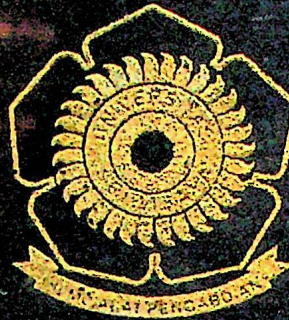


**PENGARUH LAMA ALIRAN TERHADAP PERUBAHAN MORFOLOGI
PADA PERCABANGAN SUNGAI**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi persyaratan Mendapatkan gelar
Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh

**AFRIYANSYAH INDAWAN
03003110119**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2005**

5
627.5072
Ind
P
2005

**PENGARUH LAMA ALIRAN TERHADAP PERUBAHAN MORFOLOGI
PADA PERCABANGAN SUNGAI**



LAPORAN TUGAS AKHIR

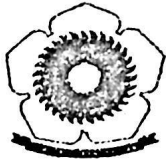
**Dibuat untuk memenuhi persyaratan Mendapatkan gelar
Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

R. 12949
13231

Oleh

**AFRIYANSYAH INDAWAN
03003110119**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2005**



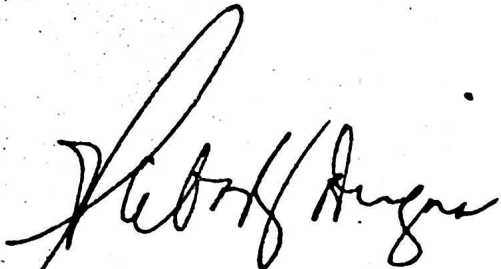
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR


NAMA : AFRIYANSYAH INDAWAN
NIM : 03003110119
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL TUGAS AKHIR : PENGARUH LAMA ALIRAN TERHADAP
PERUBAHAN MORFOLOGI PADA
PERCABANGAN SUNGAI

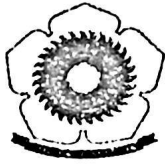
PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal : Agustus 2005

Pembimbing Utama : 
Ir. Subari Adinegara, MT.
Nip. 130 817 181

Tanggal : Agustus 2005

Pembimbing Kedua : 
Ir. Sarino, MSCE
Nip. 131 672 074



UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

SURAT KETERANGAN
No. Khusus / FT – TS / 2005

Dosen Penguji Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa :

NAMA : AFRIYANSYAH INDAWAN
NIM : 03003110119
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL TUGAS AKHIR : PENGARUH LAMA ALIRAN
TERHADAP PERUBAHAN MORFOLOGI
PADA PERCABANGAN SUNGAI

Adalah benar telah menyelesaikan Sidang Sarjana dan telah melakukan perbaikan. Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

TIM PENGUJI :

1. Tanggal : Agustus 2005, Dosen Penguji 
Dr. Ir. GUNAWAN TANZIL, M.Eng
NIP : 131 674 994

2. Tanggal : Agustus 2005, Dosen Penguji 
Ir. Hj. Marlisnar, AR
NIP : 130 528 017

3. Tanggal : Agustus 2005, Dosen Penguji 
Ir. Helmi Hakki, MT
NIP : 131 933 014



UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

SURAT KETERANGAN
No. Khusus / FT - TS / 2005

Yang bertanda tangan dibawah ini adalah Dosen Pembimbing Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, menerangkan bahwa :

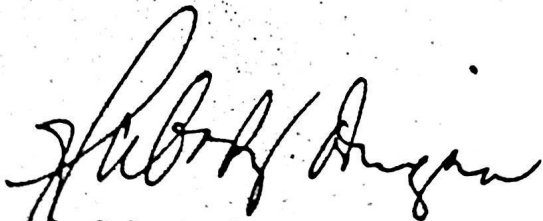
NAMA : AFRIYANSYAH INDAWAN
NIM : 03003110119
JURUSAN : TEKNIK SIPIL

Telah menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul :


**PENGARUH LAMA ALIRAN TERHADAP PERUBAHAN MORFOLOGI
PADA PERCABANGAN SUNGAI**

PEMBIMBING TUGAS AKHIR :

Tanggal : Agustus 2005

Pembimbing Utama : 
Ir. Subari Adinegara, MT.
Nip. 130 817 181

Tanggal : Agustus 2005

Pembimbing Kedua : 
Ir. Sarino, MSCE
Nip. 131 072 074 -

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : AFRIYANSYAH INDAWAN
NIM : 03003110119
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL TUGAS AKHIR : PENGARUH LAMA ALIRAN TERHADAP
PERUBAHAN MORFOLOGI PADA
PERCABANGAN SUNGAI**

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya


Ir. H. Imron Fikri Astira, MS
NIP. 131 472 645

Motto :

“ Sesungguhnya semua urusan, (perintah) Apabila Allah menghendaki segala sesuatunya, Allah hanya berkata : “jadilah, maka jadilah”.

