

# SKRIPSI

## **SIMULASI DEBIT SALURAN SUNGAI PANGERAN, SUNGAI KUIN, DAN SUNGAI KIDAUNG MENGGUNAKAN SOFTWARE HEC-GEORAS**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Lambung Mangkurat



Oleh:

**Fathimah Az-Zahro Mahmud**

**NIM. 2010811120002**

**Pembimbing Utama:**

**Dr. Novitasari, S.T., M.T.**

**NIP. 19751124 200501 2 005**

**Pembimbing Pendamping:**

**Endah Widiastuti, S.T., M.T.**

**NIP. 19940601 202203 2 014**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN**

**TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL**

**BANJARBARU**

**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL**  
**Simulasi Debit Saluran Sungai Pangeran, Sungai Kuin, Dan Sungai Kidaung**  
**Menggunakan *Software Hec-GeoRAS***

Oleh  
**Fathimah Az-Zahro Mahmud (2010811120002)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 10 Januari 2024 dan dinyatakan

**L U L U S**

**Komite Penguji:**

**Ketua** : Eddy Nashrullah, S.T., M.T.  
NIP. 199107082022031005




.....

**Anggota 1** : Ulfa Fitriati, S.T., M.Eng.  
NIP. 198109222005012003



.....

**Pembimbing  
Utama** : Dr. Novitasari, S.T., M.T.  
NIP. 197511242005012005



.....

**Pembimbing  
Pendamping** : Endah Widastuti, S.T., M.T.  
NIP. 199406012022032014



.....


Banjarbaru, ... 2. 4. JAN. 2024 .....  
Diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik  
Fakultas Teknik ULM**



**Dr. Mahmud, S.T., M.T.**  
NIP. 197401071998021001

**Koordinator Program Studi  
S-1 Teknik Sipil,**



**Dr. Muhammad Arsyad S.T., M.T.**  
NIP. 197208261998021001

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fathimah Az-Zahro Mahmud  
NIM : 2010811120002  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : S-1 Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Simulasi Debit Saluran Sungai Pangeran, Sungai  
Kuin, dan Sungai Kidaung Menggunakan *Software*  
*HEC-GeoRAS*  
Pembimbing : Dr. Novitasari, S.T., M.T.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata kemudian hasil penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Lambung Mangkurat.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Banjarbaru, 2024  
Penulis,

Fathimah Az-Zahro Mahmud  
NIM. 2010811120002

## ABSTRAK

Kota Banjarmasin di Kalimantan Selatan, sebagai Kota Seribu Sungai menjadi pusat kota. Hal tersebut memicu urbanisasi yang membebani infrastruktur sungai. Banyaknya pembangunan rumah di tepi sungai mengakibatkan peningkatan sampah dan sedimen yang mengubah kota. Fenomena ini memengaruhi kemampuan sungai dalam menampung hujan, mengakibatkan genangan dan banjir ketika musim hujan. Beberapa sungai, menjadi fokus penelitian simulasi debit untuk memahami dan memprediksi perilaku sungai tersebut. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis dan melakukan simulasi debit eksisting Sungai Pangeran, Sungai Kuin, dan Sungai Kidaung.

Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis hidrologi dan hidrolika. Analisis hidrologi menghasilkan nilai hujan rancangan dengan metode analisis frekuensi. Sedangkan analisis hidrolika dilakukan untuk melakukan simulasi tinggi muka air serta genangan yang terjadi dengan menggunakan *software HEC-GeoRAS* dan *HEC-RAS* dengan kondisi eksisting dan mengabaikan pasang surut. Analisis penampang sungai, menjadi landasan utama dalam menyediakan data input yang akurat berdasarkan aliran sungai memanjang maupun melintang.

