

**ANALISIS LIMPASAN PERMUKAAN (*RUNOFF*) PADA DAERAH ALIRAN
SUNGAI PAWAN DI KABUPATEN KETAPANG**

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Sipil
Jurusan Teknik Sipil

Oleh :

RIFKI PRATAMA

D1011181130



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rifki Pratama

Nim : D1011181130

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul “Analisis Limpasan Permukaan (*RunOff*) Pada Daerah Aliran Sungai Pawan di Kabupaten Ketapang” tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila ada pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 31 Januari 2025

Rifki Pratama
NIM D1011181130



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : <http://teknik.untan.ac.id>

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS LIMPASAN PERMUKAAN (RUNOFF) PADA DAERAH ALIRAN
SUNGAI PAWAN DI KABUPATEN KETAPANG

Jurusan Teknik Sipil
Program Studi Sarjana Teknik Sipil

Oleh :

RIFKI PRATAMA
NIM. D1011181130

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 06 Januari 2025 dalam sidang akhir dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi :


Dosen Pembimbing Utama	: Dr. Nurhayati, S.T., M.T., IPM (NIP. 197101041998022001)
Dosen Pembimbing Kedua	: Ir. Eko Yulianto, S.T., M.T (NIP. 197107171998021004)
Dosen Penguji Utama	: Prof. Dr. Hj. Henny Herawati, S.T., M.T. IPM (NIP. 197201311996012001)
Dosen Penguji Kedua	: Ir. Danang Gunarto, S.T., M.T., IPM (NIP. 197506182000121001)



Dekan
Dr.- Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pontianak, 06 Januari 2025

Pembimbing Utama


Dr. Nurhayati, S.T., M.T., IPM
NIP. 197101041998022001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis Limpasan Permukaan (*RunOff*) Pada Daerah Aliran Sungai Pawan di Kabupaten Ketapang”. Pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan terima kasih atas bantuan dan bimbingan dalam penyusunan tugas akhir ini kepada :

1. Bapak Dr. -Ing. Ir. Slamet Widodo MT., selaku Dekan Fkultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
2. Bapak Dr. Herwani, S.T., M.T., Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Tanjungpura
3. Ibu Dr. Nurhayati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Eko Yulianto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Prof. Dr. Hj. Henny Herawati, S.T., M.T., IPM. selaku dosen penguji utama dan Bapak Danang Gunarto, S.T., M.T., IPM selaku dosen penguji kedua.
5. Teman-teman yang memberikan bantuan dan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.

Mohon maaf apabila dalam tugas akhir ini masih terdapat kekurangan, baik dari sisi penulisan maupun isi dari tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dalam upaya perbaikan di masa yang akan datang. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca. Akhir kata saya mengucapkan terima kasih.

Pontianak, 2024

Rifki Pratama

ABSTRAK

Perubahan penggunaan lahan, seperti konversi lahan pertanian menjadi permukiman atau industri, dapat mengubah karakteristik aliran permukaan yang pada gilirannya mempengaruhi debit limpasan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap nilai debit limpasan di suatu Daerah Aliran Sungai (DAS). Penelitian ini menggunakan pendekatan model hidrologi untuk mengevaluasi kondisi sebelum dan sesudah perubahan penggunaan lahan dengan mengacu pada data curah hujan, jenis penggunaan lahan, serta karakteristik fisik DAS. Hasil analisis menunjukkan bahwa konversi lahan yang lebih rapat atau impervious meningkatkan nilai debit limpasan, sementara area vegetasi alami cenderung menurunkan nilai tersebut. Penelitian ini memberikan wawasan penting bagi pengelolaan sumber daya air dan perencanaan tata guna lahan untuk meminimalkan dampak negatif terhadap sistem hidrologi dan kualitas lingkungan. Tercatat dari tahun 1990 sampai dengan 2020 untuk perkebunan mengalami peningkatan luas lahan sebesar 59,47% dan peningkatan luas lahan untuk permukiman sebesar 17,7%.

