

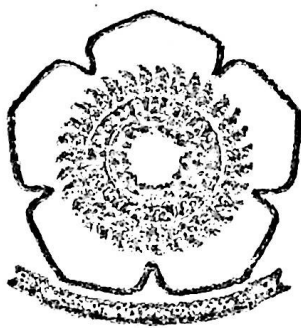
S
537.43807

Rob
A
2011

**ANALISIS HIDROGRAF SATUAN SINTETIK NAKAYASU
TERHADAP HIDROGRAF AKTUAL**



R. 23099/23634



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menempuh Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :
ROBBY FEBRIADI
03053116078

Dosen Pembimbing :
Ir. H. Sarino, M.S.C.E
Agus Lestari Yuono, S.T.M.T

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

2011

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Jl. Raya Palembang – Prabumulih KM. 32 Inderalaya – Kab. Ogan Ilir (30662)
Telp.0711.580139 – 0711.580052 Fax. 0711.580139 E-mail : sipilftunsri@plasa.com

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ROBBY FEBRIADI
NIM : 03053110978
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : ANALISIS HIDROGRAF SATUAN SINTETIS NAKAYASU
TERHADAP HIDROGRAF AKTUAL**

Menyetujui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



Ir. Yakni Idris M.Sc., MSCE.

NIP. 19581211 198703 1 002

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Jl. Raya Palembang – Prabumulih KM. 32 Indralaya – Kab. Ogan Ilir (30662)
Telp. 0711.580139 – 0711.580062 Fax. 0711.580139 E-mail : sipil@unsri@plasa.com

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ROBBY FERRIADI
NIM : 03053110078
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : ANALISIS HIDROGRAF SATUAN SINTETIS NAKAYASU
TERHADAP HIDROGRAF AKTUAL**

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

TANGGAL: _____ PEMBIMBING UTAMA : _____

Ir. Sarino, MSCE
NIP. 19590906 198703 1 004

TANGGAL: _____ PEMBIMBING KEDUA : _____

Agus Lestari Yuono, S. T., M. T.
NIP. 19680524 200012 1 001

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Jl. Raya Palembang – Prabumulih KM. 32 Inderalaya – Kab. Ogan Ilir (30662)
Telp. 0711.580139 – 0711.580062 Fax. 0711.580139 E-mail : sipil@unswi.ac.id**

TANDA PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**NAMA : ROBBY FEBRIADI
NIM : 09053110078
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL LAPORAN : ANALISIS HIDROGRAF SATUAN SINTETIS
NAKAYASU TERHADAP HIDROGRAF AKTUAL**

Indralaya, Februari 2011

Dosen Pembimbing



Ir. H. Sarino, MSCE.

NIP. 19590906 198703 1 004

Perjuangan untuk memperoleh sesuatu harapan bukanlah merupakan hal mudah, butuh suatu pengorbanan yang besar namun kita harus yakin bahwa harapan itu dapat kita raih.

Kupersembahkan karya ini untuk:

My Family dan semua orang yang kucintai yang selalu mendoakan dan menjadi inspirasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Semoga Tuhan YME senantiasa melindungi dan membimbing kita selalu dalam kehidupan bahagia, Amin.

Palembang, Februari 2011

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, karena berkat anugrah dan berkat-Nya lah Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Analisis Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu Terhadap Hidrograf Aktual” dengan baik dan tepat waktu.

Selama melakukan penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini, Penulis sangat banyak mendapat bimbingan, arahan dan pertolongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. **Ibu dan Bapak tersayang** dengan semua curahan kasih sayang kepada Penulis. Baik itu dukungan doa, moral dan materil yang didapatkan Penulis selama melaksanakan perkuliahan.
2. **Bapak Prof. DR. Ir. Taufik Toha, DEA**, selaku Dekan Fakultas Teknik
3. **Bapak Ir. Yakni Idris, Msc, MSCE**, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil
4. **Bapak Budhi Setiawan, S.T, MT, PhD**, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil.
5. **Bapak Ir. H. Sarino, MSCE**, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
6. **Bapak Agus Lestari Yuono, ST, MT**, selaku Dosen Konsultasi Pembimbing Tugas Akhir.
7. **Seluruh Staf dan Dosen Teknik Sipil (yuk tini, k'aang, k'jun)**, untuk semua bimbingan dan pertolongan yang diterima oleh Penulis.
8. **Egit dan Yosi**, selaku tim Penulis dalam melaksanakan penelitian dari awal hingga akhir penelitian.
9. Buat teman-teman angkatan 2005 Gomex, Eto, Arif dan yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang sedikit banyak telah membantu dalam penelitian tugas akhir, tnx 4 all.

Akhir kata, penulis berharap laporan penelitian ini dapat bermanfaat untuk banyak orang.

