Lahan Sub Das 7 DAS Batang Arau | 130 |
| Gambar 62. Gambar Tata Guna Lahan Sub Das 8 DAS Batang Arau | 130 |
| Gambar 63. Gambar Tata Guna Lahan Sub Das 9 DAS Batang Arau | 131 |
| Gambar 64. Gambar Tata Guna Lahan Sub Das 10 DAS Batang Arau | 131 |
| Gambar 65. Gambar Tata Guna Lahan Sub Das 11 DAS Batang Arau | 132 |
| Gambar 66. Gambar Tata Guna Lahan Sub Das 12 DAS Batang Arau | 132 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 1. Luas dan Presentase Penggunaan Lahan | 21 |
| Tabel 2. Data Curah Hujan Maksimum Harian Kota Padang 2009-2018 | 23 |
| Tabel 3. Kemiringan Lereng DAS Kota Padang | 28 |
| Tabel 4. Jenis Tanah DAS Kuranji | 32 |
| Tabel 5. Penggunaan Lahan DAS Kuranji | 32 |
| Tabel 6. Harga Koefisien Limpasan | 64 |
| Tabel 7. Titik Koordinat Stasiun Tangkapan Curah Hujan | 73 |
| Tabel 8. Jarak Stasiun X dengan Stasiun Sekitar | 77 |
| Tabel 9. Nilai Curah Hujan Bulanan Stasiun Limau Manih | 78 |
| Tabel 10. Nilai Curah Hujan Maksimum | 79 |
| Tabel 11. Luas Daerah Stasiun Penakar Curah Hujan | 79 |
| Tabel 12. Nilai Koefisien Thiessen | 80 |
| Tabel 13. Curah Hujan Harian Maksimum Poligon Thiessen | 81 |
| Tabel 14. Hasil Pengukuran Dispersi | 81 |
| Tabel 15. Parameter Dispersi Statistik | 83 |
| Tabel 16. Hasil Pengukuran Dispersi Logaritma | 83 |
| Tabel 17. Parameter Statistik Dispersi Logaritma | 85 |
| Tabel 18. Nilai Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Normal | 86 |
| Tabel 19. Nilai Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Log Normal | 86 |
| Tabel 20. Nilai Curah Hujan Rencana Metode Gumbel | 87 |

| | |
|--|-----|
| Tabel 21. Nilai Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Log Pearson III | 88 |
| Tabel 22. Rekapitulasi Perhitungan Curah Hujan Dari Beberapa Distribusi Frekuensi | 88 |
| Tabel 23. Urutan Data Curah Hujan Dari Terbesar Ke Terkecil | 89 |
| Tabel 24. Nilai X^2 Distribusi Normal | 94 |
| Tabel 25. Nilai X^2 Distribusi Log Normal | 95 |
| Tabel 26. Nilai X^2 Distribusi Gumbel | 95 |
| Tabel 27. Nilai X^2 Distribusi Log Pearson III | 96 |
| Tabel 28. Rekapitulasi Nilai X^2 | 96 |
| Tabel 29. Distribusi Log Normal | 96 |
| Tabel 30. Nilai Intensitas Curah Hujan DAS Batang Arau | 97 |
| Tabel 31. Nilai Intensitas Curah Hujan DAS Kuranji | 98 |
| Tabel 32. Perhitungan Koefisien Limpasan (C) Sub DAS 1 DAS Kuranji..... | 112 |
| Tabel 33. Perhitungan Koefisien Limpasan (C) Sub DAS 2 DAS Kuranji | 112 |
| Tabel 34. Perhitungan Koefisien Limpasan (C) Sub DAS 3 DAS Kuranji | 113 |
| Tabel 35. Perhitungan Koefisien Limpasan (C) Sub DAS 4 DAS Kuranji | 114 |
| Tabel 36. Perhitungan Koefisien Limpasan (C) Sub DAS 5 DAS Kuranji | 115 |
| Tabel 37. Perhitungan Koefisien Limpasan (C) Sub DAS 6 DAS Kuranji | 115 |
| Tabel 38. Perhitungan Koefisien Limpasan (C) Sub DAS 7 DAS Kuranji | 116 |
| Tabel 39. Nilai Koefisien Limpasan Sub DAS Kuranji dan Koefisien Rata-Rata DAS Kuranji..... | 116 |
| Tabel 40. Perhitungan Koefisien Limpasan (C) Sub DAS 1 DAS Batang Arau | 133 |

