

**ANALISIS INFLOW HIDROGRAF SUNGAI AUR
KOTA PALEMBANG**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

EKA WLIAYA

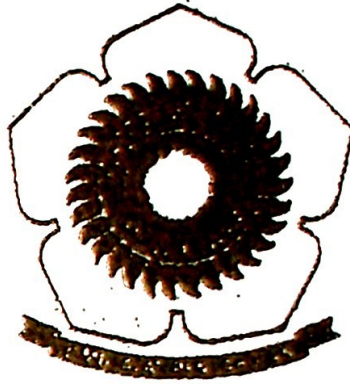
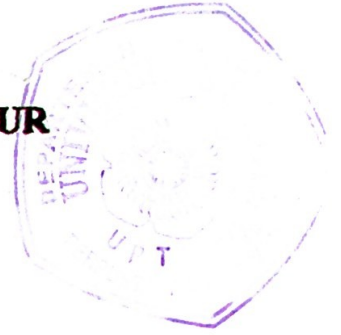
03071001061

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN SIPIL**

2011

R.29140./24690

**ANALISIS INFLOW HIDROGRAF SUNGAI AUR
KOTA PALEMBANG**



S
551.577 07
Eka
2011
C. 120071

LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh :

EKA WIJAYA

03071001061

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN SIPIL
2011**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : EKA WIJAYA
NIM : 03071001061
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISIS INFLOW HIDROGRAF SUNGAI AUR
KOTA PALEMBANG



Ir. H. Yakin Idris, M.Sc, MSCE

NIP. 19581211 198703 1 002

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

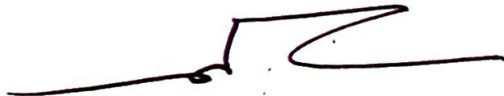
NAMA : EKA WIJAYA
NIM : 03071001061
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISIS INFLOW HIDROGRAF SUNGAI AUR
KOTA PALEMBANG

Dosen Pembimbing Utama,



Ir. H. Sarino, MSCE
NIP. 19590906 198703 1 004

Inderalaya, November 2011
Dosen Pembimbing Pembantu,



Ir. Helmi Hakki, MT
NIP. 19610703 199102 1 001

MOTTO

“Manusia Yang Bijaksana Adalah Manusia Yang Mempersiapkan Diri Dengan Bekal Iman Dan Amal Saleh Sebelum Maut Menjemputnya” (Al-Hadist)

“I Love My Life, I Live My Life For Better Future, I’m Proud Of What I’m Doin’ Right Now To Build My Future”

“Kuolah Kata, Kubaca Makna, Kuikat Dalam Alinea, Kubingkai Dalam Bab Sejumlah Lima, Jadilah Mahakarya, Gelar Sarjana Kuterima, Orang Tua Pun Bahagia”

“Saya Datang, Saya Bimbingan, Saya Ujian, Saya Revisi Dan Saya Menang!”

PERSEMBAHAN

persembahan lirik melodi ini berasal dari hati untuk sahabat sejati...

Terima kasih yang tak terhingga atas kesempatan untuk bisa bangga menjadi sahabat kalian..

Firdaus, SudirmanSyah, Muhammad Nouval, M. Arma Muslimin, M. Ichfan Zulfi, Sandy Utama, Febrianto Cahyadi, Komala Sari, Priska Kenya, Thresia Pandiangan, Fajri Ramadhani, Agustina Sembiring, Septia Damalanti, Indah Permatasari, Miftha Alfarid, Ricky Eka Putra, Nita Anggraini, Rean F.A. putra, all of Seven Magic, sendudu kantin Yuk Baya, dan semua teman-teman satu perjuangan satu tumpah darah sipil angkatan 2007...

