

**PENGARUH KECEPATAN ALIRAN DIBELOKKAN SUNGAI**



**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu untuk memperoleh gelar**

**Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil**

**Oleh**

**M Deri Hendri**

**171710006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS BINA DARMA**

**PALEMBANG**

**2022**

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Nama : M Deri Hendri

NIM : 171710006

Program Studi : Teknik Sipil

Judul : Pengaruh Kecepatan Aliran Dibelokkan Sungai

Disetujui

Pembimbing Skripsi



Dr. Ir. H. Achmad Syarifudin, M.Sc

## **HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN**

**Skripsi dengan judul “ Pengaruh Kecepatan Aliran Dibelokkan Sungai ”**

**Yang disusun oleh :**

**Nama : M Deri Hendri**

**NIM : 171710006**

**Program Studi : Teknik Sipil**

**Telah dipertahankan dalam sidang panitia Ujian Skripsi Program Studi Teknik  
Sipil Universitas Bina Darma Pada Tanggal 05 Februari 2022**

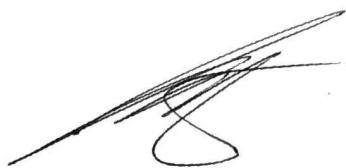
**Disetujui Oleh :**

**Pembimbing Skripsi**



**Dr. Ir. Achmad Syarifudin., M.Sc**

**Pengaji I**



**Irham, S.T., M.M**

**Pengaji II**



**Wanda Yudha Prawira, S.T., M.T**

## **HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH KECEPATAN ALIRAN DIBELOKKAN SUNGAI**

M Deri Hendri

171710006

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Teknik Pada Program Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil

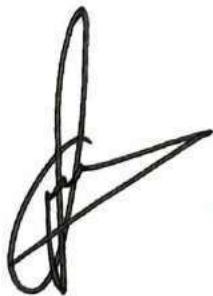
Universitas Bina Darma

Palembang, April 2022

Mengetahui,

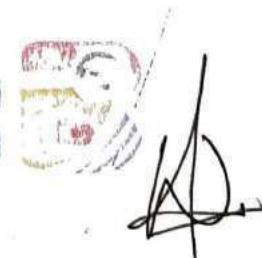
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Firdaus, S.T., M.T

Universitas **Bina  
Darma**  
Fakultas Teknik



Wanda Yudha Prawira, S.T., M.T

## LEMBAR PENGESAHAN

Nama : M Deri Hendri

NIM : 171710006

Program Studi : Teknik Sipil

Judul : Pengaruh Kecepatan Aliran Dibelokkan Sungai

Disetujui

Pembimbing Skripsi

Dr. Ir. H. Achmad Syarifudin, M.Sc

Disahkan

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Universitas Bina  
Darma  
Fakultas Teknik

Wanda Yudha Prawira, S.T., M.T

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M Deri Hendri

NIM : 171710006

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya (tugas akhir/skripsi/tesis) ini adalah hasil dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik (ahli madya/sarjana/magister) di univesitas bina darma palembang atau perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini meruni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan pembimbing.
3. Didalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, secara tulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan dengan nama pengarang dan memasukkan ke daftar rujukan.
4. Saya bersedia tugas akhir/skripsi/tesis, yang saya hasilkan dicek keasliannya menggunakan plagiarism checker diunggah ke internet, sehingga dapat diakses publik secara daring.
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan ketidakbenaran dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana  
mesrinya

Palembang, April 2022

Yang membuat pernyataan



M Deri Hendri

171710006

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO :**

“ Never Stop Learning – Jangan Pernah Berhenti Belajar” ( M Deri Hendri)

“ Beberapa jalan harus kau tempuh sendirian. No Family, No Friends, Only You and Your God “ – ( Quote by Zona Sukses )

“ Perbaiki sholatmu, Maka Allah Swt akan memperbaiki hidupmu.”  
( Quote by durar atyab )

“ Selagi engkau dapat melihat senyuman di wajah orang tuaMu, Kehidupan yang engkaui lalui tak akan terasa sulit. ( M Deri Hendri )

