

KALIBRASI NILAI KEKASARAN MANNING PADA SALURAN  
TERBUKA KOMPOSIT (KERIKIL-KACA) TERHADAP VARIASI  
KEDALAMAN ALIHAN (KALIAN LABORATORIUM)



FAKULTAS TEKNIK SIPIL  
Dan Perencanaan Wilayah dan Kota  
Engineering Department  
ITS Building 1, Jalan ITS 1, Surabaya  
Telp. (031) 7993111

Grafis:

MUHAMMAD KAMIL

03091001007

Dosen Pembimbing 1:

Dr. Ir. Hj. Rizki Silvia Daryati, MT

Dosen Pembimbing 2:

M. Baitullah Al Amin, ST, M.Eng

FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS SEPULUH NOPEMBER

2013

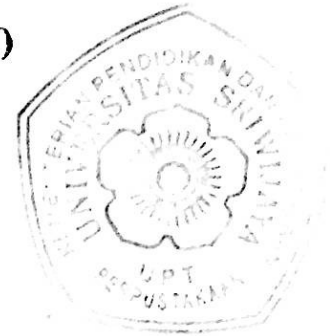
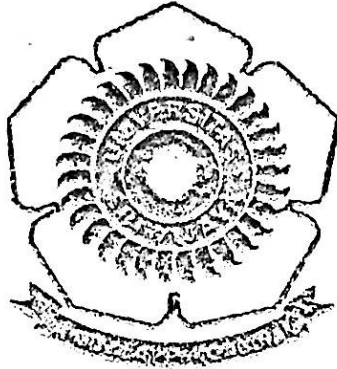


620.106 07

Muh  
K

U-132611  
2013

**KALIBRASI NILAI KEKASARAN MANNING PADA SALURAN  
TERBUKA KOMPOSIT (KERIKIL-KACA) TERHADAP VARIASI  
KEDALAMAN ALIRAN (KAJIAN LABORATORIUM)**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Dituntut untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar

Sarjana Teknik Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

**MUHAMMAD KAMIL**

**03091001007**

**Dosen Pembimbing 1:**

**Dr. Ir. Hj. Reini Silvia Ilmiaty, MT**

**Dosen Pembimbing 2:**

**M. Baitullah Al Amin, ST, M.Eng**

**FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2013**

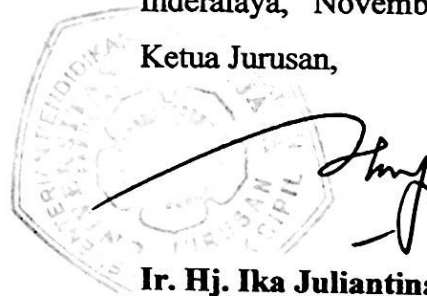
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

NAMA : MUHAMMAD KAMIL  
NIM : 03091001007  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : KALIBRASI NILAI KEKASARAN MANNING  
PADA SALURAN TERBUKA KOMPOSIT  
(KERIKIL-KACA) TERHADAP VARIASI  
KEDALAMAN ALIRAN (KAJIAN  
LABORATORIUM)

Inderalaya, November 2013

Ketua Jurusan,

The image shows a circular official stamp of Universitas Sriwijaya, Jurusan Teknik Sipil. Overlaid on the stamp is a handwritten signature in black ink.

**Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.**

NIP. 196007011987102001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : MUHAMMAD KAMIL  
NIM : 03091001007  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : KALIBRASI NILAI KEKASARAN MANNING  
PADA SALURAN TERBUKA KOMPOSIT  
(KERIKIL-KACA) TERHADAP VARIASI  
KEDALAMAN ALIRAN (KAJIAN  
LABORATORIUM)**

Inderalaya, November 2013  
Dosen Pembimbing I,



**Dr.Ir. Hj. Reini Silvia Ilmiaty, MT**  
NIP. 196602161991022001



**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

NAMA : MUHAMMAD KAMIL  
NIM : 03091001007  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : KALIBRASI NILAI KEKASARAN MANNING  
PADA SALURAN TERBUKA KOMPOSIT  
(KERIKIL-KACA) TERHADAP VARIASI  
KEDALAMAN ALIRAN (KAJIAN  
LABORATORIUM)

