

**PENGARUH LAMANYA ALIRAN DAN VARIASI DEBIT
TERHADAP PERUBAHAN JARI-JARI MEANDER SALURAN
DENGAN SUDUT 90°**

LAPORAN TUGAS AKHIR



**Dibuat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh

**Dimas Adi-Saputera
03003116042**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN SIPIL
2005**

Sipil
2005

557.40307
Sep
P
2005

**PENGARUH LAMANYA ALIRAN DAN VARIASI DEBIT
TERHADAP PERUBAHAN JARI-JARI MEANDER SAURAN
DENGAN SUDUT 90°**



LAPORAN TUGAS AKHIR



R. 12580
12862

**Dibuat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh

**Dimas Adi Saputera
03003110642**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN SIPIL
2005**



UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini adalah Dosen Pembimbing Tugas Akhir Jurusan

Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Menerangkan bahwa :

NAMA : DIMAS ADI SAPUTERA

NIM : 03003110042

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

Telah menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan Judul :

**PENGARUH LAMANYA ALIRAN DAN VARIASI DEBIT TERHADAP
PERUBAHAN JARI-JARI MEANDER SALURAN PADA KELOKAN 90°**

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal : Mei 2005 Pembimbing

Ir. Sarino, MSCE
NIP. 131 672 074

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : DIMAS ADI SAPUTERA
NIM : 03003110042
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL TUGAS AKHIR : PENGARUH LAMANYA ALIRAN
DAN VARIASI DEBIT TERHADAP
PERUBAHAN JARI- JARI MEANDER
DENGAN SUDUT 90°

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas teknik
Universitas Sriwijaya



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

MOTTO :

**"MANUSIA YANG BIJAKSANA ADALAH MANUSIA YANG
MEMPERSIAPKAN DIRI DENGAN BEKAL IMAN DAN AMAL
SALEH SEBELUM MAUT MENJEMPUTNYA." (Al-Hadist)**

**"KERJAKANLAH APA YANG BISA KAMU LAKUKAN HARI INI,
KARENA ESOK KAMU TIDAK PERNAH TAHU APA YANG AKAN
TERJADI"**

ABSTRAK

Letak wilayah Indonesia yang strategis menjadikan kondisi geografis Indonesia terletak pada daerah tropis, yang memiliki banyak pulau- pulau atau biasa disebut Archipelago. Tak hanya itu Indonesia memiliki ribuan anak- anak sungai yang terbentang dari Sabang sampai Merauke yang kesemuanya bermuara pada satu induk yaitu samudera. Kecenderungan inilah yang menjadikan pola aliran sungai di Indonesia rata- rata memiliki kesamaan yaitu lurus pada bagian hulunya namun kebanyakan berkelok pada bagian hilirnya.

Penelitian dilakukan dalam skala miniatur model hidraulik dengan meniru bentuk dari pola aliran sungai yang terdiri dari 3 kelokan. Permodelan di desain sedemikian rupa hingga menyerupai bentuk asli dari salah satu contoh pola alur sungai. Model hidraulik yang bahan utamanya terdiri atas pasir ini diharapkan dapat menyamai kondisi sungai yang terdiri dari endapan- endapan Lumpur dan sedimen.

Penelitian membuktikan bahwa adanya hubungan antara lamanya aliran dan variasi debit terhadap perubahan jari- jari Meander Saluran. Di mana semakin lama aliran dan semakin besar debit maka akan menunjukkan bahwa semakin besar pula perubahan jari- jari pada tiap- tiap kelokan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan hanyalah Untuk Allah SWT semata, karena berkat rahmat dan karuniaNya jualah penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

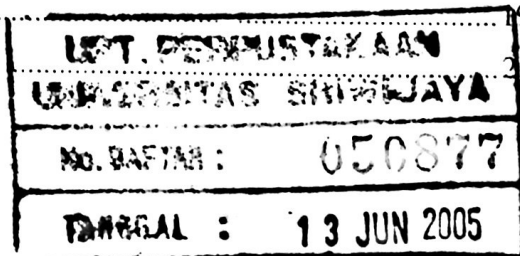
Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya Palembang. Dalam Penulisan laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr.Ir.H. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Ir.H. Imron Fikri Astira, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Sarino, MSCE, selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak memberikan masukan berharga dalam penyusunan laporan ini.
4. Ibu Ir. Tuter Lusetyowati, MT selaku dosen pembimbing akademik.
5. Bapak H.M. Umar dan Ibu Hj. Sukini tercinta selaku orang tua penulis yang senantiasa memberikan nasehat dan doa- doa hingga penulis merasa terbantu dalam penyelesaian laporan ini.
6. Mbak Novi, Kak Toni, Kak Romi, Mas Agus yang telah banyak memberikan dukungan dalam segala hal selama penulis menjalani perkuliahan hingga saat ini.
7. Keponakanku tersayang Mas Eki dan Mas Dwiki, semoga menjadi anak yang berbakti kepada mama- papa dan eyang kalian.
8. Kak Najam, Kak Atta (alm), Yuk Tini, Yuk Ida, Kak Edi, Bindu yang banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