### Kupersembahkan Kepada :

- Allah SWT yang telah memberikanku kehidupan dan tidak akan pernah meninggalkan hambanya yang meminta ampunan kepadaNya untuk bertaubat.
- Orang Tua Saya : Ayahku ( A.Zainuri ) dan Ibuku ( Suswita ) yang telah berjuang dalam hidup mereka untuk mewujudkan cita-citaku menjadi Pengusaha Sukses, Aamiin.
- Saudari-Saudariku : Ayuk ( Susri Dewi ), Ayuk ( Septa Sari ) dan Ayuk ( Atik Susanti ) yang telah membantuku, menasihatiku, menyayangiku dan memberikan kehidupan yang lebih baik.
- Dosen Pembimbing Saya, Bapak ( Dr. Ir. H. Achamd Syarifudin, M.Sc ) yang telah memberikan pemikiran, waktu, arahan dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
- Sahabat B Besak : Alpin, Diki dan Rizal yang selama ini memberikan dukungan untuk menyelesaikan tugas-tugas kuliah.

- Sahabat Ngerumpi : Edo, Via, Dinda, Yale, Ika, Puput, Sholeh dan Surya, Ario, Pirli ,Joko ,Issac, serta Aprillia yang telah meluangkan waktu untuk mengurangi beban pikiranku, *danke schoon !!!*
- Sahabat Seperjuangan : Reza, Ilham, Tri, Mamat, Bagus, Gofir, Risa, Chris, Wisnu, Yepri, Firman dan Ayu yang telah memberikan dukungan satu sama lain.
- Teman-Teman Angkatan TS'17 semoga kita semua sukses dunia dan akhirat, Aamiin.
- Teman Almamater Universitas Bina Darma Palembang.

## ABSTRAK

Kecepatan Aliran merupakan pergerakan air yang mengalir diatas permukaan yang mana dapat dilihat secara langsung adanya perpindahan benda yang mengampung diatas permukaan air yang sedang melintasi alur sungai. Penelitian ini dilakukan pada belokan sungai di aliran Sungai Komering. Tugas akhir ini bertujuan mengetahui pengaruh kecepatan aliran dibelokan sungai yang sering terjadinya pengikisan pada tebing sungai disebabkan oleh besarnya arus yang melintas di belokan sungai. Maka dari itu, supaya hal tersebut dapat dikontrol dan dijaga. Tebing sungai perlu dibuatkan konstruksi pelindung yang dapat meminimalisir terjadinya pengikisan berupa bangunan air (krib) di sisi belokan sungai. Bangunan krib berguna untuk melindungi tebing sungai dan meredam besarnya kecepatan aliran yang melewati di belokan sungai. Besar aliran dapat didapatkan pada hasil perbandingan kedua belokan  $0,77 \text{ met}/\text{d}^3$  sebelum belokan dan  $0,40 \text{ m}/\text{det}^3$  menggunakan *metode empiris* dan mengetahui jenis aliran dengan menggunakan Bilangan Froude pola aliran yang dihasilkan Aliran Subkritis  $F < 1$  dan Bilangan Reynolds menghasilkan Aliran Transisi mengalami perubahan ke Aliran Laminer  $500 > Re > 12.500$  sehingga dapat diketahui jenis-jenis aliran apa saja yang mendeskripsikan pola aliran pada penelitian ini.

Kata Kunci : Kecepatan Aliran, Bangunan Krib dan Pola Aliran

## ABSTRACT

Flow velocity is the movement of water flowing over the surface which can be seen directly by the surface of the water that float about the surface of the water that is crossing the river channel. This research was conducted at the bend of the river in the Komering River. This final project aims to determine the effect of the flow velocity being deflected by the river which often causes erosion on the river bank due to the large current that passes through the bend of river. Therefore, so that it can be controlled and maintained. River cliffs need to be constructed with protective structures that can minimize the occurrence of erosion in the form of water structures (crib) on the bend side of the river. The crib building is useful for protecting river cliffs and reducing the magnitude of flow velocity that passes through the bend of river. The magnitude of the flow can be obtained from the comparison of the two turns  $0,77 \text{ m/det}^3$  before the turn and  $0,40 \text{ m/det}^3$  using the empirical method and knowing the type of flow by using the Froude Number, the flow pattern produced by Subcritical Flow  $F < 1$  and Reynolds Number producing Transitional Flow changes to Laminar Flow  $500 > Re > 12.500$  so that it can be seen what types of flow describe the flow pattern in this study.