Inderalaya, November 2013  
Dosen Pembimbing II,



**M. Baitullah Al Amin, ST, M.eng**  
NIP. 198601242009121004

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGAJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

NAMA : MUHAMMAD KAMIL  
NIM : 03091001007  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : KALIBRASI NILAI KEKASARAN MANNING  
PADA SALURAN TERBUKA KOMPOSIT  
(KERIKIL-KACA) TERHADAP VARIASI  
KEDALAMAN ALIRAN (KAJIAN  
LABORATORIUM)

Inderalaya, November 2013

Pemohon,

**Muhammad Kamil**

NIM. 03091001007



## HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Palembang, November 2013



Muhammad Kamil

## Abstrak

Koefisien kekasaran Manning merupakan parameter yang sangat mempengaruhi parameter lainnya. Pada saluran dengan komposisi material yang berbeda atau saluran komposit, pemilihan nilai kekasarannya sulit ditentukan. Pemilihan nilai yang tepat perlu dilakukan agar analisis pada saluran komposit lebih akurat. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pengaruh perubahan parameter kedalaman aliran terhadap nilai kekasaran saluran komposit. Penelitian ini dilakukan dengan menguji nilai koefisien Manning pada saluran kaca lalu mengkalibrasinya dengan saluran komposit dengan kombinasi kerikil pada dasar saluran dan kaca pada kedua sisi saluran. Penelitian ini dilakukan dengan 6 variasi kedalaman di hulu dengan menggunakan bendung di hilir (0,4 m, 0,35 m, 0,3 m, 0,25 m, 0,2m) dan tanpa bendung. Saluran memiliki penampang berbentuk persegi dengan lebar 0,3 m serta kemiringan memanjang 0.0001. Hasil penelitian menunjukkan pemilihan nilai koefisien kekasaran manning saluran komposit (kerikil-kaca) memiliki pengaruh yang besar pada profil muka air saluran. Untuk saluran yang menggunakan bendung (*backwater*) dan termasuk dalam rezim aliran mild 1 (M1), semakin rendah kedalaman aliran maka nilai kekasaran Manning akan semakin mengecil. Sedangkan untuk saluran yang alirannya berupa terjunan (*drawdown*) dan termasuk dalam rezim aliran mild 2 (M2), semakin rendah kedalaman aliran maka nilai kekasaran Manning akan semakin besar.



## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

*“Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusuk”.*

*(QS. Al-Baqarah : 45)*

*“Setiap ilmu pasti ada permulaannya, tetapi sama sekali tidak ada pengakhirannya. Kita harus menyadari dan mengakui bahwa ilmu apa yang kita ketahui dari ilmu-ilmu itu jauh lebih sedikit daripada yang tidak diketahui. Dan sebanyak apapun yang kita ketahui, hanyalah setitik dari ilmu-Nya”.*

*(Penulis)*

*Karya ini penulis persembahkan untuk :*

- Waled dan Ibu tercinta*
- Kakak dan kakyu*
- Keponakan-keponakanku*
- Teman-Teman Sipil 2009*
- Almamaterku*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya laporan skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat dan salam kepada junjungan Nabi Muhammad SAW sebagai pedoman hidup manusia di dunia dan akhirat.

Tujuan dari penulisan laporan skripsi ini adalah untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana (S1) pada jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Dalam penyajian laporan ini masih memiliki banyak kekurangan yang disebabkan oleh keterbatasan ilmu pengetahuan dan wawasan yang dimiliki oleh penulis.

Untuk itu, kritik dan saran yang bersifat positif akan diterima dengan segala kerendahan hati karena hal ini merupakan suatu langkah untuk peningkatan kualitas diri dan juga pembekalan pengetahuan di masa yang akan datang.