Inderalaya, Februari 2011

Penulis

ANALISIS HIDROGRAF SATUAN SINTETIS NAKAYASU TERHADAP HIDROGRAF AKTUAL

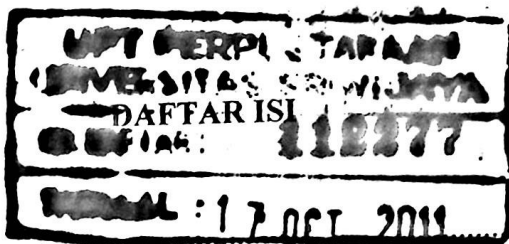
Oleh
Robby Febriadi
03053110078

Abstrak

Pada saat ini pembangunan khususnya di kota Palembang Sumatera Selatan pada umumnya meningkat pesat. Pembangunan yang semakin meningkat ini membuat daerah resapan dan daerah genangan air hujan semakin sempit. Hal ini membuat debit hujan sebagian besar ditransformasikan ke sungai. Penelitian ini didasarkan oleh diperlukannya metode yang cocok untuk menggambarkan debit aliran hujan yang ditransformasikan ke sungai.

Penelitian ini menggunakan metode HSS Nakayasu untuk Hidrograf Limpasan sebagai pembandingan hidrograf terukur atau hidrograf aktual yang di dapat dari penelitian pada DAS Bendung dan DAS Sekanak.

Secara khusus tujuan analisis hidrologi dalam pekerjaan pengendalian banjir adalah untuk memperkirakan debit banjir dan elevasi muka air banjir pada sungai. Data yang didapat dari penelitian ini bersumber dari pengukuran langsung di titik DAS dan juga perhitungan menggunakan HSS Nakayasu. Untuk penghitungan hidrograf aktual data didapat dari pengukuran langsung dengan menggunakan *Current meter*, dari pengukuran ini didapat tinggi muka air dan kecepatan aliran. Untuk curah hujan diukur menggunakan alat ukur hujan sederhana. Metode Aktual mempunyai prosedur pengerjaan yang sederhana tapi menghasilkan debit banjir yang lebih besar daripada metode yang lainnya. Laporan ini menyajikan perhitungan debit puncak banjir di beberapa DAS di Kota Palembang dengan Metode Nakayasu. Hasilnya dibandingkan dengan hasil perhitungan di lapangan dengan Metode Aktual/terukur. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai debit puncak dari Metode Nakayasu berkisar antara 0,45 dan 0,86 dari debit Terukur. Berdasarkan hasil di atas, ternyata bahwa debit puncak banjir dari Metode Nakayasu dapat dihitung dengan cara sederhana yaitu dengan mengalikan debit puncak banjir dari Metode Debit Terukur dengan tetapan 0,45 dan 0,86.



Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Persembahan.....	iv
Kata Pengantar.....	v
Abstrak.....	vi
Daftar isi.....	vii
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Gambar	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penulisan	2
1.4 Ruang Lingkup Penulisan	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian terdahulu.....	4
2.2 Landasan teori	5
2.2.1 Siklus Hidrologi	5
2.2.2 Karakteristik Sungai.....	6
2.2.3 Corak dan Karakteristik Daerah Pengaliran.....	6
2.2.4 Saluran Terbuka.....	7
2.2.5 Bentuk Geometrik Saluran Terbuka.....	7
2.3 Debit Aliran.....	8
2.4 Kecepatan Aliran.....	9
2.5 Analisa Hidrologi.....	9
2.6 Limpasan.....	9
2.6.1 Koefisien Limpasan.....	9
2.6.2 Debit Banjir Rencana.....	10
2.7 Perkiraan Debit Maksimum Dengan Hidrograf Satuan	11
2.7.1 Pemisahan Komponen-Komponen Hidrograf.....	13