9. Teman- teman satu grup TA Senta, Bayu, Ferry, Lepi, Step, yang selalu menjadi tempat bertanya penulis apabila mengalami kesulitan dalam penyusunan laporan ini.
10. Diah, Dini Pipit yang telah memberikan pengarahan sewaktu penulis melakukan percobaan di laboratorium.
11. Teman- teman seperjuanganku di Teknik Sipil yang senantiasa membantu jika ada kesulitan.
12. Tetanggaku di tempat kost, Pak Gimam dan keluarga yang telah baik dan selalu membantu penulis selama ini.
13. Serta semua pihak yang telah banyak membantu penyusunan Laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
SURAT SELESAI TUGAS AKHIR.....	ii
MOTTO.....	iii
ABSTRAKSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tinjauan Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Tinjauan Teoritis.....	5
2.2.1. Aliran Saluran Terbuka.....	5
2.3. Sungai.....	6
2.3.1. Geometri Sungai.....	7
2.3.2. Morfologi Sungai.....	8
2.3.3. Pola alur Sungai.....	8
2.4. Proses Perubahan Alur Sungai.....	9
2.5. Sedimen.....	12
2.5.1. Macam-macam Sedimen.....	14
2.5.2. Sifat-sifat Sedimen.....	15
2.5.3. Gerakan Sedimen.....	18
2.5.4. Pengangkutan Sedimen.....	19
2.6. Keseimbangan Pada Dasar Sungai.....	21



BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1. Umum	22
3.2. Alat dan Bahan	22
3.2.1. Alat	22
3.2.2. Bahan	23
3.3. Skema Percobaan Dan Pengolahan Data	24
3.4. Prosedur Penelitian	25
3.4.1. Tahap Persiapan	25
3.4.2. Pengukuran Percobaan	26
BAB IV HASIL, ANALISIS, DAN PEMBAHASAN	33
4.1. Hasil	33
4.1.1. Uji Coba Sand Feeder	33
4.1.2. Pengukuran Debit Air	34
4.1.3. Analisa hasil Butiran sedimen	35
4.1.4. Data Keseimbangan Gerusan pada Saluran Akibat Aliran	36
4.1.5. Perubahan Jari- jari Kelokan	41
4.2. Analisis Dan Pembahasan Data	46
4.2.1. Muatan Sedimen	46
4.2.2. Nilai Jari- jari Kelengkungan (r_c) Rata- rata Tiap Kelokan	47
4.2.3. Lebar Rata- rata Saluran Tiap Kelokan	50
BAB V PENUTUP	53
5.1. Kesimpulan	53
5.2. Saran	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Pembagian batuan sedimen berdasarkan ukuran.....	15
2.2. Harga Porositas	16
2.3. Skala Ukuran Partikel Berdasarkan American Geophysical Union.....	18
4.1. Hasil Uji Coba Sand Feeder.....	33
4.2. Hasil Pengukuran Debit Air.....	34
4.3. Hasil Analisa Saringan.....	35
4.4. Data Keseimbangan Gerusan untuk Pengujian Debit Q_1	37
4.5. Data Keseimbangan Gerusan untuk Pengujian Debit Q_2	38
4.6. Data Keseimbangan Gerusan untuk Pengujian Debit Q_3	39
4.7. Nilai Jari- jari Pada Kelokan II, Potongan I.....	42
4.8. Nilai Jari- jari Pada Kelokan II, Potongan II.....	42
4.9. Nilai Jari- jari Pada Kelokan II, Potongan III	42
4.10. Nilai Jari- jari Pada Kelokan II, Potongan IV	43
4.11 Nilai Jari- jari Pada Kelokan II, Potongan V	43
4.12. Nilai Jari- jari Pada Kelokan II, Potongan I.....	43
4.13. Nilai Jari- jari Pada Kelokan II, Potongan II.....	43
4.14. Nilai Jari- jari Pada Kelokan II, Potongan III	44
4.15. Nilai Jari- jari Pada Kelokan II, Potongan IV	44
4.16. Nilai Jari- jari Pada Kelokan II, Potongan V	44
4.17. Nilai Jari- jari Pada Kelokan II, Potongan I.....	45
4.18. Nilai Jari- jari Pada Kelokan II, Potongan II.....	45
4.19. Nilai Jari- jari Pada Kelokan II, Potongan III	45
4.20. Nilai Jari- jari Pada Kelokan II, Potongan IV	45
4.21. Nilai Jari- jari Pada Kelokan II, Potongan V	45
4.22. Berat Kering Sedimen Pada Saat Seimbang	46
4.23. Nilai Jari- jari Kelengkungan (r_c) Rata-rata Untuk Kelokan II Debit I	47