Dalam penyusunan laporan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Badia Parizade, M.B.A selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Ir. Hj. Reini Silvia Ilmiaty, MT, selaku dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu dalam membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini
5. Bapak M. Baitullah Al Amin, ST., M.Eng, selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah banyak memberikan bantuan, ilmu, waktu dalam membimbing dalam penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Shehan Ibrahim dan Ibu Juriah, selaku Orang Tua yang telah memberikan bimbingan, motivasi, perhatian, nasihat serta doa yang selalu mengiringi penulis dalam menyelesaikan skripsi.



7. Kakak-kakak tercinta, Ibrahim Shehan yang sedang menuntut ilmu di Yaman, Shahabiyah S.Pd, Haninah A.Md, yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat dan bantuan selama penyusunan laporan ini.
8. Teman-teman Teknik Sipil 2009 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu menyelesaikan laporan ini. Terima kasih banyak semoga Allah SWT membalas semua kebaikan kalian. Amiin.

Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi setiap pembacanya dan dapat digunakan sebaik mungkin.

Palembang, November 2013

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Halaman Pernyataan.....	vi
Abstrak .....	vii
Motto dan Persembahan .....	viii
Kata Pengantar .....	ix
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel.....	xv
Daftar Gambar.....	xvi
Daftar Lampiran .....	xviii

BAB I. PENDAHULUAN

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

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Aliran Saluran Terbuka .....	5
2.1.1. Aliran Mantap ( <i>steady flow</i> ) .....	5
2.1.2. Aliran Tidak Mantap ( <i>unsteady flow</i> ).....	5
2.1.3. Aliran Seragam .....	5
2.1.4. Aliran Tidak Seragam.....	6
2.2. Analisis Hidrolika .....	6
2.2.1. Distribusi Kecepatan Saluran Terbuka .....	6
2.2.2. Energi Spesifik.....	7
2.2.3. Penampang Saluran Terbuka .....	9
2.3. Persamaan Manning .....	12
2.3.1. Penentuan Koefisien Kekasaran Manning.....	12

2.3.2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Manning .....	14
2.4. Koefisien Ekuivalen Manning .....	16
2.5. Profil Muka Air .....	18
2.5.1. Kemiringan Kritik Saluran.....	18
2.5.2. Klasifikasi Profil Muka Air .....	18
2.5.2.1. Iterasi Newton Rhapson .....	22
2.5.2.2. Iterasi Secant .....	23
2.5.3. Metode Tahapan Langsung .....	24
2.5. Pemodelan Dengan HEC-RAS.....	25
2.6. Kalibrasi Koefisien Kekasaran Manning .....	26

### BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tinjauan Umum.....	27
3.2. Lokasi Penelitian .....	27
3.3. Tahap Penelitian.....	27
3.3.1. Tahap Pendahuluan.....	27
3.3.2. Tahap Studi Pustaka.....	27
3.3.3. Tahap Persiapan Model .....	28
3.3.4. Percobaan di Laboratorium.....	31
3.4. Analisis dan Pembahasan .....	34

### BAB IV. Analisis dan Pembahasan

4.1. Data Hasil Penelitian.....	35
4.1.1. Pengukuran Kecepatan .....	35
4.1.2. Pengukuran Kedalaman Aliran.....	36
4.2. Analisis Perhitungan Nilai Manning kaca .....	37
4.2.1. Koefisien Manning Kaca .....	37
4.2.2. Analisis Profil Muka Air Pada Saluran Kaca Dengan Metode Tahapan Langsung.....	37
4.2.2.1. Klasifikasi Aliran Saluran Kaca .....	37
4.2.2.2. Profil Muka Air Saluran Kaca .....	41
4.3. Analisis Perhitungan Nilai Manning komposit .....	45
4.3.1. Koefisien Manning Komposit.....	45