Kata Kunci: DAS Pawan, penggunaan lahan, debit banjir, konversi lahan, model hidrologi.

ABSTRACT

Land use changes, such as the conversion of agricultural land into settlements or industrial areas, can alter surface runoff characteristics, which in turn affect runoff discharge. This study aims to analyze the impact of land use changes on runoff discharge values in a watershed. The study uses a hydrological model approach to evaluate conditions before and after land use changes, referring to rainfall data, land use types, and watershed physical characteristics. The analysis results show that the conversion of land to more impervious surfaces increases runoff discharge values, while areas with natural vegetation tend to reduce those values. This research provides important insights for water resource management and land use planning to minimize negative impacts on the hydrological system and environmental quality. It is noted that from 1990 to 2020, the area of plantations increased by 59.47%, and the area for settlements grew by 17.7%.

Keywords: *Pawan Watershed, land use, flood discharge, land conversion, hydrological modeling.*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Siklus Hidrologi.....	5
2.2 Daerah Aliran Sungai.....	5
2.2.1 Karakteristik DAS.....	6
2.2.2 Luas Daerah Aliran Sungai	7
2.2.3 Bentuk Das	7
2.2.4 Lereng	7
2.2.5 Ketinggian.....	7
2.2.6 Jaringan Sungai	8
2.2.7 Pola Aliran	8
2.2.8 Sungai Terpanjang dan Sungai Induk	9
2.2.9 Vegetasi dan Penutupan Lahan	9
2.2.10 Tanah dan Batuan.....	9
2.3 Limpasan Permukaan.....	9
2.4 Debit Banjir Rancangan.....	12
2.5 Tata Guna Lahan.....	13
2.6 Review Hasil Penelitian.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16

3.1	Lokasi Penelitian.....	16
3.2	Pengumpulan Data.....	17
3.3	Analisis Data.....	18
3.3.1	Analisis Curah Hujan	18
3.3.2	Analisis Frekuensi dan Probabilitas	18
3.3.3	Analisis Tutupan Lahan	26
3.3.4	Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) Nakayasu	26
3.3.5	koefisien pengaliran	28
3.4	Diagram Alir	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Analisis Hidrologi.....	33
4.2	Analisa Curah Hujan.....	34
4.2.1	Luas Daerah Aliran Sungai	34
4.2.2	Curah Hujan	35
4.3	Analisis Frekuensi.....	35
4.3.1	Pengujian Kecocokan Uji Deskriptor Parameter Statistik	36
4.4	Analisa Curah Hujan.....	37
4.5	Analisa Distribusi	38
4.5.1	Distribusi Normal.....	38
4.5.2	Distribusi Gumbel	40
4.5.3	Distribusi Log Normal	42
4.5.4	Distribusi Log Paerson Tipe III.....	44
4.6	Uji Distribusi Probabilitas	46
4.6.1	Uji Chi-Kuadrat.....	46
4.6.2	Uji Smirnov Kolmogorof.....	53
4.7	Tata guna lahan dan Koefisien Pengaliran (C)	60
4.8	Analisa Debit Banjir Rencana.....	70
4.8.1	Metode HSS Nakayashu	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		85
5.1	Kesimpulan	85
5.2	Saran	86