By: Ipang

With: Sahabat Kecil (OST Laskar Pelangi)

Baru Saja Berakhir

Hujan Di Sore Ini

Menyisakan Keajaiban

Kilauan IndahNya Pelangi

Tak Pernah Terlewatkan

Dan Tetap Mengaguminya

Kesempatan Seperti Ini

Tak Akan Bisa Dibeli

Bersamamu Kuhabiskan Waktu

Senang Bisa Mengenal Dirimu

Rasanya Semuanya Begitu Sempurna

Sayang Untuk Mengakhirinya...

Semoga suatu hari nanti kita bertemu dalam kesuksesan dari ALLAH untuk ALLAH dan karena ALLAH...

Amien....

Dear Mama, Papa, Widi, Uwa-uwaku, Tante dan Om, Sepupu, Keponakan, dan nenek tersayang 'emak'...

Terimakasih...

Terimakasih untuk semua cinta kasih yang tumpah dalam hidup ini...

Terimakasih untuk setiap doa hingga terjawab yang mengiringi setiap langkah kaki...

Terimakasih untuk begitu banyak hal yang sampai tak mampu ku aljabari...

Terimakasih untuk segalanya...

Terimakasih...

Terimakasih...

Terimakasih...

Semoga ALLAH menghimpun keluarga kita dalam cinta kasih yang tak pernah berkurang, dalam rezeki yang memberkahi, hingga suatu hari kita bisa berkumpul kembali dalam nikmat surgawi ILAHI..

Amien....

KATA PENGANTAR

Puji syukur yang tak terhingga penulis panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT atas semua barokah, rahmat, karunia, kekuatan serta kesehatan dan kemudahan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “ANALISIS INFLOW HIDROGRAF SUNGAI AUR KOTA PALEMBANG”. Laporan ini dibuat sebagai salah satu kelengkapan kelulusan pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Laporan ini berisi tentang curah hujan, tata guna lahan, dan pengaruhnya terhadap debit aliran di setiap anak Sungai Aur yang dianalisis dengan menggunakan Hidrograf Satuan Nakayasu, kemudian dibandingkan dengan debit hasil dari pengamatan langsung di lapangan. Diharapkan laporan ini, dapat membantu bagi penggunaannya agar dapat lebih memahami curah hujan dan tata guna lahan pada daerah yang dilaluinya akan berpengaruh pada debit aliran.

Penulis juga ingin mengucapkan banyak terima kasih pada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, diantaranya :

1. Bapak Ir. H. Yakni Idris, MSc, MSCE,. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Budhi Setiawan, ST, MT, P.Hd,. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. H. Sarino, MSCE,. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberikan masukan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Helmi Hakki. MT,. Selaku Dosen Pembimbing Pembantu pada Laporan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh dosen Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
6. Staf jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
7. Kepala dan staf Balai Sungai Sumatera VIII.



8. Ibu Susilawati dan Bapak Didi Risyadi tercinta, orang tua yang senantiasa memberikan nasehat dan doa-doa sehingga penulis merasa terbantu dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.
9. Kepada keluarga besar tercinta yang dukungannya luar biasa besar “adeku Dwi Widyanti, Emak, Tante Elda, Om Panggih, Tante Uum, Ibu Cemeng, Om Iis, Tante Idah, Tante Elis, sepupu tersayang Tommy, Siska, Erfan, Santi, Yeni, Wedy, Welly, keponakan ku Alif dan Aza terima kasih ya ALLAH karena kehadiran mereka menjadi semua kekuatanku yang menguatkan.
10. Sahabat-sahabat seperjuangan skripsi yang luar biasa super Firdaus, Sudirmansyah, Septia, Indah, Miftha, terima kasih yang tak terhingga untuk semua keceriaan, dan motivasi serta segenap bantuan yang senantiasa menjadi jalan keluar atas semua kendala yang ada.
11. Brader – brader ku Arma, Nouval, Ichfan, Sandy, Anto, Ricky, Rean terima kasih yang tak terbatas untuk semua keceriaan, tawa, hingga sedu sedan, yang tak terlupakan yang telah menjadi penyemangat yang luar biasa.
12. Seluruh bujang gadis sipil 2007-(teman – teman seperjuangan), terima kasih untuk kesediaanya berjuang bersama seiring sejalan.
13. Pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu per satu

Terima kasih atas ilmu, bimbingan, nasihat, dukungan, kesabaran, doa, segala bentuk bantuan yang telah diberikan sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak kekurangan, untuk itu kiranya dapat dimaklumi. Saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang.