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, dapat diketahui tinggi air maksimum, kedalaman, kecepatan, ketinggian muka air Sungai Pangeran, Sungai Kuin, dan Sungai Kidaung. Hasil utama dari penelitian ini adalah mengetahui besaran debit eksisting dengan *current meter* dan simulasi sungai pada Kala Ulang 2 dan 20 Tahun. Dari pemodelan yang sudah dibuat, saluran sungai melimpas pada kala ulang 2 dan 20 tahun karena kapasitas tampungan yang kurang baik. Namun, beberapa berhasil tertampung ketika kedalaman sungai ditambah 1 meter. Hasil simulasi dengan menggunakan aplikasi tersebut menunjukkan efektivitas dalam memodelkan karakteristik hidrologi sungai, untuk memahami dan memprediksi perilaku sungai serta potensi risiko banjir yang terkait.

**Kata Kunci :** Banjir, Debit, *HEC-RAS*, *HEC-GeoRAS*, Sungai Pangeran, Sungai Kuin, Sungai Kidaung

## **ABSTRAK**

*The city of Banjarmasin in South Kalimantan, the City of a Thousand Rivers, is the city center. This triggers urbanization which puts a burden on river infrastructure. The large number of house developments on river banks has resulted in an increase in waste and sediment that is changing the city. This phenomenon affects the river's ability to accommodate rain, resulting in puddles and flooding during the rainy season. Several rivers have become the focus of discharge simulation research to understand and predict the behavior of these rivers. So this research aims to analyze and simulate the discharge in the Prince River, Kuin River, and Kidaung River.*

*The analytical method used in this research is hydrological and hydraulic analysis. Hydrological analysis produces rainfall planning values using the frequency analysis method. Meanwhile, hydraulic analysis was carried out to simulate water level height and accumulation using HEC-GeoRAS and HEC-RAS software with existing conditions and ignoring tides. River cross-section analysis is the main basis for providing accurate data input based on longitudinal and transverse river flow.*

*Based on the results of this research, the maximum air height, depth, speed and water level of the Pangeran River, Kuin River, and Kidaung River can be determined. The main result of this research is to determine the amount of existing discharge using current meters and river simulations at 2 and 20-year return periods. From the modeling that has been made, the river channel overflows at return periods of 2 and 20 years due to poor storage capacity. However, some were accommodated when the river depth was increased by 1 meter. This application's Simulation results demonstrate its effectiveness in modeling river hydrological characteristics to understand and predict river behavior and the associated potential flood risk.*

**Keywords:** *Flood, Discharge, HEC-RAS, HEC-GeoRAS, Prince River, Kuin River, Kidaung River*

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim. Segala syukur terpanjatkan hanya untuk Allah SWT, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya jualah sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan tepat waktu. Shalawat serta salam juga untuk junjungan umat, Nabi Besar Muhammad SAW. Harapan dan doa pun terucap, semoga kita dapat memperoleh kebahagiaan dunia dan akhirat.

Tugas akhir ini disusun sebagai syarat untuk menempuh ujian Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, dengan judul “Simulasi Debit Saluran Sungai Pangeran, Sungai Kuin Dan Sungai Kidaung Menggunakan *Software HEC-GeoRAS*”. Keberhasilan penyusunan Proposal Tugas Akhir ini berkat doa restu dan dukungan banyak pihak, untuk itu penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Mahmud dan Ibu Noveratufianti selaku orang tua tercinta yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil dengan segala kasih sayang, doa, motivasi, dan semangat dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ka Nadya Ul-Haq Mahmud, Khadijah Al-Kubro Mahmud, Sobrina Askiya Mahmud, Afifah Syifa Al-Khonsa Mahmud, dan G.M. Maryam Al-Mujahidah Mahmud selaku saudari kandung yang selalu memberi dukungan juga semangat.
3. Ibu Dr. Novitasari, S.T., M.T. dan Ibu Endah Widiastuti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing, atas kebaikan hati, kesabaran, dalam membimbing untuk menyelesaikan skripsi ini dan telah berbagi banyak ilmu untuk penulis.
4. Para Dosen yang tergabung dalam Tim Penguji Tugas Akhir yang telah membantu memberikan masukan dan saran sehingga menyempurnakan tugas akhir ini.
5. Bapak Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T. selaku Koodinator Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
6. Segenap Dosen pengajar di Program Studi S-1 Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang luar biasa untuk penulis, memberikan kritik, saran, dan juga masukan selama perkuliahan.