DAFTAR PUSTAKA.....	87
LAMPIRAN.....	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	14
Tabel 3. 1 Syarat Penentuan jenis distribusi Probabilitas (Triadmodjo, 2008)	19
Tabel 3. 2 Nilai Y_n dan S_n	20
Tabel 3. 3 Nilai Y_t terhadap T Metode Gumbel.....	20
Tabel 3. 4 Nilai K terhadap T.....	21
Tabel 3. 5 Nilai C_s dan K Distribusi Log PersonTipe III.....	23
Tabel 3. 6 Beberapa Sumber Nilai Koefesien Pengaliran Pada Tata Guna Lahan.....	28
Tabel 4. 1 Nilai CH Max 1H di DAS PAWAN	35
Tabel 4. 2 Harga Parameter Statistik.....	36
Tabel 4. 3 Parameter Statistik Jenis Distribusi.....	37
Tabel 4. 4 Data Curah Hujan Max 1 Hari	38
Tabel 4. 5 Parameter Analisa Distribusi Metode Normal	39
Tabel 4. 6 Hasil Analisa Setiap PUH Metode Normal.....	40
Tabel 4. 7 Hasil Analisa Setiap PUH Metode Gumbel	41
Tabel 4. 8 Hasil Analisa Setiap PUH Metode Gumbel	42
Tabel 4. 9 Parameter Analisa Distribusi Metode Log Normal.....	42
Tabel 4. 10 Hasil Analisa Setiap PUH Metode Log Normal	43
Tabel 4. 11 Parameter Analisa Distribusi Metode Log Person Tipe III.....	44
Tabel 4. 12 Hasil Analisa Setiap PUH Metode Log Person Tipe III	45
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Hasil Analisa Setiap PUH Semua Metode	46
Tabel 4. 14 Parameter Uji Chi-Kuadrat Pada Data Curah Hujan.....	47
Tabel 4. 15 Analisa Uji-Chi Kuadrat Pada Metode Normal	48
Tabel 4. 16 Analisa Uji-Chi Kuadrat Pada Metode Gumbel.....	49
Tabel 4. 17 Analisa Uji-Chi Kuadrat Pada Metode Log Normal.....	50
Tabel 4. 18 Analisa Uji-Chi Kuadrat Pada Metode Log Person Tipe III.....	50
Tabel 4. 19 Hasil Analisa Uji Chi-Kuadrat Pada Metode Normal	51
Tabel 4. 20 Hasil Analisa Uji Chi-Kuadrat Pada Metode Gumbel	51
Tabel 4. 21 Hasil Analisa Uji Chi-Kuadrat Pada Metode Log Normal.....	52

Tabel 4. 22	Hasil Analisa Uji Chi-Kuadrat Pada Metode Log Person Tipe III.....	52
Tabel 4. 23	Rekapitulasi Hasil Akhir Keputusan Uji Chi-Kuadrat	53
Tabel 4. 24	Uji Smirnov Kolmogorof Pada Metode Normal	53
Tabel 4. 25	Uji Smirnov Kolmogorof Pada Metode Log Normal.....	55
Tabel 4. 26	Uji Smirnov Kolmogorof Pada Metode Gumbel	56
Tabel 4. 27	Uji Smirnov Kolmogorof Pada Metode Log Person Tipe III.....	57
Tabel 4. 28	Analisa Nilai $f(t)$	58
Tabel 4. 29	Rekapitulasi Hasil Akhir Keputusan Uji Deskriptor Statistik, Chi- Kuadrat, dan Smirnov Kolmogorof.....	59
Tabel 4. 30	Luasan Masing-masing Tutupan Lahan Pada DAS Pawan.....	60
Tabel 4. 31	Analisa Koefisien Pengaliran Pada DAS Pawan.....	62
Tabel 4. 32	Hasil Analisa Debit Banjir Rencana Metode HSS Nakayashu PUH 2 Tahun Pada Tahun 1990.....	72
Tabel 4. 33	Hasil Analisa Debit Banjir Rencana Metode HSS Nakayashu PUH 2 Tahun Pada Tahun 1990 (lanjutan)	73
Tabel 4. 34	Hasil Analisa Debit Banjir Rencana Metode HSS Nakayashu PUH 2 Tahun Pada Tahun 1990 (lanjutan)	74
Tabel 4. 35	Hasil Analisa Debit Banjir Rencana Metode HSS Nakayashu PUH 2 Tahun Pada Tahun 1990 (lanjutan)	75
Tabel 4. 36	Hasil Analisa Debit Banjir Rencana Metode HSS Nakayashu PUH 2 Tahun Pada Tahun 1990 (lanjutan)	76
Tabel 4. 37	Debit Banjir Rencana Metode HSS Nakayashu PUH 2 Tahun Pada DAS Pawan	79
Tabel 4. 38	Debit Banjir Rencana Metode HSS Nakayashu PUH 5 Tahun Pada DAS Pawan	80
Tabel 4. 39	Debit Banjir Rencana Metode HSS Nakayashu PUH 10 Tahun Pada DAS Pawan	81
Tabel 4. 40	Debit Banjir Rencana Metode HSS Nakayashu PUH 20 Tahun Pada DAS Pawan	82