Palembang, November 2011

Penulis



DAFTAR ISI

Tanda Pengesahan Laporan Tugas Akhir	i
Tanda Persetujuan Laporan Tugas Akhir	ii
Motto	iii
Persembahan	iv
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xii
Daftar Lampiran	xiii
Abstrak	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5. Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Penelitian Sebelumnya	5
2.1.1. Jurnal Perbandingan Hidrograf Satuan Teoritis Terhadap Debit Observasi DAS Ciliwung Hulu (Iwan K. Hadihardaja).....	5
2.1.2. Jurnal Penentuan Debit Harian Menggunakan Permodelan Rainfall Runoff GR4J Untuk Analisa Hidrograf Pada DAS Citarum Hulu (Dhemi Harlan).....	10
2.2. Dasar Teori	11
2.2.1. Analisa Hidrologi	11
2.2.2. Curah Hujan	12
2.2.2.1. Hujan Wilayah	12
2.2.2.2. Hujan Rencana	15

2.2.3. Pemilihan Distribusi Kemungkinan	22
2.2.4. Intensitas Hujan	23
2.2.5. Limpasan	25
2.2.5.1. Daerah Tangkapan Hujan	25
2.2.5.2. Koefisien Limpasan	25
2.2.6. Metode Hidrograf	26
2.2.6.1. Hidrograf Satuan	28
2.2.6.2. Hidrograf Nakayasu	31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Batas Wilayah Penelitian	34
3.2. Topografi	34
3.3. Metode Pengumpulan Data	34
3.4. Analisa Data	35

BAB IV HASIL PENELITIAN, ANALISIS, DAN PEMBAHASAN

4.1. Curah Hujan	37
4.2. Analisis Debit Limpasan	38
4.2.1. Analisis Daerah Tangkapan Hujan	38
4.2.2. Analisa Koefisien Pengaliran	39
4.3. Debit Observasi	46
4.4. Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu	47

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	69
B. Saran	69

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Harga K_{Tr} Perhitungan Distribusi Normal	16
Tabel 2.2	Harga K_{Tr} Perhitungan Distribusi Log Normal	17
Tabel 2.3	Harga Y_n dan S_n Perhitungan Ditribusi Gumbel	19
Tabel 2.4	Reduced Variate Y_{Tr} Sebagai Fungsi Periode Ulang	20
Tabel 2.5	Nilai K_{Tr} Untuk Distribusi Log Pearson III	21
Tabel 2.6	Koefisien Pengaliran C	26
Tabel 4.1	Curah Hujan Harian Stasiun Plaju	37
Tabel 4.2	Luas Sub DAS Aur	39
Tabel 4.3	Rekapitulasi Debit Puncak Anak Sungai Aur Observasi	46
Tabel 4.4	Input Hidrograf Satuan Anak Sungai Aur 1	47
Tabel 4.5	Analisis Unit Hidrograf Satuan Anak Sungai Aur 1	51
Tabel 4.6	Hidrograf Nakayasu Anak Sungai Aur 1 Tanggal 11 Oktober 2011	52
Tabel 4.7	Hidrograf Nakayasu Anak Sungai Aur 1 Tanggal 12 Oktober 2011	53
Tabel 4.8	Hidrograf Nakayasu Anak Sungai Aur 1 Tanggal 13 Oktober 2011	54
Tabel 4.9	Hidrograf Nakayasu Anak Sungai Aur 1 Tanggal 14 Oktober 2011	55
Tabel 4.10	Hidrograf Nakayasu Anak Sungai Aur 1 Tanggal 15 Oktober 2011	56