4.3.2. Analisis Profil Muka Air Pada Saluran Komposit Dengan Metode Tahapan Langsung .....	45
4.2.3.1. Klasifikasi Aliran Saluran Komposit .....	46
4.2.3.2. Profil Aliran Saluran Komposit .....	49
4.4. Program HEC-RAS .....	53
4.4.1. Pembuatan Project .....	53
4.4.2. Peniruan Geometri Saluran.....	54
4.4.3. Peniruan Hidrolika Saluran.....	56
4.4.4. Hitungan Hidrolika Saluran.....	56
4.4.5. Hasil Perhitungan.....	57
4.5. Pembahasan .....	58
4.5.1. Penentuan klasifikasi Aliran .....	58
4.5.2. Penentuan Nilai Koefisien Manning Kaca.....	59
4.5.3. Penentuan Nilai Koefisien Manning Komposit.....	61
4.5.4. Presentasi Profil Aliran Hasil Hitungan Metode Tahapan Langsung.....	63
4.5.5. Presentasi Profil Aliran Hasil Hitungan Program HEC- RAS.....	65
4.5.6. Perbandingan Profil Aliran Pengamatan dengan Metode Tahapan Langsung.....	67
4.5.6.1. Saluran Kaca .....	67
4.5.6.2. Saluran Komposit .....	68
4.5.7. Perbandingan Profil Aliran Pengamatan dengan Program HEC-RAS .....	70
4.5.7.1. Saluran Kaca .....	70
4.5.7.2. Saluran Komposit .....	70
4.5.8. Perbandingan Profil Aliran Metode Tahapan Langsung dan Program HEC-RAS.....	72
4.5.8.1. Saluran Kaca .....	72
4.5.8.2. Saluran Komposit .....	73



4.5.9.Perbandingan Nilai Kecepatan Aliran Hasil Pengamatan dengan Metode Tahapan Langsung dan Program HEC- RAS.....	75
---	----

**BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1. Kesimpulan.....	77
6.2. Saran.....	78

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
4.1. Hasil perhitungan $y_n$ kaca dengan metode Secant .....	39
4.2. Hasil perhitungan $y_n$ kaca dengan metode Secant .....	40
4.3. Nilai kedalaman pengamatan dan terukur kaca.....	43
4.4. Hasil perhitungan $y_n$ komposit dengan metode Secant .....	47
4.5. Hasil perhitungan $y_n$ komposit dengan metode Secant .....	49
4.6. Nilai kedalaman pengamatan dan terukur komposit.....	51
4.7. Rekapitulasi klasifikasi aliran .....	59
4.8. Rekapitulasi nilai koefisien Manning kaca dan <i>volume error</i> .....	60
4.9. Rekapitulasi nilai koefisien Manning komposit dan <i>volume error</i> .....	61
4.10. Nilai koefisien Manning ekuivalen .....	69
4.11. Hasil perhitungan profil A pada saluran kaca dengan metode tahapan langsung .....	64
4.12. Hasil perhitungan profil A dengan menggunakan program HEC-RAS ....	66
4.13. Perbandingan hasil pengamatan dan metode tahapan langsung.....	67
4.14. Perbandingan hasil pengamatan dan metode tahapan langsung.....	68
4.15. Perbandingan hasil pengamatan dan program HEC-RAS.....	70
4.16. Perbandingan hasil pengamatan dan program HEC-RAS.....	71
4.17. Perbandingan hasil metode tahapan langsung dan program HEC- RAS .....	72
4.18. Perbandingan hasil metode tahapan langsung dan program HEC- RAS .....	73
4.19. Perbandingan kecepatan pada profil A.....	75