Tabel 4. 41 Debit Banjir Rencana Metode HSS Nakayashu PUH 50 Tahun Pada DAS Pawan 83

Tabel 4. 42 Debit Banjir Rencana Metode HSS Nakayashu PUH 100 Tahun Pada DAS Pawan 84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Hidrologi (Duniapcoid, 2023)	5
Gambar 3. 1 Wilayah sungai Provinsi Kalimantan bararat (Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2015).....	16
Gambar 3. 2 DAS Pawan.....	17
Gambar 3. 3 Model Hidrograf Nakayasu	27
Gambar 3.4 Diagram Alir.....	32
Gambar 4. 1 Luasan DAS Pawan	34
Gambar 4. 2 Tutupan Lahan Tahun 1990.....	63
Gambar 4. 3 Tutupan Lahan Tahun 1995.....	64
Gambar 4. 4 Tutupan Lahan Tahun 2000.....	65
Gambar 4. 5 Tutupan Lahan Tahun 2005.....	66
Gambar 4. 6 Tutupan Lahan Tahun 2010.....	67
Gambar 4. 7 Tutupan Lahan Tahun 2015.....	68
Gambar 4. 8 Tutupan Lahan Tahun 2020.....	69
Gambar 4. 9 Grafik Debit PUH 2 Tahun Pada Tahun 1990.....	77
Gambar 4. 10 Grafik HSS Nakayashu PUH 2 Tahun.....	79
Gambar 4. 11 Grafik HSS Nakayashu PUH 5 Tahun.....	80
Gambar 4. 12 Grafik HSS Nakayashu PUH 10 Tahun.....	81
Gambar 4. 13 Grafik HSS Nakayashu PUH 15 Tahun.....	82
Gambar 4. 14 Grafik HSS Nakayashu PUH 50 Tahun.....	83
Gambar 4. 15 Grafik HSS Nakayashu PUH 100 Tahun.....	84

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan penggunaan lahan di wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) telah menjadi salah satu faktor utama yang mempengaruhi kondisi hidrologi dan kualitas air di banyak daerah. Aktivitas konversi lahan, seperti alih fungsi lahan pertanian menjadi kawasan permukiman atau industri, telah terbukti dapat memengaruhi keseimbangan alami aliran air di suatu DAS. Perubahan ini tidak hanya berdampak pada pola aliran permukaan, tetapi juga berpengaruh terhadap debit limpasan yang dapat terjadi saat curah hujan tinggi. Debit limpasan yang lebih besar berpotensi meningkatkan risiko banjir, erosi tanah, dan degradasi kualitas air, yang pada akhirnya akan berdampak pada ekosistem dan kehidupan manusia.

Salah satu parameter yang paling terpengaruh oleh perubahan penggunaan lahan adalah sifat permukaan tanah yang memengaruhi kapasitas infiltrasi air. Ketika area vegetasi alami digantikan dengan permukaan yang lebih keras dan impervious seperti beton atau aspal, kemampuan tanah untuk menyerap air berkurang drastis. Hal ini menyebabkan lebih banyak air hujan yang mengalir di permukaan tanah, meningkatkan nilai debit limpasan yang dapat terjadi. Sebaliknya, lahan dengan tutupan vegetasi yang baik mampu menyerap air lebih banyak dan mengurangi potensi limpasan yang terjadi.