2.7.2 Hidrograf Satuan	13
2.7.3 Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu	14
BAB III. METODELOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Studi Literatur	18
3.2 Pengumpulan Data	18
3.3 Pengolahan Data.....	19
3.4 Analisis Data	19
BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Lokasi DAS Bendung	21
4.2 Tata Guna Lahan	22
4.3 Koefisien Limpasan	24
4.4 Analisis Debit Banjir.....	25
4.4.1 Analisis Daaerah Tangkapan hujan.....	25
4.4.2 Perhitungan Debit Rancangan.....	26
4.4.3 Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu.....	27
4.5 Lokasi DAS Sekanak	37
4.6 Tata Guna Lahan	39
4.7 Koefisien Limpasan	40
4.8 Analisis Debit Banjir.....	42
4.8.1 Analisis Daaerah Tangkapan hujan.....	42
4.8.2 Perhitungan Debit Rancangan.....	42
4.8.3 Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu.....	43
4.9 Analisis dan Pembahasan.....	53
4.9.1 Sub Das Bendung	53
4.9.2 Sub Das Sekanak.....	55
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 : Luas tata guna lahan yang dipergunakan	23
Tabel 4.2 : Koefisien pengaliran c	24
Tabel 4.3 : Koefisien limpasan.....	25
Tabel 4.4 : Luas dan panjang sungai wilayah study 1 (sub das bendung)	26
Tabel 4.5 : Input hidrograf satuan das wilayah study 1 (sub das bendung) ..	31
Tabel 4.6 : Analisis unit hidrograf satuan sub das bendung.....	32
Tabel 4.7 : Jumlah limpasan akibat hujan t menit.....	34
Tabel 4.8 : HSS nakayasu dan hidrograf terukur sub das bendung.....	35
Tabel 4.9 : Luas tata guna lahan yang dipergunakan	39
Tabel 4.10: Koefisien pengaliran c	40
Tabel 4.11 : Koefisien limpasan.....	41
Tabel 4.12 : Luas dan panjang sungai wilayah study 2 (sub das sekanak)	43
Tabel 4.13 : Input hidrograf satuan das wilayah study 2 (sub das sekanak) ..	48
Tabel 4.14 : Analisis unit hidrograf satuan sub das sekanak	49
Tabel 4.15 : Jumlah limpasan akibat hujan t menit.....	50
Tabel 4.16 : HSS nakayasu dan hidrograf terukur sub das sekanak	51
Tabel 4.17 : HSS nakayasu dan hidrograf terukur sub das bendung	53
Tabel 4.18 : HSS nakayasu dan hidrograf terukur sub das sekanak	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	:	Siklus Hidrologi	6
Gambar 2.2	:	Bentuk Trapesium.....	7
Gambar 2.2	:	Bentuk Empat Persegi Panjang.....	8
Gambar 2.2	:	Bentuk Setengah Lingkaran.....	8
Gambar 2.5	:	Hidrograf Nakayasu.....	16
Gambar 3.1	:	Diagram alir penelitian.....	20
Gambar 4.1	:	Lokasi DAS Bendung	21
Gambar 4.2	:	Peta tata guna lahan das bendung	22
Gambar 4.3	:	Peta tata guna lahan sub das bendung	23
Gambar 4.4	:	Daerah tangkapan hujan sub das bendung	26
Gambar 4.5	:	Grafik hidrograf terukur	35
Gambar 4.6	:	Grafik hidrograf satuan sintetis nakayasu	36
Gambar 4.7	:	Grafik hubungan hss nakayasu terhadap hidrograf terukur	36
Gambar 4.8	:	Peta das sekanak.....	38
Gambar 4.9	:	Peta tata guna lahan sub das sekanak	39
Gambar 4.10	:	Daerah tangkapan hujan sub das sekanak	42
Gambar 4.11	:	Grafik hidrograf satuan sintetis nakayasu	51
Gambar 4.12	:	Grafik hidrograf terukur	52
Gambar 4.13	:	Grafik hubungan hss nakayasu terhadap hidrograf terukur	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai sebagai sumber air merupakan salah satu sumber daya alam yang mempunyai banyak fungsi bagi kehidupan manusia. Selain berfungsi sebagai sarana transportasi air, sungai juga merupakan sarana pengaliran sumber air permukaan yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan manusia. Di kota seperti Palembang sungai juga menjadi tempat pentransformasian air permukaan yang utama dengan semakin berkurangnya tanah resapan, terutama pada DAS yang berpemukiman padat seperti sungai sekanak dan sungai bendung. Sistem drainase ini ditetapkan berdasarkan tata letak jaringan drainase dan pola aliran permukaan pada daerah layanan (catchment area).

Secara khusus tujuan analisis hidrologi dalam pekerjaan pengendalian banjir adalah untuk memperkirakan debit banjir pada sungai. Respon area drainase terhadap hujan yang jatuh di dalamnya adalah berupa aliran permukaan (*direct run-off*). Hubungan di antara debit aliran dan waktu dinyatakan dalam bentuk yang dinamakan hidrograf. Hidrograf merupakan penyajian grafis antara salah satu unsur aliran yaitu debit atau tinggi muka air dengan waktu. Untuk keperluan pengalihragaman data hujan ke besaran debit banjir (hidrograf banjir) dapat dilakukan dengan metode hidrograf satuan. Penurunan hidrograf memerlukan data hujan durasi pendek dan data hidrograf, Data hujan durasi pendek seperti jam-jaman atau menitan. Metode hidrograf satuan sintetik yang paling umum diterapkan untuk DAS-DAS di Indonesia adalah Metode Nakayasu. Selain metode ini, digunakan juga perhitungan data debit terukur sungai Bendung dan sungai Sekanak. Serta menyajikan perhitungan debit puncak banjir di beberapa DAS di Kota Palembang dengan Metode Nakayasu. Hasilnya dibandingkan dengan hasil perhitungan dengan debit terukur sungai Bendung dan sungai Sekanak Penurunan hidrograf satuan dengan cara-cara yang dijelaskan tersebut, hanya dapat dilakukan apabila terdapat data hujan dan data debit terkait yang cukup.