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
2.1. Loncatan hidrolik .....	6
2.2. Distribusi kecepatan pada saluran terbuka .....	7
2.3. Hubungan energi spesifik dan kedalaman.....	8
2.4. Penampang saluran segiempat .....	10
2.5. Penampang saluran trapesium.....	10
2.6. Penampang saluran segitiga .....	11
2.7. Penampang saluran setengah lingkaran .....	11
2.8. Penampang saluran tak beraturan.....	12
2.9. Bentuk profil muka air kurva M.....	20
2.10. Bentuk profil muka air kurva S .....	21
2.11. Bentuk profil muka air kurva C.....	21
2.12. Bentuk profil muka air kurva H .....	21
2.13. Bentuk profil muka air kurva A .....	21
2.14. Prosedur metode Newton-Raphson secara grafis.....	22
2.15. Prosedur metode secant secara grafis.....	23
2.16. Garis energi .....	24
2.17. Langkah utama simulasi aliran dengan program HEC-RAS 4.1.0 .....	26
3.1. Dasar saluran kerikil.....	28
3.2. Tampak depan dan atas dasar saluran kerikil.....	28
3.3. Saluran terbuka.....	29
3.4. Dimensi saluran terbuka (ukuran mm).....	29
3.5. Alat bantu pembacaan kedalaman air.....	30
3.6. Tali pembatas di tengah saluran .....	30
3.7. Flow chart penelitian secara umum.....	31
3.8. Skema analisis kalibrasi untuk komposit (kerikil-kaca) .....	32
3.9. Skema analisis kalibrasi untuk kaca.....	33
4.1. Pengukuran kecepatan pada saluran terbuka.....	35
4.2. Pengukuran kedalaman pada saluran terbuka .....	36
4.3. Pembuatan project saluran terbuka dalam HEC-RAS 4.1.0.....	53
4.4. Penetapan koefisien pembesaran dan penyempitan saluran.....	54

4.5.	Penetapan satuan SI yang digunakan dalam pemodelan .....	54
4.6.	Alur saluran yang digambarkan secara grafis dalam Geometri Data .....	55
4.7.	Data melintang di stasiun 0 (Profil A) .....	55
4.8.	Peniruan hidrolika dalam modul <i>Edit / Enter Steady Flow Data</i> .....	56
4.9.	<i>Reach Boundary</i> di hilir berupa nilai elevasi muka air di hilir .....	56
4.10.	Modul <i>steady flow data</i> .....	57
4.11.	Status hasil perhitungan hidrolika saluran .....	57
4.12.	Hasil perhitungan program HEC-RAS.....	58
4.13.	Grafik hubungan kedalaman dan nilai koefisien Manning saluran kaca dengan hilir terbendung .....	61
4.14.	Grafik hubungan kedalaman aliran dan nilai koefisien Manning komposit untuk profil Mild 1 .....	62
4.15.	Grafik hubungan kedalaman aliran dan nilai koefisien Manning komposit untuk profil Mild 2 .....	62
4.16.	Profil A hasil simulasi HEC-RAS.....	65
4.17.	Potongan melintang saluran terbuka pada profil A .....	66
4.18.	Tampilan 3 dimensi saluran terbuka .....	67
4.19.	Grafik perbandingan hasil pengamatan dan metode tahapan langsung pada profil A .....	68
4.20.	Grafik perbandingan hasil pengamatan dan metode tahapan langsung pada profil A* .....	69
4.21.	Grafik perbandingan hasil pengamatan dan program HEC-RAS pada profil A.....	71
4.22.	Grafik perbandingan hasil pengamatan dan program HEC-RAS pada profil A* .....	72
4.23.	Grafik perbandingan hasil metode tahapan langsung dan metode tahapan langsung pada profil A.....	74
4.24.	Grafik perbandingan hasil metode tahapan langsung dan metode tahapan langsung pada profil A* .....	74
4.25.	Grafik perbandingan kecepatan aliran pada profil A .....	76



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Grafik Konversi Kecepatan
- Lampiran 2 : Tabel Koefisien Manning
- Lampiran 3 : Tabel Kecepatan Aliran
- Lampiran 4 : Tabel Kedalaman Aliran
- Lampiran 5 : Tabel Kedalaman Normal Aliran
- Lampiran 6 : Hasil Perhitungan dengan Metode Tahapan Langsung
- Lampiran 7 : Hasil Perhitungan dengan Program HEC-RAS
- Lampiran 8 : Perbandingan Profil muka air Hasil Pengamatan, Metode Tahapan langsung dan program HEC-RAS
- Lampiran 9 : Perbandingan kecepatan Aliran Hasil Pengamatan, Metode Tahapan langsung dan program HEC-RAS
- Lampiran 10 : Dokumentasi Penelitian