Keywords : Flow Velocity, Krib Building and Flow Pattern

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan, kesempatan dan kemudahan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “ Pengaruh Kecepatan Aliran Dibelokkan Sungai ”

Dalam penulisan skripsi ini, tentunya masih terdapat kekurangan. Hal ini dikarenakan kurangnya pengetahuan yang mendalam terhadap pembahasan skripsi ini. Oleh karena itu, dalam rangka melengkapi kesempurnaan dalam penulisan skripsi ini diharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun.

Pada kesempatan yang baik ini, tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, nasehat dan pemikiran dalam penulisan ini, terutama kepada :

1. Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M. Selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang.
2. Dr. Firdaus, M.T. Selaku Dekan Fakultas Progam Studi Teknik Sipil.
3. Wanda Yudha Prawira, S.T., M.T. Selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil.
4. Dr. Ir. H. Achmad Syarifudin, M.Sc. Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan, pengarahan dan pemikirannya yang sangat membantu bagi penulis.
5. Irham, S.T., M.M. Selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan kritik kepada penulis yang sangat berguna.
6. Kedua Orang Tuaku tercinta dan saudari-saudariku yang tersayang yang selalu memberikan dukungan, nasihat dan do'a.
7. Segenap staf dan dosen pengajar Universitas Bina Darma Palembang yang turut memberikan bekal ilmu pengetahuan dan bimbingan selama penulis mengeyami pendidikan di Universitas Bina Darma Palembang.

Semoga apa yang telah diberikan mereka kepada penulis akan mendapatkan imbalan dari Allah SWT, Aamiin.

Demikian hal yang dapat disampaikan, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada para pembaca. Semua kritik dan saran atas skripsi ini yang bersifat membangun akan diterima dengan senang hati, Terima Kasih.

Palembang, April 2022

Penulis

M Deri Hendri

## **DAFTAR ISI**

### **HALAMAN**

<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>SURAT PENYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>x</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Maksud dan Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Sungai .....	4
2.1.1 Daerah Aliran Sungai .....	4
2.1.2 Perilaku Aliran.....	7
2.2 Alur Sungai .....	11
2.2.1 Saluran Air Di Saluran Terbuka.....	12

2.3 Saluran Terbuka .....	13
2.4 Pengertian Krib .....	14
2.5 Konstruksi Krib .....	16
2.6 Perencanaan Krib .....	17
2.7 Fungsi Krib .....	18
2.8 Klasifikasi Krib .....	18
2.8.1 Pemilihan Jenis Krib .....	20
2.8.2 Perencanaan Bangunan Krib .....	21
2.8.3 Upaya Perlindungan Tebing Sungai .....	21
2.9 Kecepatan Aliran .....	22
2.10 Debit Aliran .....	23
2.11 Analisis Frekuensi Curah Hujan .....	23
2.12 Uji Distribusi Curah Hujan .....	26
2.13 Rumusan Debit Banjir .....	27

### **BAB 3 METODELOGI**

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	33
3.2 Jenis Penelitian .....	33
3.3 Perolehan Data .....	34
3.4 Metode Pengukuran dan Perhitungan .....	34
3.5 Variabel Yang Diteliti .....	40
3.6 Diagram Alir Penelitian .....	42

### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Analisis Curah Hujan .....	43
4.1.1 Curah Hujan .....	43
4.1.2 Analisa Frekuensi .....	43
4.1.3 Distribusi Curah Hujan .....	45
4.2 Intensitas Durasi Frekuensi (IDF) .....	61
4.3 Debit Banjir Rencana .....	62