7. Pihak pusat KSE dan teman-teman beswan Karya Salemba Empat Universitas Lambung Mangkurat yang terus-menerus memberi contoh baik dan membantu penulis berkembang.
8. Untuk Nun, Nal, dan Ara selaku teman seperjuangan dari SMP sampai saat ini dan selamanya. Canda tawa merekalah yang menghilangkan rasa lelah dalam mengerjakan skripsi ini.
9. Untuk Nor Muhammad Alpindi selaku panutan yang terus berjuang dan bersemangat. Semangatnya menumbuhkan rasa semangat dan pantang menyerah, sehingga skripsi ini selesai tanpa kendala yang berarti.
10. Untuk Muhammad Yamin Aridhoni, Mirwan Muhammad Rasyid, Prima Jati Hariyanto, dan Syamsul Khair selaku teman seperjuangan Laboratorium Hidraulika yang selalu menyebalkan tapi terus memberi motivasi meski tersirat.
11. Untuk teman-teman Kolega Kalechaa Palembang, Nur, Ida, Rere, Syalva, Wanda, dan Gallant yang membersamai penulis dalam mengembangkan diri terutama pada bidang bisnis serta teman-teman *Entrepreneur Academy Camp Batch 7* di Palembang.
12. Untuk 113 teman KSE *student summit 2023*, terutama Zavira, Ani, Amanda, Anis, Bintang, dan Zahra selaku teman yang baik dan yang memberi *positive vibes* dalam pelatihan kepemimpinan di Cirebon.
13. Keluarga besar Laboratorium Hidraulika FT ULM yang telah memberikan pengalaman dalam membimbing seseorang serta belajar akan sesuatu yang tidak hanya sekedar teori dalam buku.
14. Kawan-kawan satu bimbingan Ibu Novitasari, yang telah bersama-sama berjuang dari awal pengumpulan data hingga selesainya skripsi ini.
15. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah terlibat dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyaknya kekurangan didalam skripsi ini. Oleh karena itu kritik, saran dan masukan yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat, menambah wawasan dan pengetahuan bagi setiap pembacanya. Selain itu, tidak lupa juga penulis mengucapkan mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kesalahan

dan kekurangan dalam hal penyampaian dan penulisan skripsi ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Banjarbaru, 20 Desember 2023

Fathimah Az-Zahro Mahmud



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRAK</i> .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	17
1.1 Latar Belakang .....	17
1.2 Rumusan Masalah .....	18
1.3 Tujuan Masalah .....	18
1.4 Batasan Masalah .....	19
1.5 Manfaat Penelitian .....	19
1.6 Lokasi Penelitian .....	19
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	21
2.1 Hidrologi .....	21
2.2 Sungai .....	22
2.2.1 Pengertian Sungai .....	22
2.2.2 Fungsi Sungai .....	22
2.2.3 Klasifikasi Sungai .....	22
2.3 Debit Banjir Rencana .....	23
2.4 Aplikasi <i>HEC-RAS</i> .....	28
2.4.1 <i>HEC-GeoRAS</i> .....	28
2.4.2 <i>Water Surface Elevation (WSE) HEC-RAS</i> .....	29
2.4.3 <i>Depth HEC-RAS</i> .....	29
2.5 Studi Literatur .....	30
BAB III METODE PENELITIAN .....	33
3.1 Persiapan dan Pengumpulan Data .....	33
3.1.1 Tahapan Persiapan .....	33