| | |
|--|-----|
| Tabel 41. Perhitungan Koefisien Limpasan (C) Sub DAS 2 DAS Batang Arau..... | 133 |
| Tabel 42. Perhitungan Koefisien Limpasan (C) Sub DAS 3 DAS Batang Arau | 134 |
| Tabel 43. Perhitungan Koefisien Limpasan (C) Sub DAS 4 DAS Batang Arau | 135 |
| Tabel 44. Perhitungan Koefisien Limpasan (C) Sub DAS 5 DAS Batang Arau | 136 |
| Tabel 45. Perhitungan Koefisien Limpasan (C) Sub DAS 6 DAS Batang Arau | 137 |
| Tabel 46. Perhitungan Koefisien Limpasan (C) Sub DAS 7 DAS Batang Arau | 138 |
| Tabel 47. Perhitungan Koefisien Limpasan (C) Sub DAS 8 DAS Batang Arau | 138 |
| Tabel 48. Perhitungan Koefisien Limpasan (C) Sub DAS 9 DAS Batang Arau | 139 |
| Tabel 49. Perhitungan Koefisien Limpasan (C) Sub DAS 10 DAS Batang Arau | 140 |
| Tabel 50. Perhitungan Koefisien Limpasan (C) Sub DAS 11 DAS Batang Arau | 140 |
| Tabel 51. Perhitungan Koefisien Limpasan (C) Sub DAS 12 DAS Batang Arau | 141 |
| Tabel 52. Nilai Koefisien Limpasan Sub-Sub DAS Batang Arau | 142 |
| Tabel 53. Nilai Debit Limpasan DAS Kuranji | 143 |
| Tabel 54. Nilai Debit Limpasan DAS Batang Arau | 143 |
| Tabel 55. Nilai Kenaikan Debit Limpasan DAS Kuranji dan DAS Batang Arau | 144 |
| Tabel 56. Nilai Debit Limpasan Sub DAS Kuranji | 145 |
| Tabel 57. Nilai Debit Limpasan Sub DAS Batang Arau | 146 |
| Tabel 58. Nilai Perbandingan Debit Limpasan Tiap Outlet DAS Batang Arau | 146 |

| | |
|---|-----|
| Tabel 59. Nilai Kenaikan Debit Limpasan dan Debit Rencana DAS Kuranji dan DAS Batang Arau | 147 |
|---|-----|

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Nilai Curah Hujan Stasiun Penakar Curah Hujan

Lampiran B. Nilai Variabel Reduksi Gauss

Lampiran C. Nilai KT Untuk Distribusi Log Pearson III

Lampiran D. Nilai X_{2cr}

Lampiran E. Nilai Reduce Standart Deviation (S_n) dan Nilai Reduce Mean (Y_n)

Lampiran F. Nilai Reduce Variate (Y_t)

Lampiran G. Delianiasi Gabungan DAS Penelitian

Lampiran H. Peta-Peta Kondisi Umum Daerah Penelitian

Lampiran I. Permodelan Aliran Debit DAS Penelitian

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Banjir adalah peristiwa atau keadaan terendamnya suatu daerah atau daratan karena volume air yang meningkat menurut Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 (<https://bnpb.go.id/home/definisi>). Peristiwa banjir dan genangan kerap terjadi setiap tahun dimasa penghujan. Terutama di wilayah perkotaan seperti Padang Sumatera Barat. Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya banjir yaitu perubahan tata guna lahan, curah hujan yang tinggi dan bentuk penyimpangan kegiatan manusia.