Setelah melalui studi dan kajian maka untuk mendapatkan suatu debit rencana diperlukannya data-data yang akurat dan terbaru. Data-data ini didapat dari penelitian

langsung di lapangan dan data literatur lainnya. Dalam hal ini diperlukannya peralatan yang baik guna mendapatkan hasil yang akurat. Keakuratan data sangat penting karena data-data yang didapat akan digunakan untuk menganalisa Hidrograf Satuan Sintetis dengan metode Nakayasu.

1.2 Perumusan Masalah

Hidrograf ditarifkan secara umum sebagai variabilitas salah satu unsur aliran sebagai fungsi waktu di satu titik kontrol tertentu. Berdasarkan hal tersebut, maka permasalahannya adalah:

1. Bagaimana hidrograf terukur pada sungai Bendung dan sungai Sekanak
2. Bagaimana hidrograf satuan sintetis nakayasu pada sungai bendung dan sungai Sekanak
3. Menganalisis hidrograf satuan sintetis nakayasu terhadap hidrograf aktual dan untuk mengetahui apakah debit puncak banjir dari metode nakayasu dapat dihitung dengan cara sederhana dengan cara mengalikan debit puncak banjir dari metode debit terukur dengan koefisien pembanding yang didapat.

3 Tujuan Penulisan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah

- 1) Untuk menghitung Hidrograf Terukur berdasarkan data yang diperoleh dari pengamatan
- 2) Untuk menghitung debit rencana dan penerapannya dalam grafik Hidrograf Satuan dengan metode Nakayasu.
- 3) Untuk mencari suatu koefisien untuk debit puncak Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu agar mendekati terhadap nilai debit puncak sesungguhnya



1.4 Ruang Lingkup Penulisan

Dalam penelitian ini perlu dilakukan batasan cakupan dan prosedur analisis untuk mengetahui seberapa jauh cakupan penelitian sehingga dapat memudahkan dalam pembahasan penelitian.

Batasan penelitian mencakup hal-hal di bawah ini :

- 1) Perhitungan debit terukur dan hidrograf terukur
- 2) Hidrograf Satuan Sintetis menggunakan metode Nakayasu.
- 3) Membandingkan Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu dengan hidrograf terukur
- 4) Kawasan yang dianalisis yaitu sungai Bendung dan sungai Sekanak di kota Palembang

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

- 1) Bab I. Pendahuluan

Bab ini berisikan tentang latar belakang penulisan, perumusan masalah, tujuan penulisan, ruang lingkup penulisan, sistematika penulisan.

- 2) Bab II. Tinjauan Pustaka

Bab ini berisikan tentang teori-teori dari beberapa sumber yang berhubungan dengan topik yang akan dibahas.

- 3) Bab III. Metodologi Penelitian

Pada bab ini berisikan tentang langkah-langkah mengenai rancangan dan prosedur penelitian serta pelaksanaan penelitian di lapangan.

- 4) Bab IV. Analisis dan Pembahasan

Pada bab ini berisi tentang analisa hidrograf terukur, hidrograf satuan sintetis nakayasu dan pembahasan.

- 5) Bab V. Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran berdasarkan dari hasil penulisan sesuai dengan permasalahan dan tujuan penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

Astira, Imron Fikri, dkk, *Pedoman Pelaksanaan dan Laporan Kerja Praktek dan Tugas Akhir (Skripsi)*. Universitas Sriwijaya, Inderalaya, 2007.

Chow, Ven Te, *Hidrolika Saluran Terbuka*. Erlangga, Jakarta, 1997.

Jayadi, Rachmad, *Hidrologi I-Pengenalan Hidrologi*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 2000.

Subarkah, Imam, *Hidrologi untuk perencanaan bangunan air*. Idea Dharma, Bandung, 1980.

S. Hindarko, *Drainase Perkotaan*, Edisi Kedua. Penerbit Esha, Jakarta, 2000.

Sri Harto Br, *Hidrologi-Teori, Masalah, Penyelesaian*. Nafiri Offset, Yogyakarta, 2000.

Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan dan Pengembangan bahasa. 1991. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Edisi Kedua. Jakarta: Balai Pustaka.

Takeda, Kensaku, *Hidrologi untuk Pengairan*. PT Pradnya Paramita, Jakarta, 2006.