(Q.P. : Yaasin : 82)

*Kupersembahkan Kepada :
Ayah dan Bunda Tercinta*

Pengaruh Lama Aliran Terhadap Perubahan Morfologi Pada Percabangan Sungai

ABSTRAKSI

Sungai yang merupakan alur alamiah yang mengalirkan air dan bahan-bahan yang terkandung didalamnya, akan selalu menyesuaikan dirinya. Dalam upaya penyesuaian diri, sungai akan mengalami proses transportasi, erosi dan sedimentasi hingga saat dimana sungai berada pada suatu keadaan setimbang. Dengan kata lain sungai tidak lagi mengalami proses erosi ataupun juga deposisi. Untuk mengetahui proses penyesuaian diri dari suatu sungai dari waktu ke waktu hingga sungai tersebut mengalami keseimbangan.

Penelitian dilakukan dengan membuat model fisik saluran. Model dasar dibuat dari pasangan batu bata dengan panjang 11m, lebar 3m, dan tinggi 0,5m. Saluran dibuat dari pasir uniform dengan lebar saluran 0,2m dan kedalamannya 0,1m. Berikutnya saluran dialiri air dengan debit yang konstan. Beberapa parameter yang mempengaruhi perubahan morfologi sungai, namun dalam penelitian ini hanya dibatasi oleh lama aliran (waktu), debit, dan sedimen. Dan pengamatan hanya dilakukan pada percabangan saja.

Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa lama pengaliran dan debit aliran yang mengalir sangat berpengaruh kepada perubahan bentuk saluran, pengakutan sedimen, dan keseimbangan saluran.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr, Wb

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Pengaruh Lamanya Aliran Terhadap Perubahan Morfologi Pada Percabangan Sungai” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST), pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini saya ingin mengucapkan banyak terima kasih karena telah banyak mendapatkan bimbingan selama belajar maupun ketika penulisan ini kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Zainal Ridho Djafar selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. H Imron F. Astira, MS, Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Taufik Ari Gunawan, ST. MT, Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Subari Adinegara, MT dan Bapak Ir. Sarino, MSCE, selaku Dosen Pembimbing atas bimbingan, bantuan, motivasi dan arahnya.
6. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, MS selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Bapak Taufik Ari Gunawan, ST. MT, selaku Kepala Bagian Laboratorium Mekanika Fluida dan Hidrolika.
8. Bapak-bapak dan Ibu-ibu Dosen dan Staf pengajar di Jurusan Sipil FT. Unsri yang telah membimbing kami selama belajar dan juga membantu dalam menyelesaikan tesis ini, yang tidak dapat kami sebutkan satu-persatu.
9. Ayah dan Bunda atas segala Doa dan bantuannya baik moril maupun materil.
10. My Big Brother Anggun Putra Utama dan Rudhiyan Mulya dan My Little sister Putri Dinanti (Missy) atas doa dan bantuannya selama ini.

11. Keluargaku, Mamang dan Bibi, Om dan Tante, Ba'cik dan Ma'cik dan sepupu-sepupuku semua, makasih atas doa dan dukungannya.
12. My Lovely and My Sweety makasih atas doa dan dukungan serta motivasinya.
13. My best team (**Gulman** (KG) & Mamas Yandre) atas kerjasama yang baik.
14. My best friend (Ferry kades, Dadung, De-de, JB, OP, RB, Bang Joe, Epong, Mamas Eko, Tendy, David, Duet Ongah&Onang, Mekki, Kando dan cs) kalian adalah teman-teman terbaik dalam hidupku.
15. Teman-teman angkatan 2000, kalian adalah teman-teman terbaikku.
16. Yuk Ida, Yuk Tini, Kak Najam Kak Rudi, Kak Totok dan kak Edi, terima kasih atas bantuan dan pertolongannya selama ini.
17. Seluruh pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Disadari bahwa di dalam penulisan ini masih banyak kekurangan dan kelemahan, untuk itu kritik dan saran sangat diharapkan agar tulisan ini dapat menjadi lebih baik. Semoga sumbangan pikiran yang dikemukakan dalam Tugas Akhir ini ada manfaatnya.