Perubahan tata guna lahan merupakan penyebab utama tingginya limpasan air permukaan (*run off*) dibandingkan dengan faktor lainnya. Apabila suatu hutan yang berada dalam suatu daerah aliran sungai (DAS) diubah menjadi pemukiman, maka debit puncak sungai akan meningkat antara 6 sampai 20 kali. Angka tersebut tergantung dari jenis hutan dan jenis pemukiman (Kodiatie dkk, 2008 dalam Irsyad, 2015).

Laoh (2002) dalam Verina (2013) mengatakan bahwa pada lahan yang bervegetasi lebat, air hujan yang jatuh akan tertahan pada vegetasi dan meresap ke vegetasi sehingga *run off* yang terjadi kecil. Sedangkan pada lahan terbuka atau tanpa vegetasi, air hujan yang jatuh sebagian besar menjadi *run off* yang mengalir menuju sungai sehingga mengakibatkan aliran sungai menjadi cepat.

Perubahan tata guna lahan dari lahan resapan menjadi lahan padat yang tak terkendali dapat mengakibatkan hilangnya salah satu ekologi fungsi tanah sebagai penyerap air hujan. Apabila lahan resapan menjadi berkurang dapat meningkatnya *run off* yang dapat menyebabkan terjadinya banjir pada saat musim penghujan. Sebaliknya pada saat musim kemarau dapat menyebabkan berkurangnya persediaan air tanah dan peningkatan suhu udara mikro (Salim, 1989).

Run off menurut Arsyad (2010) adalah bagian dari hujan yang mengalir di atas permukaan tanah yang mengalir menuju sungai, danau dan lautan. *Run off* yang terjadi di Kota Padang diakibatkan oleh kegiatan menjadikan hutan sebagai pemukiman yang dilakukan oleh masyarakat Kota Padang yang dilatarbelakangi oleh sempitnya pemukiman dan meningkatnya jumlah masyarakat Kota Padang.

Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk maka terjadi pula peningkatan berbagai jenis kebutuhan yang pada akhirnya bertumpu pada sumber daya alam dan lingkungan. Tekanan terhadap penggunaan sumber daya alam (SDA) dan lingkungan yang semakin meningkat seringkali menimbulkan kerawanan dan kerusakan SDA dan lingkungan. Menurut Berd (2003) meningkatnya kebutuhan dan persaingan dalam penggunaan SDA baik untuk keperluan produksi pertanian maupun untuk keperluan lainnya telah memaksa manusia untuk memanfaatkan SDA tersebut diluar kemampuannya. Tanpa memperhatikan tindakan konservasinya sehingga

menimbulkan degradasi atau kerusakan dari SDA yang terbatas tersebut seperti DAS.

Adanya aturan pemerintah tentang penataan wilayah kota saat ini mengacu kepada Peraturan Daerah Kota Padang tentang Rencana Wilayah Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Padang Tahun 2010–2030 menyebabkan banyak masyarakat Kota Padang memilih pindah bermukim ke Timur Kota Padang sebagai daerah resapan hujan. Sejalan dengan pembangunan kota yang berbasis mitigasi bencana, Wilayah Timur Kota Padang dikembangkan sebagai kawasan pemukiman dan pusat pendidikan. Wilayah barat yang berdekatan dengan pantai merupakan kawasan komersial perkotaan dan pusat bisnis. Pemindahan pusat pemerintahan Kota Padang ke Wilayah Timur (Air Pacah, Kecamatan Koto Tangah) pada tahun 2010 adalah salah satu upaya mengurangi konsentrasi penduduk di Kawasan Pinggir Pantai. Pada tahun 2017, kota ini memiliki jumlah penduduk sebanyak 927.168 jiwa (Kota Padang Dalam Angka 2017).