Tabel 4.11	Hidrograf Nakayasu Anak Sungai Aur 1 Tanggal 16 Oktober 2011	57
Tabel 4.12	Hidrograf Nakayasu Anak Sungai Aur 1 Tanggal 17 Oktober 2011	58
Tabel 4.13	Hidrograf Nakayasu Anak Sungai Aur 1 Tanggal 18 Oktober 2011	59
Tabel 4.14	Hidrograf Nakayasu Anak Sungai Aur 1 Tanggal 19 Oktober 2011	60
Tabel 4.15	Hidrograf Nakayasu Anak Sungai Aur 1 Tanggal 20 Oktober 2011	61
Tabel 4.16	Hidrograf Nakayasu Anak Sungai Aur 1 Tanggal 21 Oktober 2011	62
Tabel 4.17	Hidrograf Nakayasu Anak Sungai Aur 1 Tanggal 22 Oktober 2011	63
Tabel 4.18	Hidrograf Nakayasu Anak Sungai Aur 1 Tanggal 23 Oktober 2011	64
Tabel 4.19	Hidrograf Nakayasu Anak Sungai Aur 1 Tanggal 24 Oktober 2011	65
Tabel 4.20	Hidrograf Nakayasu Anak Sungai Aur 1 Tanggal 25 Oktober 2011	66
TaBel 4.21	Rekapitulasi Debit Puncak Sungai Aur Menggunakan Hidrograf Nakayasu	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sketsa Hidrograf Nakayasu	32
Gambar 3.1	Diagram Alir Metode Penelitian	36
Gambar 4.1	Area DAS Aur	38
Gambar 4.2	Pembagian Sub DAS Aur	38
Gambar 4.3	Kurva Hidrograf Nakayasu Anak Sungai Aur 1	67

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Curah Hujan Harian Stasiun Plaju
- Lampiran 2 Debit Observasi Anak Sungai Aur
- Lampiran 3 Input Unit Hidrograf Anak Sungai Aur
- Lampiran 4 Analisis Unit Hidrograf Satuan Anak Sungai Aur
- Lampiran 5 Rekapitulasi Debit Hidrograf Nakayasu Anak Sungai Aur
- Lampiran 6 Kurva Hidrograf Nakayasu Anak Sungai Aur
- Lampiran 7 Gambar Sungai Aur
- Lampiran 8 Foto Sungai Aur
- Lampiran 9 Berkas Pelengkap Laporan Tugas Akhir

ABSTRAK

Sungai Aur yang terletak di kota Palembang, memiliki keberadaan yang penting bagi warga sekitar untuk mengalirkan air genangan yang terjadi jika hujan turun. Mengingat Pentingnya keberadaan sungai Aur tersebut maka perlu diadakan penelitian untuk mengetahui debit puncak aliran sungai. Dengan hasil analisis debit yang di peroleh akan digunakan untuk mengontrol apakah sungai Aur aman terhadap limpasan debit jika puncak hujan terjadi.

Penelitian ini digunakan data primer debit aliran anak sungai Aur dan data curah hujan harian maksimum selama 15 hari dari 11 sampai 25 Oktober 2011 dari stasiun hujan Plaju, data tata guna lahan, data sungai Aur, peta DAS. Langkah perhitungan dimulai dengan menghitung nilai koefisien pengaliran di setiap anak Sungai Aur, nilai koefisien tersebut digunakan untuk input analisis banjir rencana dengan metode Hidrograf Nakayasu. Setelah itu bandingkan hasil analisis hidrograf dengan data debit observasi. Dengan membandingkan antara keduanya maka dapat diketahui debit observasi dan hasil analisis Hidrograf Nakayasu apakah sesuai.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa debit puncak maksimum anak sungai aur hasil observasi dan hasil analisis Hidrograf Nakayasu memiliki nilai yang berbeda-beda. Debit puncak aliran pengamatan terjadi pada tanggal 24 Oktober 2011 pada anak sungai Aur 11 dengan debit $3,1 \text{ m}^3/\text{s}$, sedangkan debit puncak aliran analisis Hidrograf Nakayasu terjadi pada tanggal 24 Oktober 2011 pada anak sungai Aur 11 dengan debit $3,22 \text{ m}^3/\text{s}$. Debit puncak aliran hasil pengamatan lebih kecil dibandingkan dengan debit puncak hasil analisis Hidrograf Nakayasu.