Wassalammualaikum Wr. Wb.

Palembang, Juli 2005

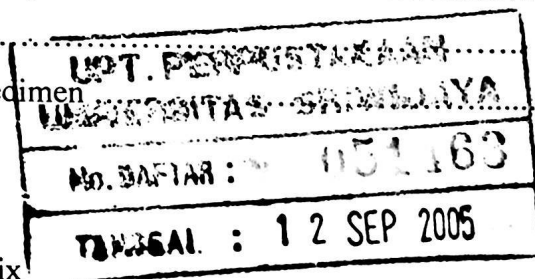
Penyusun,



Afriyansyah Indawan

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Motto	vi
Abstraksi	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	x
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiii
Dafatr Lampiran	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
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	5
2.1. Tinjauan Teoritis	5
2.1.1 Saluran Terbuka	6
2.2 Sungai	7
2.2.1 Geometri Sungai	8
2.2.2 Parameter Sungai	8
2.2.3 Morfologi Sungai	9
2.2.4 Pola Alur Sungai	9
2.3 Proses Perubahan Alur Sungai	11
2.4. Sedimen.....	14
2.4.1 Macam-macam sedimen.....	15



2.4.2	Sifat-sifat sedimen	16
2.4.3	Gerakan sedimen	20
2.4.4	Pengangkutan Sedimen	21
2.5.	Keseimbangan Pada Dasar Sungai.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		29
3.1	Umum	29
3.2	Alat dan Bahan	29
3.2.1	Alat	30
3.2.2	Bahan	30
3.3	Skema Percobaan dan Pengolahan Data	31
3.4	Prosedur Penelitian	32
3.4.1	Tahap Persiapan	32
3.4.2	Pengukuran Percobaan	33
BAB IV HASIL, ANALISIS DAN PEMBAHASAN		41
4.1	Persiapan Penelitian	41
4.1.1	Uji Coba Sand Feeder	41
4.1.2	Pengukuran Debit Air	42
4.1.3	Analisa Hasil Butiran Sedimen	43
4.1.4	Data Keseimbangan Gerusan pada Saluran Akibat Aliran ..	45
4.1.5	Data Hasil Penukuran Elevasi Sungai	48
4.2	Hasil Pengamatan, Analisa dan Pembahasan	53
4.2.1	Muatan Sedimen	53
4.2.2	Perubahan Bentuk Melintang pada Percabangan	53
4.2.3	Lebar Saluran	54
4.2.4	Kedalaman Saluran Tiap-tiap Percabangan.....	55
4.2.5	Perhitungan Sediman Menggunakan Rumus	58
4.2.6	Perubahan Bentuk Melintang Pada Percabangan Terhadap Lamanya Aliran	62

BAB V PENUTUP	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	66

DAFTAR TABEL

Tabel

Halaman

2.1	Pembagian batuan sedimen berdasarkan ukuran.....	16
2.2	Harga porositas.....	18
2.3	Skala Ukuran partikel berdasarkan American Geophysical Union	20
2.4	Kinematic Viscosity	25
4.1	Hasil Uji Coba Sand Feeder	41
4.2	Hasil Pengukuran Debit Air	43
4.3	Hasil Analisa Saringan	44
4.4	Data Keseimbangan Gerusan Untuk Pengujian Dengan $Q=0.000804$	46
4.5	Koordinat, kedalaman, dan lebar saluran pada pot. 1 sebelum dialiri	49
4.6	Koordinat, kedalaman, dan lebar saluran pada pot. 2 sebelum dialiri	49
4.7	Koordinat, kedalaman, dan lebar saluran pada pot. 3 sebelum dialiri	50
4.8	Koordinat, kedalaman, dan lebar saluran pada pot. 4 sebelum dialiri	50
4.9	Koordinat, kedalaman , dan lebar saluran pada pot. 1 setelah dialiri	51
4.10	Koordinat, kedalaman , dan lebar saluran pada pot. 2 setelah dialiri	51
4.11	Koordinat, kedalaman , dan lebar saluran pada pot. 3 setelah dialiri	52
4.12	Koordinat, kedalaman , dan lebar saluran pada pot. 4 setelah dialiri	52
4.13	Berat sedimen kering pada saat seimbang	53
4.14	Lebar saluran pada Percabangan	54
4.15	Kedalaman Saluran pada Percabangan I	54
4.15	Kedalaman saluran pada Percabangan II	55
4.18	Hasil perhitungan muatan sedimen	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar

Halaman

2.1	Pola Alur Sungai	10
2.2	Proses Penggerusan dan Longsornya Tebing	12
2.3	Letak Gerusan dan Pengendapan pada Meander	13
2.4	Skematis Pengangkutan Sedimen	22
2.5	Grafik Tegangan Kritis Menghitung Bed Load dengan Rumus Duboy's	24
2.6	Diagram Shield's	25
2.7	Pintu Ambang Thompson	27
3.1	Skema Percobaan dan Pengolahan Data	31
3.2	Gambar Saluran Sebelum Dialiri	36
3.3	Saluran pada saat dialiri.....	36
3.4	Gambar Percabangan Sungai	37
3.5	Gambar Percabangan Sungai pada saat Dialiri	37
3.6	Gambar Pengukuran Titik Koordinat	38
3.7.	Uji coba sand feeder.....	38
3.8	Denah Lay Out Model Hidrolik	39
3.9	Detail Potongan Percabangan	40
4.1	Grafik Hubungan antara Bukaannya pada sand Feeder terhadap Banyaknya Pasir yang Keluar Selama Lima Menit	42
4.2	Grafik Hubungan Besarnya Debit terhadap Bukaannya Pompa	43
4.3	Grafik Hasil Analisa Saringan	44
4.4	Grafik Hubungan antara Berat Sedimen Tergerus Kering dengan Berat dari Sand Feeder terhadap Waktu pada Debit $Q=0.000804$..	47
4.5	Profil Melintang Saluran	48
4.6	Grafik Hubungan Lebar Rata-rata Saluran Terhadap Waktu.....	54

4.7	Grafik Hubungan Perubahan Kedalaman Sisi dalam Dan Luar Saluran Terhadap Waktu Cabang I	56
4.8	Grafik Hubungan Perubahan Kedalaman Sisi Dalam dan Luar saluran Terhadap Waktu pada Cabang II.....	57
4.9	Perubahan Bentuk Melintang pada Pot. 1	62
4.10	Perubahan Bentuk Melintang pada Pot. 2	62
4.11	Perubahan Bentuk Melintang pada Pot. 3	63
4.12	Perubahan Bentuk Melintang pada Pot. 4	64

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I : Data – data Hasil Pengujian
- Lampiran II : Gambar Perubahan Bentuk Saluran
- Lampiran III : Perhitungan Berat Sedimen Tergerus Kering
- Lampiran IV : Surat - surat

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sebagian besar air hujan yang turun ke permukaan tanah, mengalir ke tempat-tempat yang lebih rendah dan setelah mengalami bermacam-macam perlawanan akibat gaya berat, akhirnya melimpah ke danau atau laut. Suatu alur yang panjang di atas permukaan bumi tempat mengalirnya air yang berasal dari hujan disebut alur sungai. Bagian yang senantiasa tersentuh aliran air ini disebut alur sungai. Dan perpaduan antara alur sungai dan aliran air didalamnya disebut sungai.

Diantara proses geologi, air yang mengalir merupakan proses yang sangat penting bagi manusia. Manusia tergantung pada sungai sebagai sumber energi, transportasi, dan irigasi. Dan dataran sungai yang subur merupakan tempat yang paling baik untuk tempat tinggal manusia. Sebagai agen yang dominan untuk merubah bentang alam, aliran air telah membentuk lingkungan fisik manusia.

Meskipun manusia sangat tergantung pada air yang mengalir, namun tak sedikit sungai yang rusak karena ulah manusia. Pencemaran yang secara sengaja atau pun tidak disengaja sedikit demi sedikit membuat sungai menjadi tidak sesuai dengan fungsinya, yang seharusnya menyediakan air bersih untuk memenuhi kebutuhan manusia akan air bersih.

Beberapa permasalahan sungai yang diantaranya pencemaran seperti disebutkan di atas, ada pula pendangkalan dan penyempitan/pelebaran. Dari masalah yang terjadi pada sungai, salah satu yang menarik perhatian adalah terjadinya perubahan morfologi sungai, terutama pada arah melintang pada percabangan. Faktor yang mempengaruhi perubahan itu adalah antara lain dengan adanya pengikisan, sedimentasi, perubahan bentuk denah, dan perubahan alur.

Pada daerah aliran sungai dimana terdapat percabangan, pada debit tertentu akan mengakibatkan perubahan bentuk saluran karena penggerusan pada dasar sungai.