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Hidrolika adalah bagian dari hidromekanika (*hydro mechanics*), yang berhubungan dengan gerakan air. Dalam ilmu Hidrolika dikenal dua macam aliran, yaitu aliran saluran tertutup dan aliran saluran terbuka. Aliran saluran tertutup umumnya terjadi pada saluran pipa yang memiliki tampang aliran penuh dan tidak terdapat permukaan air bebas sehingga tekanan yang terjadi adalah tekanan hidrolik. Pada aliran saluran terbuka, air mengalir dengan muka air bebas sehingga di sepanjang saluran tekanan di permukaan air adalah sama, yaitu tekanan atmosfer.

Jika dibandingkan, analisa aliran melalui saluran terbuka lebih sulit daripada saluran tertutup. Kondisi aliran dalam saluran terbuka yang rumit berdasarkan kenyataan bahwa kedudukan permukaan yang bebas cenderung berubah sesuai waktu dan ruang dan juga bahwa kedalaman aliran, debit, kemiringan saluran dan permukaan bebas adalah bergantung satu sama lain. Ketidakteraturan tersebut menyebabkan analisis aliran saluran terbuka sangat sulit untuk diselesaikan secara analitis. Untuk saluran buatan, seperti saluran irigasi dan drainase, parameter aliran di sepanjang saluran umumnya relatif seragam sehingga analisis aliran menjadi lebih mudah dilakukan.

Salah satu parameter aliran yang sangat mempengaruhi parameter aliran lainnya adalah parameter nilai kekasaran saluran, yang sering disebut sebagai nilai kekasaran Manning. Beberapa literatur dan buku telah memberikan nilai-nilai acuan yang dapat digunakan untuk menetapkan nilai kekasaran Manning. Nilai kekasaran Manning menjadi tidak mudah apabila saluran terdiri dari material yang berbeda. Saluran yang demikian disebut sebagai saluran komposit. Terdapat berbagai macam metode atau teori untuk menghitung nilai kekasaran Manning saluran ini diantaranya metode tahapan langsung, metode tahapan standar, dll. Metode ini bertujuan untuk mempermudah seseorang untuk menentukan nilai kekasaran Manning suatu profil saluran. Nilai kekasaran Manning tersebut dapat dihitung dengan melakukan pengujian atau observasi.



Di era globalisasi dan komunikasi, pemanfaatan teknologi banyak dilakukan dalam berbagai bidang. Teknologi yang dimaksud dalam hal ini adalah program aplikasi. Salah satu program aplikasi yang berhubungan dengan hidraulika adalah HEC-RAS 4.1.0. HEC-RAS 4.1.0 merupakan program aplikasi untuk memodelkan aliran satu dimensi pada saluran atau sungai. Dengan klasifikasi ini dapat diambil sebuah gagasan untuk menghitung dengan teori dan mensimulasikan dengan bantuan HEC-RAS 4.1.0.

Pemilihan nilai kekasaran Manning yang tepat menjadikan analisis aliran di saluran terbuka lebih akurat. Oleh karena itu, kajian mendalam mengenai perhitungan nilai kekasaran Manning dan hubungannya dengan parameter aliran lainnya di saluran terbuka menjadi sangat penting untuk dilakukan sehingga dapat diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis memiliki rumusan masalah, yaitu:

1. Apakah pengaruh kalibrasi nilai kekasaran Manning ekuivalen pada saluran terbuka komposit (kerikil-kaca) terhadap variasi kedalaman aliran?
2. Bagaimana perbandingan perhitungan profil muka air dengan menggunakan metode tahapan langsung dan program *HEC-RAS 4.1.0* ?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menyelidiki pengaruh perubahan parameter kedalaman aliran terhadap nilai kekasaran saluran komposit (kerikil-kaca).
2. Verifikasi hasil kalibrasi nilai kekasaran Manning pada saluran terbuka komposit (kerikil-kaca) terhadap nilai kekasaran Manning pada buku referensi.
3. Membandingkan hasil perhitungan kecepatan dengan metode tahapan langsung dan program *HEC-RAS 4.1.0* terhadap kecepatan terukur di laboratorium.