4.24. Nilai Jari- jari Kelengkungan (r_c) Rata-rata Untuk Kelokan II Debit II	48
4.25. Nilai Jari- jari Kelengkungan (r_c) Rata-rata Untuk Kelokan II Debit III	49
4.26. Lebar Rata- rata Saluran Pada Kelokan II Debit I	50
4.27. Lebar Rata- rata Saluran Pada Kelokan II Debit II	51
4.28. Lebar Rata- rata Saluran Pada Kelokan II Debit III	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Pola Alur Sungai	9
2.2. Proses Gejala Meander Sungai.....	10
2.3. Letak Gerusan dan Pengendapan pada Meander Sungai	12
3.1. Skema Percobaan dan Pengolahan Data	24
3.2. Denah Layout Model Hidraulik	29
3.3. Detail Potongan Kelokan 90°	30
3.4. Uji Coba Sand Feeder	31
3.5. Penimbangan Sampel Pasir.....	31
3.6. Gambar Kelokan 90°	36
4.1. Grafik Hubungan antara Bukaannya pada Sand Feeder terhadap Banyaknya Pasir yang Keluar Selama 5 Menit.....	33
4.2. Grafik Hubungan Besarnya Debit terhadap Bukaannya Pompa.....	34
4.3. Grafik Hasil Analisa Saringan	35
4.4. Grafik Hubungan antara Berat Sedimen Tergerus Kering dengan Berat dari Sand Feeder terhadap Waktu Pada Debit I	40
4.5. Grafik Hubungan antara Berat Sedimen Tergerus Kering dengan Berat dari Sand Feeder terhadap Waktu Pada Debit II.....	40
4.6. Grafik Hubungan antara Berat Sedimen Tergerus Kering dengan Berat dari Sand Feeder terhadap Waktu Pada Debit III.....	41
4.7. Grafik Nilai Jari- jari Kelengkungan (r_c) Rata-rata Untuk Kelokan II Debit I.....	47
4.8. Grafik Nilai Jari- jari Kelengkungan (r_c) Rata-rata Untuk Kelokan II Debit II	48
4.9. Grafik Nilai Jari- jari Kelengkungan (r_c) Rata-rata Untuk Kelokan II Debit III.....	49

4.10. Grafik Lebar Rata- rata Saluran Untuk Kelokan II Debit I	50
4.11. Grafik Lebar Rata- rata Saluran Untuk Kelokan II Debit II	51
4.12. Grafik Lebar Rata- rata Saluran Untuk Kelokan II Debit III	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I.1. & I.2 : Berat Sedimen Tergerus Kering

Lampiran II : Foto- foto penelitian di Laboratorium

Foto 1. Model Alur Sungai.

Foto 2. Kelokan 90^0

Foto 3. Pengambilan Pasir Tergerus Dari Kantong Lumpur.

Foto 4. Pengoperasian Sand Feeder.

Foto 5. Perubahan Jari- jari kelokan 90^0 Ketika Mengalami
Keseimbangan.

Foto 6. Pengukuran Perubahan Jari- jari saluran 90^0

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sungai adalah tempat berkumpulnya air yang berasal dari hujan yang jatuh di daerah tangkapannya dan mengalir dengan takarannya. Apabila berkumpulnya air hujan tersebut dengan tidak mengalir maka disebut danau atau telaga, secara umum dapat dikatakan sebagai kolam penampungan air hujan.

Dari definisi di atas, maka sungai tersebut merupakan drainase alam yang mempunyai jaringan sungai dengan penampungannya, mempunyai areal tangkapan hujan atau disebut Daerah Aliran Sungai (DAS).

Sungai merupakan suatu dinamika dan menjadi bagian terpenting dalam lingkungan fisik yang berfungsi untuk mengalirkan air dan mengangkut sedimen yang terkandung dalam aliran sungai tersebut. Sungai mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia karena memberikan pengaruh terhadap lingkungan sekitarnya, mulai dari kontrol banjir, pelayaran dan perkembangan sumber daya air sampai untuk keperluan rekreasi. Sungai juga akan menjadi ancaman bagi populasi manusia dan sifatnya melalui banjir, kekeringan dan erosi. Selain itu juga sungai juga memiliki aspek politik, sosial dan ekonomi yang sama pengaruhnya seperti halnya sifat fisik yang dimilikinya.