Curah hujan akan mempengaruhi besarnya debit aliran, apabila curah hujan besar maka debit aliran akan semakin besar, dan jika curah hujan kecil maka debit aliran akan mengecil. Semakin besar luas DAS Aur, maka debit aliran pada DAS tersebut akan semakin besar. Sedangkan semakin kecil luas DAS Aur, maka debit aliran pada DAS tersebut akan semakin kecil



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sungai sebagai sumber air merupakan salah satu sumber daya alam yang mempunyai banyak fungsi bagi kehidupan dan penghidupan manusia. Selain berfungsi sebagai sarana transportasi air, sungai juga merupakan sarana penampung sumber air permukaan yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan manusia.

Di kota Palembang terdapat banyak sungai, salah satunya adalah Sungai Aur. Sungai Aur merupakan anak Sungai Musi yang terletak di dalam Kota Palembang dengan total luas daerah pengaliran menurut hasil study yang ada sebesar 265,8 Ha. Sungai Aur ini juga merupakan bagian dari sistem drainase yang terdiri dari sembilan belas sistem yang ada di wilayah Kota Palembang. Sistem drainase ini ditetapkan berdasarkan tata letak jaringan drainase dan pola aliran permukaan pada daerah layanan (*catchment area*).

Meningkatnya pertumbuhan penduduk dan pesatnya kegiatan pembangunan Kota Palembang mengakibatkan pemanfaatan sumber daya sungai meningkat secara berlebihan. Hal ini akan menyebabkan terjadinya kemunduran kualitas sungai, beberapa bentuk kemunduran yang dialami oleh sumber daya sungai ini adalah menurunnya kualitas air, berkurangnya kapasitas sungai sebagai penyalur air banjir.

Akibat perubahan fungsi dan peruntukan lahan terutama di daerah bantaran Sungai Aur telah mengurangi kapasitas infiltrasi dan meningkatkan kecepatan maupun volume limpasan air permukaan. Hal ini menyebabkan perubahan terhadap tingkat kebutuhan sarana dan prasarana drainase perkotaan.

Permukaan air Sungai Musi sangat dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Keadaan Pasang intrusi air laut mencapai ± 100 km kearah hulu dari pantai. Pada musim kemarau terjadi penurunan debit sungai sehingga permukaan air sungai

musi mencapai ketinggian yang minimum. Pada musim hujan, dimana curah hujan besar diikuti oleh pasang naik, hampir sebagian Kota Palembang tergenang banjir.

Bencana banjir selain akibat kerusakan ekosistem maupun aspek lingkungan yang tidak terjaga juga disebabkan karena bencana alam itu sendiri seperti curah hujan yang tinggi. Curah hujan sangat berpengaruh pada besarnya debit air yang mengalir pada suatu sungai. Curah hujan yang diperlukan untuk analisis hidrologi adalah curah hujan yang paling berpengaruh terhadap lokasi pengamatan. Curah hujan ini disebut curah hujan wilayah atau daerah yang dinyatakan dalam mm.

Sungai Aur sebagai sungai utama di DAS Aur merupakan sungai dengan perkuatan tebing atau turap berupa beton. *Inlet* ke Sungai Aur banyak yang sama dan ada sebagian yang lebih rendah dari muka air. Hal ini akan menyebabkan air dari daerah sekitar sungai akan sulit mengalir ke dalam sungai dan akan menimbulkan genangan. Sungai Aur berfungsi sebagai sarana penampungan sumber air permukaan dan pada waktu tertentu air pada Sungai Aur menimbulkan persoalan bagi masyarakat sekitarnya dalam bentuk banjir, dan genangan. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis inflow aliran pada setiap sub DAS untuk mengetahui debit aliran pada setiap sub DAS tersebut.