4.4 Kecepatan Aliran Sungai .....	63
-----------------------------------	----

## **BAB 5 PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	70
5.2 Saran .....	71

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bulu Burung .....	5
Gambar 2.2 Radial .....	6
Gambar 2.3 Paralel .....	6
Gambar 2.4 Aliran Laminer .....	8
Gambar 2.5 Aliran Turbulen .....	9
Gambar 2.6 Belokan Sungai dengan adanya Krib <i>Permeable</i> .....	20
Gambar 2.7 Jarak Kecepatan Air Maksimum dan Efek Kasaran Dasar Saluran ..	22
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	33
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian .....	42
Gambar 4.1 Grafik Nilai $X_T$ Setiap Distribusi Curah Hujan .....	53
Gambar 4.2 Saluran Terbuka .....	64
Gambar 4.3 Pola Aliran <i>Froude</i> Sebelum Belokan .....	66
Gambar 4.4 Pola Aliran <i>Reynolds</i> Sebelum Belokan .....	67
Gambar 4.5 Pola Aliran <i>Froude</i> Sesudah Belokan .....	68
Gambar 4.6 Pola Aliran <i>Reynolds</i> Sesudah Belokan .....	69

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan Jenis Krib dan Jenis Sungai .....	17
Tabel 2.2 Nilai $\Delta P$ Kritis Smirnov-Kolmogorov .....	27
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Maksimum (mm) Jangka Pendek .....	43
Tabel 4.2 Debit Maksimum Tahunan Sungai Komering .....	45
Tabel 4.3 Perhitungan Periode Ulang per Tahun .....	46
Tabel 4.4 Perhitungan Distribusi <i>Log Normal</i> .....	46
Tabel 4.5 Distribusi <i>Log Normal</i> .....	48
Tabel 4.6 Perhitungan Distribusi <i>Log Normal</i> .....	48
Tabel 4.7 <i>Reduce Main</i> ( $Y_n$ ) .....	49
Tabel 4.8 <i>Reduce Standard Deviation</i> ( $S_n$ ) .....	50
Tabel 4.9 Distribusi Gumbel .....	50
Tabel 4.10 Perhitungan <i>Log Pearson III</i> .....	52
Tabel 4.11 Distribusi <i>Log Pearson III</i> .....	52
Tabel 4.12 Rekapitulasi Hasil $X_T$ dari Setiap Distribusi Curah Hujan .....	53
Tabel 4.13 Nilai Smirnov-Kolmogorov .....	54
Tabel 4.14 Perhitungan Uji Distribusi Normal .....	55
Tabel 4.15 Perhitungan Uji Distribusi <i>Log Normal</i> .....	57
Tabel 4.16 Perhitungan Uji Distribusi Gumbel .....	58
Tabel 4.17 Perhitungan Uji Distribusi <i>Log Pearson III</i> .....	59
Tabel 4.18 Rekapitulasi Uji Smirnov-Kolmogorov .....	60
Tabel 4.19 Perhitungan IDF .....	61
Tabel 4.20 Kecepatan Aliran Sungai .....	65
Tabel 4.21 Nilai Kecepatan Aliran Sebelum Dibelokkan Sungai .....	65
Tabel 4.22 Perhitungan Bilangan <i>Froude</i> Sebelum Belokkan .....	65
Tabel 4.23 Perhitungan Bilangan <i>Reynolds</i> Sebelum Belokkan .....	66
Tabel 4.24 Nilai Kecepatan Aliran Sesudah Belokkan .....	67
Tabel 4.25 Perhitungan Bilangan <i>Froude</i> Sesudah Belokkan .....	67
Tabel 4.26 Perhitungan Bilangan <i>Reynolds</i> Sesudah Belokkan .....	68

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran. 1 Dokumentasi Pengambilan Data

Lampiran. 2 Data Curah Hujan BMKG Kota Palembang

Lampiran. 3 Data Curah Hujan Balai Besar Wilayah Sungai Sumatera VIII

Lampiran. 4 SK Pembimbing Penelitian Mahasiswa

Lampiran. 5 Formulir Permohonan Pengajuan Judul TA/Skripsi

Lampiran. 6 Surat Balasan Permohonan Pengambilan Data

Lampiran. 7 Formulir Perbaikan Komprehensif

Lampiran. 8 Formulir Perbaikan Proposal Penelitian

Lampiran. 9 Surat Keterangan Lulus Skripsi

Lampiran. 10 Surat Keterangan Lulus Seminar Proposal

Lampiran. 11 Lembar Konsultasi Proposal

Lampiran. 12 Lembar Konsultasi Skripsi

Lampiran. 13 Lembar Bimbingan Skripsi Pembimbing

Lampiran. 14 Lembar Bimbingan Skripsi Penguji I

Lampiran. 15 Lembar Bimbingan Skripsi Penguji II