Di sisi lain, perubahan penggunaan lahan juga dapat berdampak pada kestabilan ekosistem di suatu DAS. Lahan pertanian, misalnya, memiliki pola pengelolaan air yang berbeda dibandingkan dengan lahan yang digunakan untuk permukiman atau industri. Penggunaan pupuk dan pestisida di lahan pertanian dapat mencemari aliran air, sementara pemukiman dapat menghasilkan limbah domestik yang juga berpotensi mencemari badan air. Oleh karena itu, pemahaman yang lebih mendalam mengenai pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap debit limpasan sangat penting dalam perencanaan tata guna lahan yang berkelanjutan.

Dalam konteks perubahan iklim yang semakin nyata, pemahaman terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi debit limpasan menjadi semakin mendesak. Kenaikan suhu global dan pola curah hujan yang lebih ekstrim dapat memperburuk kondisi yang ada, menyebabkan terjadinya limpasan lebih besar daripada yang diperkirakan sebelumnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi sejauh mana perubahan penggunaan lahan dapat memperburuk dampak perubahan iklim, serta langkah-langkah mitigasi yang dapat diterapkan untuk mengurangi dampaknya.

Salah satu cara untuk memahami dan mengukur pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap debit limpasan adalah dengan menggunakan model hidrologi. Model ini dapat menggambarkan bagaimana aliran air terjadi di suatu DAS berdasarkan berbagai faktor, seperti curah hujan, jenis penggunaan lahan, serta karakteristik fisik dan topografi daerah tersebut. Dengan menggunakan model hidrologi, kita dapat melakukan simulasi untuk memprediksi perubahan debit limpasan yang terjadi akibat perubahan penggunaan lahan dalam jangka waktu tertentu.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap nilai debit limpasan di suatu DAS dengan menggunakan model hidrologi sebagai alat bantu analisis. Dalam penelitian ini, akan dibandingkan kondisi debit limpasan sebelum dan setelah terjadinya perubahan penggunaan lahan, dengan harapan dapat memberikan rekomendasi untuk pengelolaan sumber daya air yang lebih baik dan kebijakan perencanaan tata guna lahan yang lebih berkelanjutan di masa depan.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka untuk meneliti limpasan Permukaan di Daerah Aliran Sungai Pawan dengan judul Analisis Limpasan Permukaan (*runoff*) Pada Daerah Aliran Sungai Pawan di Kabupaten Ketapang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan di atas, maka rumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Berapa besar debit limpasan permukaan di DAS Pawan di tahun 1990-2020?
2. Bagaimana pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap debit limpasan permukaan DAS Pawan di tahun 1990-2020?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui besar debit limpasan permukaan di DAS Pawan.
2. Mengetahui pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap debit limpasan permukaan di DAS Pawan pada Tahun 1990-2020

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan tugas akhir ini tidak terlalu meluas, maka perlu dibuat pembatasan masalah. Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan data curah hujan Tahun 2012-2021 untuk perhitungan besar debit limpasan permukaan di Sungai Pawan berdasarkan analisis hidrologi.
2. Penelitian menggunakan data tata guna lahan Tahun 1990-2020.
3. Analisis dalam penelitian ini menggunakan HSS Nakayasu
4. Limpasan permukaan dianalisis berdasarkan perubahan penggunaan lahan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penulisan Tugas Akhir Analisis Runnof Pada Daerah Aliran Sungai Pawan :

1. Menambah pengetahuan bagi Mahasiswa tentang penerapan Hidrologi.
2. Dapat di jadikan sebagai bahan pertimbangan bagi pihak pemerintah dalam menangani pengembangan dan pengeleloaan sumber daya air di DAS Pawan
3. Merupakan bahan referensi dan sumber motivasi bagi masyarakat setempat untuk merawat menjaga kelestarian lingkungan dan hutan di sekitar wilayah DAS Pawan.