1.2. Perumusan Masalah

Kota Palembang belum memiliki *master plan* drainase perkotaan yang dapat digunakan sebagai acuan untuk menangani masalah genangan dan banjir secara sistematis dan konseptual. Dengan perkembangan Kota Palembang yang demikian pesatnya dan pertumbuhan daerah-daerah pemukiman baru, maka pembangunan dengan memperhatikan kaidah-kaidah sistem drainase menjadi penting.

Berdasarkan penelitian, daya tampung saluran yang ada di Kota Palembang adalah 87,92 % dari beban debit banjir saat ini, apabila daya tampung saluran tidak ditingkatkan maka dikhawatirkan daya tampung akan terus menurun dari tahun ke tahun.

Salah satu sistem drainase yang dipakai untuk ini adalah sistem Sungai Aur dimana sistem ini sekarang sudah tidak mampu lagi menampung beban drainase untuk kondisi saat ini. Aliran-aliran lateral yang masuk ke dalam sungai Aur belum berfungsi secara maksimal yang menyebabkan air tidak cepet masuk ke sungai, sehingga menimbulkan genangan. Upaya untuk memperlebar saluran tidak dapat dilakukan karena lahan sekitarnya sudah tidak memungkinkan sehingga diperlukan cara untuk memaksimalkan sistem saluran Sungai Aur ini.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian antara lain :

- a. Menghitung hidrograf aliran inflow anak sungai Aur
- b. Membandingkan debit puncak aliran antara analisis hidrograf Nakayasu dengan pengamatan di lapangan.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini lingkup penelitian meliputi beberapa hal pokok dengan batasan-batasan sebagai berikut :

- a. Daerah penelitian meliputi daerah aliran sungai Aur.
- b. Lingkup penelitian yaitu
 1. Pengumpulan data
 - a) Curah hujan
 - b) Debit aliran
 - c) Peta DAS Aur
 2. Analisa debit aliran lateral sungai Aur dengan menggunakan hidrograf satuan Nakayasu.

1.5. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, disusun menjadi beberapa bab pembahasan, yaitu :

Bab I Pendahuluan

Pada bab ini penulis memberikan gambaran mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini menjelaskan teori-teori dasar yang digunakan di dalam penelitian. Seperti, pengertian sungai, drainase, hidrologi yang ada kaitannya dengan sungai.

Bab III Metodologi Penelitian

Pada bab ini menjelaskan tentang metode yang dipakai dalam pengumpulan data dan analisa pustaka yang berkaitan dengan Sungai Aur.

Bab IV Hasil Penelitian, Analisis dan Pembahasan

Pada bab ini berisikan tentang identifikasi, pengolahan dan analisis serta pembahasan.

Bab V Kesimpulan Dan Saran

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisa data saran-saran untuk perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- A.Halim,Hasmar, "*Drainase Perkotaan*",Edisi Pertama,UII Press,Yogyakarta, 2002.
- Agus. Indra, *Modifikasi Persamaan Hidrograf Satuan Sintetis Metoda Snyder-Alexejev Terhadap Hidrograf Satuan Observasi Das Ciliwung Hulu*.
Jurnal Teknik Sipil. Padang, 2008.
- Hardihardaja. Iwan K, *Perbandingan Hidrograf Satuan Teoritis Terhadap Hidrograf Satuan Observasi Das Ciliwung Hulu*. Jurnal Teknik Sipil.
Bandung, 2011.
- Harto, Sri, "*Analisis Hidrologi*". PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1993.
- K. linsley, Ray, 1996, "*Teknik Sumber Daya Air*" , Erlangga, Bandung.
- Mawardi.Erman, "*Desain Hidraulik Bangunan Irigasi*".Alfabeta.Bandung.2007
- Suripin, *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Penerbit. : Andi,
Yogyakarta, 2004.