3.1.2	Data Primer .....	33
3.1.3	Data Sekunder .....	33
3.1.4	Analisis Data .....	34
3.2	Bagan Alir Penelitian .....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		36
4.1	Lokasi Penelitian .....	36
4.2	Data Penelitian.....	38
4.2.1	Data Luas DAS .....	38
4.2.2	Data <i>Current Meter</i> .....	40
4.2.3	Data Intensitas Hujan .....	41
4.3	Analisis Debit Eksisting .....	42
4.4	Debit Banjir Rancangan Metode Rasional .....	46
4.5	Analisis Data Kedalaman Hasil Batimetri ( <i>Echo Sounding</i> ) .....	46
4.6	Analisis Hidrolika Menggunakan <i>Software HEC-GeoRAS 6.4.1 Stady Flow</i> 51	
4.6.1	Analisis Hidrolika Sungai Pangeran dengan <i>HEC-RAS 6.4.1</i> .....	54
4.6.2	Analisis Hidrolika Sungai Kuin dengan <i>HEC-RAS 6.4.1</i> .....	59
4.6.3	Analisis Hidrolika Sungai Kidaung dengan <i>HEC-RAS 6.4.1</i> .....	63
4.7	Hasil Analisis Hidrolika .....	70
4.7.1	Hasil Analisis Hidrolika Sungai Pangeran dengan <i>HEC-RAS 6.4.1</i> 70	
4.7.2	Hasil Analisis Hidrolika Sungai Kuin dengan <i>HEC-RAS 6.4.1</i> .....	73
4.7.3	Hasil Analisis Hidrolika Sungai Kidaung dengan <i>HEC-RAS 6.4.1</i> 76	
4.8	Cross Section Hasil Analisis <i>Echo Sounding</i> .....	79
4.8.1	Hasil Kedalaman Sungai Pangeran dengan <i>HEC-RAS 6.4.1</i> .....	79
4.8.2	Hasil Kedalaman Sungai Kuin dengan <i>HEC-RAS 6.4.1</i> .....	80
4.9	Penampang Eksisting .....	81
4.10	Simulasi Penambahan Kedalaman Sungai.....	83
4.10.1	Sungai Pangeran .....	83
4.10.2	Sungai Kuin .....	85
4.10.3	Sungai Kidaung .....	86
4.11	Kedalaman Sungai Berdasarkan <i>HEC-RAS</i> .....	87
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		89
5.1	Kesimpulan.....	89
5.2	Saran .....	89

DAFTAR PUSTAKA .....	90
LAMPIRAN.....	94

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Sungai Berdasarkan Lebar Sungai .....	23
Tabel 2. 2 Klasifikasi Sungai Berdasarkan Luas DAS dan Lebar Sungai .....	23
Tabel 2. 3 Koefisien Limpasan untuk Metode Rasional .....	25
Tabel 2. 4 Koefisien Aliran Untuk Metode Rasional.....	26
Tabel 4. 1 Data Pengukuran Current Meter Sungai Pangeran .....	40
Tabel 4. 2 Data Pengukuran Current Meter Sungai Kuin .....	41
Tabel 4. 3 Data Intensitas Hujan .....	42
Tabel 4. 4 Perhitungan Debit Eksisting Sungai Pangeran.....	43
Tabel 4. 5 Perhitungan Debit Eksisting Sungai Kuin .....	44
Tabel 4. 6 Perhitungan Debit Eksisting Sungai Kidaung.....	45
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Debit Banjir Rancangan Metode Rasional .....	46
Tabel 4. 8 Data Sungai Pangeran .....	48
Tabel 4. 9 Data Sungai Kuin .....	49
Tabel 4. 10 Data Sungai Kidaung .....	50
Tabel 4. 11 Kedalaman Titik Cross Sungai pada Kala Ulang 2 dan 20 Tahun.....	88