Berdasarkan kenyataan yang ada, bahwa kondisi geografis Indonesia terdiri dari banyak sungai. Pada umumnya bentuk morfologi sungai berubah-ubah dari kondisi lurus dibagian hulu menjadi berkelok atau menkung disebelah hilirnya, karena pada bagian ini sungai cenderung lebih baik pada pinggiran sungai maupun dasar sungai. Hal ini disebabkan karena debit dan lamanya aliran merupakan faktor yang sangat berpengaruh pada perubahan jari-jari tikungan pada saluran. Dengan adanya perubahan morfologi tersebut maka pada tikungan terjadi kekomplekan aliran yang ditandai dengan timbulnya gaya sentrifugal pada permukaan air sepanjang

tikungan, sehingga mengakibatkan terjadinya aliran sekunder, superelevasi permukaan air dan gerusan pada dasar saluran sebagai efek keseimbangan.

Untuk mengetahui berapa besar lamanya aliran terhadap perubahan jari-jari tikungan maka dilakukan penelitian pada laboratorium dengan membuat model hidraulik. Dengan demikian untuk mengatasi masalah yang ditimbulkan akibat terjadinya perubahan jari-jari tikungan suatu saluran akan dapat diambil suatu tindakan perbaikan yang tepat.

1.2. Perumusan Masalah

Sungai senantiasa mempunyai bentuk yang tidak tetap, dan sering berubah-ubah kondisinya dari lurus dibagian hulu berkelok (menikung) disebelah hilirnya. Pada jari-jari lengkung sungai ini akan mengalami perubahan yang tergantung pada debit dan lamanya aliran.

Maka untuk mengetahui berapa besar lamanya aliran terhadap perubahan jari-jari tikungan maka dilakukan penelitian pada laboratorium dengan membuat model hidraulik.

1.3. Tujuan

Tujuan yang akan dicapai adalah:

1. Mengetahui berat sedimen tergerus kering yang tertampung pada kantong lumpur dalam kondisi saluran seimbang.
2. Membuat hubungan antara nilai jari-jari lengkung rata-rata terhadap lamanya waktu.
3. Membuat hubungan antara lebar rata-rata saluran terhadap lamanya waktu

1.4. Metodologi Penelitian

Adapun tahapan-tahapannya sebagai berikut:

1. Studi literatur yaitu mengumpulkan bahan-bahan yang berhubungan dengan topik dari penelitian ini.

2. Percobaan laboratorium yang dilaksanakan di laboratorium Mekanika Fluida dan Hidrolika Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan membuat pemodelan sungai.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

- Lama aliran
- Debit aliran yang bervariasi yaitu debit 1,2 dan 3 masing-masing pada bukaan $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, dan 1.
- Hanya pada kelokan 90°

1.6. 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, metodologi penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan teori-teori dasar yang digunakan didalam penelitian perubahan jari-jari lengkung saluran melalui penggunaan metode Hidraulik.

Bab III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisikan prosedur kerja penggunaan model hidroulik di laboratorium untuk mendapatkan parameter-parameter sungai yang mempengaruhi bentuk jari-jari saluran berbentuk tikungan.

Bab IV : HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan data-data yang didapat dari percobaan laboratorium dianalisa dan dicarikan hubungan antara debit, jari-jari tikungan terhadap waktu yang mempengaruhi morfologi sungai.

Bab V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan atas hasil analisa data-data yang dihasilkan dari percobaan melalui model hidraulik dan saran-saran yang diberikan untuk mengatasi dampak dari perubahan jari-jari tikungan pada saluran.

DAFTAR PUSTAKA

- Chow, Van Te dan E.V Nensi Rosalina, *Hidrolika Saluran Terbuka (Open Channel Hydraulics)*. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1992.
- Dwi Irvita, Fitri, *Skripsi Lamanya Aliran Terhadap Perubahan Jari- jari Lengkung Saluran*. Palembang, 2004.
- 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.
- Raju, Ranga K.G, *Aliran Melalui saluran Terbuka*. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1986.
- Schum, S.A, *Rivers Morphology*. Benchmark paper in Geology, Dowden Hatchinson and Rose Inc. Pennsylvania, 1972.
- Robert J Kodoatie, *Hidrolika Terapan Aliran saluran Terbuka dan Pipa*. Andi Yogyakarta, 2000.
- Rijin, L. Vm, *Principles of sediment Transport in River, Estearies and coatol Sea*. Aqua Publication, 1993.
- Simons, Darryl B, Ph.D, P.e and Senturk, Fuad, Ph.D, *Sediment Transport Technology: Water and Sediment Dynamics*. Water Resources Publications, USA.
- Sosrodarsono, Suyono dan Masateru Tominaga, *Perbaikan dan Pengaturan Sungai*. Penerbit PT. PradnyaParamitha, Jakarta, 1984.
- Verhoef, *Geologi Untuk Teknik Sipil*. Jakarta 1994.
- Yiniarti, *Diktat Kuliah Angkutan Sedimen, Program Pendidikan Spesialis I. Pengembangan Sumber Daya Air (PSDA) kerjasama Ded. PU-ITB Bandung*, 1997.