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) (2016), Kota Padang terletak di Pantai Barat Pulau Sumatra dengan luas keseluruhan 694,96 km² atau setara dengan 1,65% dari luas provinsi Sumatra Barat. Lebih dari 60% dari luas Kota Padang berupa perbukitan yang ditutupi oleh hutan lindung. Hanya sekitar 205,007 km² wilayah yang merupakan daerah efektif perkotaan. Di Kota Padang terdapat beberapa sungai yang melintasi dan bermuara ke Samudera Hindia. Aliran sungai besar maupun kecil yang

terbagi dalam 6 DAS yaitu DAS Air Dingin, DAS Air Timbalun, DAS Batang Arau, DAS Batang Kandis, DAS Batang Kuranji dan DAS Sungai Pisang serta terdapat kurang lebih 23 aliran sungai yang mengalir di wilayah Kota Padang dengan total panjang mencapai 155,40 km (10 sungai besar dan 13 sungai kecil).

Kota Padang berada persis di sisi bagian dari Bukit Barisan dengan luas wilayah mencapai 1.414,96 km². Wilayah layak huni di Padang tidak lebih dari 30% saja. Sisanya 70% adalah perbukitan curam. Imbasnya kondisi pemukiman Kota Padang yang berada di dataran rendah berada lebih landai, tempat berkumpulnya air hujan, menjadi hilir sungai-sungai yang mengalir dari hulu (Badan Pusat Statistik, 2017)

Berdasarkan data dari Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Provinsi Sumatera Barat dan Badan Wilayah Sungai (BWS), Kota Padang memiliki 8 stasiun pengukur curah hujan yang aktif yaitu Koto Tuo, Batu Busuk, Ladang Padi, Gunung Nago, Limau Manih, Muaro Panjalinan, Khatib Sulaiman dan Bungus. Dalam 10 tahun terakhir curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2016 di stasiun curah hujan Gunung Nago dengan rata-rata 1.015,4 mm dan curah hujan terendah terjadi pada tahun 2015 di stasiun curah hujan Muaro Panjalinan dengan rata-rata 25,1 mm. Apabila tanah cepat menjadi jenuh, hujan berintensitas tinggi dapat menyebabkan limpasan yang banyak, bahkan juga pada lereng yang tak terlalu landai (Pedro, 1992).

Nilai infiltrasi DAS Kuranji dan DAS Arau mendukung terjadinya *run Off*. Hal ini dibuktikan dari penelitian Rusli Har dan Pancarani (2018) menyatakan bahwa nilai infiltrasi DAS Batang Kuranji yang berhasil diresapkan adalah sebesar 27.414,3 m³/jam dalam daerah seluas 1 km² dengan rata-rata nilai laju infiltrasi 0,045710 cm/ menit dan menurut Rusli Har dan Zulvi (2018), nilai infiltrasi DAS Batang Arau yang mampu teresapkan yaitu 54.000,0437 m³/jam/km² dengan luas area penelitian 96,187 km² dan daerah resapan tanah di DAS Batang Arau 0,0194 cm/menit. Nilai infiltrasi ini termasuk kepada klasifikasi daerah resapan yang sangat rendah (<0,1 cm/menit) dan tergolong pada zona VI E.

Mengacu kepada penelitian yang telah dilakukan pada DAS Kuranji dan DAS Batang Arau yang hanya sampai mengkaji hingga tahap infiltrasi. Untuk sekarang perlu dilakukan pendekatan penelitian untuk memperhitungkan nilai *run off* yang terjadi di DAS Kuranji dan DAS Batang Arau Kota Padang. Penulis ingin mengangkat penelitian ini untuk mendapatkan berapa besar debit *run off* yang menggenang di permukaan DAS Kuranji dan DAS Batang Arau Kota Padang.

Oleh karena itu penulis melakukan penelitian ini dengan judul **“Analisis Debit Air Limpasan Permukaan (*Run Off*) Akibat Perubahan Tata Guna Lahan Pada DAS Kuranji Dan DAS Batang Arau Kota Padang”**. Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian sebelumnya tentang besarnya nilai infiltrasi di Kota Padang.

B. Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Terjadinya alih fungsi lahan hutan menjadi pemukiman menyebabkan aliran permukaan semakin besar, daya kemampuan tanah untuk meresap air semakin kecil dan curah hujan di Kota Padang tergolong tinggi.
2. Banyaknya masyarakat memilih untuk pindah bermukim ke arah Timur Kota Padang yang merupakan daerah resapan air.
3. Besarnya *run off* yang disebabkan oleh pengalihan fungsi hutan di kawasan hulu DAS ditandai dengan kecilnya nilai infiltrasi yang didapatkan dari penelitian sebelumnya sehingga diduga menjadi penyebab terjadinya genangan air di beberapa lokasi di Kota Padang.

C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada daerah DAS Batang Kuranji dan DAS Batang Arau karena DAS ini merupakan daerah pemukiman dan rawan akan banjir.
2. Data yang digunakan adalah data curah hujan 10 tahun terakhir dari tahun 2009-2018 yang berasal dari delapan stasiun curah hujan yang mempengaruhi besarnya curah hujan di DAS Kuranji dan DAS Batang Arau.
3. Analisis data curah hujan harian yang ada di DAS Kota Padang menggunakan Metode Poligon Thiessen, karena metode Thiessen

memberikan hasil yang lebih teliti dari pada Metode Aljabar jika titik-titik pengamatan yang dipasang dan tersebar tidak merata. (Hidrologi Untuk Pengairan, hal 29)

4. Analisis debit banjir maksimum menggunakan periode ulang 25 tahun. Metode yang digunakan adalah metode Rasional karena metode Rasional ini banyak digunakan untuk daerah pengaliran yang luas.
5. Dalam penelitian ini, proses evapotranspirasi tidak diperhitungkan karena diasumsikan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap proses infiltrasi dan *run off*.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapakah nilai curah hujan maksimum di DAS Kuranji dan DAS Batang Arau?
2. Berapa besarkah nilai waktu konsentrasi (t_c) yang terjadi di DAS Kuranji dan DAS Batang Arau?
3. Berapa besarkah nilai intensitas curah hujan di DAS Kuranji dan DAS Batang Arau?
4. Berapa besarkah debit *run off* pada DAS Batang Kuranji dan DAS Batang Arau?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan nilai curah hujan di DAS Kuranji dan DAS Batang Arau.
2. Menentukan nilai waktu konsentrasi di DAS Kuranji dan DAS Batang Arau
3. Menentukan nilai intensitas curah hujan di DAS Kuranji dan DAS Batang Arau
4. Menentukan nilai debit *run off* pada DAS Kuranji dan DAS Batang Arau di Kota Padang.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat masalah dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan sarjana di Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
2. Memberikan informasi dan masukan kebijakan kepada masyarakat Kota Padang khususnya yang bertempat tinggal di sekitar DAS Kuranji dan DAS Batang Arau.
3. Sebagai masukan kebijakan bagi pemerintah dan instansi terkait seperti Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia (PUPR) Kota Padang, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BPPD), dll. Agar DAS dapat dikelola dengan konsep keseimbangan lingkungan, ekonomi dan budaya.

4. Memberikan informasi kepada masyarakat dan pihak terkait tentang debit banjir di DAS Kuranji dan DAS Batang Arau dalam upaya penanggulangan dan pengendalian banjir.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan dan analisa perhitungan yang telah dilakukan dapat disimpulkan penelitian ini sebagai berikut :