Penggerusan terbesar terdapat pada pangkal percabangan dan pendangkalan akibat sedimentasi pada kelokan dalam pada percabangan. Hal ini terjadi karena kecepatan maksimum terdapat pada bagian pangkal percabangan. Perubahan bentuk tadi akan terjadi secara terus menerus sehingga tercapai keseimbangan pada sungai tersebut. Dimana pada saat seimbang ini saluran terlihat sudah mulai stabil. Perubahan lebar hampir tidak ada dan sedimen yang keluar dan masuk bisa dikatakan hampir sama.

Sehubungan dengan masalah tersebut, maka pada laporan penelitian ini akan diadakan suatu kajian laboratorium terhadap perubahan-perubahan yang mungkin terjadi pada dasar saluran pada percabangan sungai. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi suatu masukan yang dapat membantu untuk memprediksi berapa lama terjadinya keseimbangan pada dasar sungai serta pendangkalan yang mungkin terjadi pada bagian-bagian tertentu pada sungai. Penelitian ini dilakukan dengan debit yang konstan dan elevasi dasar sungai yang bervariasi.

1.2. Perumusan Masalah

Sungai seiring dengan waktu berjalan akan mengalami perubahan terhadap bentuk melintangnya. Pada sungai yang bercabang bagian yang banyak mengalami perubahan adalah pada bagian percabangannya. Perubahan tersebut dapat berupa gerusan yang terjadi pada pangkal percabangan dan sedimentasi pada tikungan dalam pada bagian percabangan. Gerusan dan sedimentasi tersebut dapat menimbulkan erosi tebing dan pelebaran saluran pada bagian percabangannya.

Permasalahan di atas mungkin saja dapat diatasi apabila kita dapat memprediksi kapan gerusan dan sedimentasi tersebut terjadi. Oleh karena itu maka kajian laboratorium ini untuk mengkaji sejauh mana aliran mempengaruhi perubahan bentuk saluran.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai adalah :

- a. Mengetahui perubahan lebar saluran arah melintang pada percabangan sungai.
- b. Mengetahui perubahan kedalaman saluran arah melintang pada percabangan sungai.
- c. Mengetahui pengaruh lama aliran dan debit terhadap perubahan bentuk saluran.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian pada penulisan Tugas Akhir ini dibatasi pada lama aliran, debit aliran dan hanya pada percabangan sungai dengan kajian laboratorium yang menggunakan model hidrolis. Lingkup kegiatannya meliputi :

- a. Persiapan
- b. Pembuatan model fisik saluran
- c. Pengujian model fisik saluran
- d. Pengambilan data-data pada saat pengujian berlangsung (lebar alur dan kedalaman)
- e. Analisis dan Pembahasan Perhitungan, lebar dan kedalaman alur

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, maksud dan tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

- Chow, Van Te dan E.V Nensi Rosalina, *Hidrolika Saluran Terbuka (Open Channel Hydraulics)*. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1992.
- Indratmo, Soekarno, *Diktat Morfologi dan Hidrolika Sungai*. Kelompok Bidang Keahlian Rekayasa Sumber Air, Jurusan Teknik Sipil ITB, Bandung, 1977.
- Jansen, P.PH, *Principles of Rivers Engineering*. Pitman, London, 1978.
- Lenggono, Joko, *Teknik Sungai*, Paskasarjana, Universitas Gajah Mada, 1999.
- Raju, Ranga K.G, *Aliran Melalui Saluran Terbuka*. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1986.
- Robert J Kodoatie, *Hidrolika Terapan Aliran Saluran Terbuka dan Pipa*, Andi Yogyakarta, 2000.
- Rijin, L. Vm, *Principles of Sediment Transport in Rive, Estaries anda Coastol Sea*. Aqua Publication, 1993.
- Schum, S.A, *Rivers Morfology*. Benchmark paper in Geology, "Dowden Hatchinsun and Rose Inc. Pennylavia, 1972.
- Simons, Daryl B, Ph.d, P.e and Senturk, Fuat , Ph.D, *Sediment Transport Technology: Water and sediment dynamics*. Water Resources Publications, USA.
- Sosrodarsono, Suyono dan Masateru Tominaga, *Perbaikan dan Pengaturan Sungai* Penerbit PT Pradnya Paramita, Jakarta, 1984.
- Yiniarti, *Diktat Kuliah Angkutan Sedimen*, program Pendidikan Spesialis I. Pengembangan Sumber Daya Air (PSDA) kerjasama Ded. PU-ITB Bandung, 1997.