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Sungai di Banjarmasin.....	20
Gambar 2. 1 Siklus Hidrologi .....	21
Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian .....	35
Gambar 4. 1 Lokasi Penelitian (a) Lokasi Pengambilan Data (b) Sungai Pangeran (c) Sungai Kuin dan (d) Sungai Kidaung.....	37
Gambar 4. 2 Luas DAS (a) Sungai Pangeran (b) Sungai Kuin dan (c) Sungai Kidaung.....	39
Gambar 4. 3 Data DEMNAS Banjarmasin .....	51
Gambar 4. 4 Menggambar Garis Badan Sungai .....	52
Gambar 4. 5 Menggambar Banks Sungai .....	52
Gambar 4. 6 Hasil Export Data (a) Sungai Pangeran dan (b) Sungai Kuin.....	54
Gambar 4. 7 Mengubah Nilai Manning .....	55
Gambar 4. 8 Memasukkan Nilai Angka Manning .....	55
Gambar 4. 9 Memasukkan Data Sungai Pangeran dari Hilir Ke Hulu .....	56
Gambar 4. 10 Memilih Cross Section Points Filter .....	56
Gambar 4. 11 Klik Multiple Locations dan pindahkan River Sta Cross Section ke Selected Locations .....	57
Gambar 4. 12 Mengisi Upstream dan Downstream dengan Known WS.....	57
Gambar 4. 13 Melakukan RUN pada Steady Flow Analysis.....	58
Gambar 4. 14 Memasukkan Debit Rancangan pada Kala Ulang 20 Tahun.....	58
Gambar 4. 15 Mengisi Upstream dan Downstream dengan Normal Depth S .....	59
Gambar 4. 16 Melakukan RUN Kembali Setelah Memasukkan Debit Rancangan .....	59
Gambar 4. 17 Mengubah Nilai Manning .....	60
Gambar 4. 18 Memasukkan Data Pada Tiap Stasiun Dari Hilir Ke Hulu.....	60
Gambar 4. 19 Memilih Cross Section Points Filter .....	61
Gambar 4. 20 Klik Multiple Locations dan pindahkan River Sta Cross Section ke Selected Locations .....	61
Gambar 4. 21 Memasukkan Debit Rancangan pada Kala Ulang 20 Tahun.....	62

Gambar 4. 22 Mengisi Upstream dan Downstream dengan Normal Depth S .....	63
Gambar 4. 23 Melakukan RUN Kembali Setelah Memasukkan Debit Rancangan .....	63
Gambar 4. 24 Mengubah Nilai Manning .....	64
Gambar 4. 25 Memasukkan Nilai Angka Manning .....	65
Gambar 4. 26 Memasukkan Data Pada Tiap Stasiun Dari Hilir Ke Hulu.....	65
Gambar 4. 27 Memilih Cross Section Points Filter .....	66
Gambar 4. 28 Klik Multiple Locations dan pindahkan River Sta Cross Section ke Selected Locations .....	66
Gambar 4. 29 Mengisi Upstream dan Downstream dengan Known WS.....	67
Gambar 4. 30 Melakukan RUN pada Steady Flow Analysis.....	67
Gambar 4. 31 Memasukkan Debit Rancangan pada Kala Ulang 20 Tahun.....	68
Gambar 4. 32 Mengisi Upstream dan Downstream dengan Normal Depth S .....	68
Gambar 4. 33 Melakukan RUN Kembali Setelah Memasukkan Debit Rancangan .....	69
Gambar 4. 34 Depth Sungai Pangeran Kala Ulang (a) 2 Tahun dan (b) 20 Tahun .....	70
Gambar 4. 35 Velocity Sungai Pangeran Kala Ulang (a) 2 Tahun dan (b) 20 Tahun .....	71
Gambar 4. 36 WSE Sungai Pangeran Kala Ulang (a) 2 Tahun dan (b) 20 Tahun	72
Gambar 4. 37 Depth Sungai Kuin Kala Ulang (a) 2 Tahun dan (b) 20 Tahun .....	73
Gambar 4. 38 <i>Velocity</i> Sungai Kuin Kala Ulang (a) 2 Tahun dan (b) 20 Tahun..	74
Gambar 4. 39 WSE Sungai Kuin Kala Ulang (a) 2 Tahun dan (b) 20 Tahun.....	75
Gambar 4. 40 <i>Depth</i> Sungai Kuin Kala Ulang (a) 2 Tahun dan (b) 20 Tahun .....	76
Gambar 4. 41 <i>Velocity</i> Sungai Kidaung Kala Ulang (a) 2 Tahun dan (b) 20 Tahun .....	77
Gambar 4. 42 WSE Sungai Kidaung Kala Ulang (a) 2 Tahun dan (b) 20 Tahun.	78
Gambar 4. 43 Cross Section 1 Sungai Pangeran Kala Ulang 2 Tahun dan 20 Tahun .....	79
Gambar 4. 44 Cross Section 2 Sungai Pangeran Kala Ulang 2 Tahun dan 20 Tahun .....	79