1. Nilai curah hujan maksimum rata-rata menggunakan Poligon Thiessen didapatkan sebesar 186,18549 mm. Dan nilai curah hujan rencana untuk periode ulang 25 tahun menggunakan Metode Log Normal didapatkan sebesar 315,6537 mm.
2. Nilai waktu konsentrasi (tc) menggunakan metode MC Demot di DAS Kuranji didapatkan 5,90 jam dan di DAS Batang Arau didapatkan 5,4346 jam.
3. Nilai Intensitas curah hujan periode ulang 25 tahun menggunakan metode Mononobe untuk DAS Kuranji didapatkan sebesar 33,5151 mm/jam dan di DAS Batang Arau didapatkan sebesar 35,401979 mm/jam.
4. Perhitungan debit lahan berdasarkan tata guna lahan pada DAS Kuranji periode ulang 25 tahun menurut skema debit banjir sungai/kanal yang direncanakan pada tahun 2000 yaitu sebesar 870 m³/detik dan pada tahun 2018 nilai debit banjir yang didapatkan yaitu sebesar 1315,70 m³/detik. Sehingga ada peningkatan debit banjir akibat perubahan tata guna lahan yaitu sebesar 445,70 m³/detik.
Perhitungan debit limpasan berdasarkan tata guna lahan pada DAS Batang Arau periode ulang 25 tahun menurut skema debit banjir

sungai/kanal yang direncanakan pada tahun 2000 yaitu sebesar 700 m³/detik dan pada tahun 2018 nilai debit banjir yang didapatkan yaitu sebesar 1185,4779 m³/detik. Sehingga ada peningkatan debit banjir akibat perubahan tata guna lahan yaitu sebesar 485,4779 m³/detik.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, DAS Kuranji dan DAS Batang Arau mengalami kenaikan debit limpasan yang cukup pesat. Hal ini dikarenakan akibat perubahan tata guna lahan yang terjadi pada area resapan air. Sehingga menyebabkan kemampuan tanah meresapkan air tidak optimal. Kenaikan debit limpasan dapat diminimalisir dengan melakukan kegiatan reboisasi dan konservasi hutan secara berkala atau dengan pengadaan sumur resapan dititik tertinggi DAS Kuranji dan DAS Batang Arau. Agar pada saat hujan terjadi air dapat teresapkan dengan baik di akuifer tidak tertekan dan debit limpasan menjadi kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustianto, Deni. 1980. Tempo. 10. Badan Usaha Jaya Press Jajasan Jaya Raya.
- Agustianto, D. A. (2014). Model Hubungan Hujan dan Runoff (Studi Lapangan). *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Universitas Sriwijaya*, 2(2).
- Asdak, Chay. 2010. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Badan Pengendalian Sumber Daya Air. 2009. Kota Padang Dalam Angka. Padang: PSDA Kota Padang.
- Badan Pengendalian Sumber Daya Air. 2010. Kota Padang Dalam Angka. Padang: PSDA Kota Padang.
- Badan Pengendalian Sumber Daya Air. 2011. Kota Padang Dalam Angka. Padang: PSDA Kota Padang.
- Badan Pengendalian Sumber Daya Air. 2012. Kota Padang Dalam Angka. Padang: PSDA Kota Padang.
- Badan Pengendalian Sumber Daya Air. 2013. Kota Padang Dalam Angka. Padang: PSDA Kota Padang.
- Badan Pengendalian Sumber Daya Air. 2014. Kota Padang Dalam Angka. Padang: PSDA Kota Padang.
- Badan Pengendalian Sumber Daya Air. 2015. Kota Padang Dalam Angka. Padang: PSDA Kota Padang.
- Badan Pengendalian Sumber Daya Air. 2016. Kota Padang Dalam Angka. Padang: PSDA Kota Padang.
- Badan Pengendalian Sumber Daya Air. 2017. Kota Padang Dalam Angka. Padang: PSDA Kota Padang.
- Badan Pengendalian Sumber Daya Air. 2018. Kota Padang Dalam Angka. Padang: PSDA Kota Padang.
- Barlian, E., & Iswandi, I. (2012). Distribusi Erobilitas Tanah pada Upper DAS Batang Air Dingin Kecamatan Koto Tangah Kota Padang. Tesis. Padang : UNP
- Djafar, H., Limantara, L. M., & Asmaranto, R. (2015). Studi Analisa Kebutuhan Jumlah Stasiun Hujan Berdasarkan Evaluasi Perbandingan Antara