Gambar 4. 45 Cross Section 3 Sungai Pangeran Kala Ulang 2 Tahun dan 20 Tahun .....	80
Gambar 4. 46 Cross Section 1 Sungai Kuin Kala Ulang 2 Tahun dan 20 Tahun .	80
Gambar 4. 47 Cross Section 2 Sungai Kuin Kala Ulang 2 Tahun dan 20 Tahun .	81
Gambar 4. 48 Cross Section 3 Sungai Kuin Kala Ulang 2 Tahun dan 20 Tahun .	81
Gambar 4. 49 Cross Section Eksisting 1 Sungai Kidaung Kala Ulang 2 Tahun dan 20 Tahun .....	82
Gambar 4. 50 Cross Section Eksisting 2 Sungai Kidaung Kala Ulang 2 Tahun dan 20 Tahun .....	82
Gambar 4. 51 Cross Section Eksisting 3 Sungai Kidaung Kala Ulang 2 Tahun dan 20 Tahun .....	83
Gambar 4. 52 <i>Cross Section</i> 1 dengan Penambahan Kedalaman Sebesar 1 meter Sungai Pangeran Kala Ulang 2 Tahun dan 20 Tahun .....	83
Gambar 4. 53 Cross Section 2 dengan Penambahan Kedalaman Sebesar 1 meter Sungai Pangeran Kala Ulang 2 Tahun dan 20 Tahun .....	84
Gambar 4. 54 Cross Section 3 dengan Penambahan Kedalaman Sebesar 1 meter Sungai Pangeran Kala Ulang 2 Tahun dan 20 Tahun .....	84
Gambar 4. 55 Cross Section 1 dengan Penambahan Kedalaman Sebesar 1 meter Sungai Kuin Kala Ulang 2 Tahun dan 20 Tahun .....	85
Gambar 4. 56 Cross Section 2 dengan Penambahan Kedalaman Sebesar 1 meter Sungai Kuin Kala Ulang 2 Tahun dan 20 Tahun .....	85
Gambar 4. 57 Cross Section 3 dengan Penambahan Kedalaman Sebesar 1 meter Sungai Kuin Kala Ulang 2 Tahun dan 20 Tahun .....	86
Gambar 4. 58 Cross Section 1 dengan Penambahan Kedalaman Sebesar 1 meter Sungai Kidaung Kala Ulang 2 Tahun dan 20 Tahun .....	86
Gambar 4. 59 Cross Section 2 dengan Penambahan Kedalaman Sebesar 1 meter Sungai Kidaung Kala Ulang 2 Tahun dan 20 Tahun .....	87
Gambar 4. 60 Cross Section 3 dengan Penambahan Kedalaman Sebesar 1 meter Sungai Kidaung Kala Ulang 2 Tahun dan 20 Tahun .....	87

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A BERKAS ADMINISTRASI .....	95
LAMPIRAN B DOKUMENTASI LAPANGAN .....	106