4. Menganalisis dan membandingkan hasil perhitungan profil muka air dengan metode tahapan langsung dan program *HEC-RAS 4.1.0*. terhadap profil muka air terukur di laboratorium.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah agar di masa yang akan datang perencanaan saluran dapat memilih metode yang tepat untuk menghitung koefisien kekasaran Manning ekivalen sehingga dapat merencanakan saluran dengan lebih efektif. Selain itu, meningkatkan pengetahuan tentang komputer pemrograman untuk program *HEC-RAS 4.1.0*.

#### **1.5. Ruang Lingkup Penelitian**

Dalam penelitian ini mencakup hal-hal sebagai berikut :

- a. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mekanika Fluida dan Hidrolika Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
- b. Penggunaan model saluran terbuka komposit dengan kerikil dan kaca.
- c. Menghitung nilai kekasaran manning terhadap berbagai variasi kedalaman aliran.
- d. Mengamati hubungan antara nilai kekasaran Manning terhadap beberapa variasi kedalaman aliran di saluran terbuka komposit.
- e. Membandingkan perhitungan profil muka air dengan metode tahapan langsung dan program hidrodinamik *HEC-RAS 4.1.0*.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini disusun menjadi 5 bab dengan uraian sebagai berikut:

- a. Bab I. Pendahuluan

Pada bab ini penulis menjelaskan latar belakang pemilihan judul, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika laporan skripsi.



b. Bab II. Tinjauan Pustaka

Pada bab ini akan membahas tentang teori-teori yang mendasari masalah yang berkaitan dengan saluran yang memiliki kekasaran majemuk serta metode-metode perhitungan nilai kekasaran Manning ekuivalen.

c. Bab III. Metodologi Penelitian

Pada bab ini akan dijelaskan tahapan-tahapan penelitian termasuk metode yang akan digunakan.

d. Bab IV. Analisis, Hasil, dan Pembahasan

Pada bab ini berisi uraian hasil penelitian di laboratorium beserta analisis dan pembahasannya serta contoh aplikasi rumus.

e. Bab V. Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini penulis akan menarik kesimpulan berdasarkan hasil penelitian serta saran untuk penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akan, A. O., 2006, *Open Channel Hydraulics*. First Edition, Butterworth-Heinemann, Burlington.
- Al Amin, M., B., 2011, *Drainase Perkotaan*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
- Alfarisi, S., 2013, *Analisis Profil Aliran Sungai Lambidaro Akibat Pasang Surut*, Tugas Akhir Universitas Sriwijaya, Palembang (Tidak dipublikasikan).
- Azmon, B., 1992, *Manning Coefficient of Roughness – a Case Study Along Soreq Stream, 1971-1981*. Journal of Hydrology, Vol 132, pp. 361-377
- Chaudhry, M.H., 2008, *Open-Channel Flow-Second Edition*, Springer Science+Business media, USA.
- Chow, V. T., 1959, *Open Channel Hydraulics*. Kogakusha Company, Tokyo.
- Djajadi, R., 2009, *Comparative Study of Equivalent Manning Roughness Coefficient for Channel with Composite*, Civil Engineering Dimension, Vol. 11, No. 2, pp. 113-118
- Istiarto, 2011, *Modul Pelatihan Simulasi aliran 1-Dimensi Dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika HEC-RAS*, Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan FT UGM, Yogyakarta.
- Mays, L.W., 2001, *Water Resources Engineering*, McGraw Hill-Inc, USA.
- Soong, T. W. and Hoffman, M. J., 2002, *Effects of Riparian Tree Management on Flood Conveyance Study of Manning's Roughness in Vegetated Floodplains with an Application on the Embarras River in Illinois*, Illinois State Water Survey Watershed Science Section Champaign, Illinois.
- Triadmodjo, B., 2008, *Hidraulika II*, Penerbit Beta Offset, Yogyakarta.
- Triadmodjo, B., 2008, *Hidrologi Terapan*, Penerbit Beta Offset, Yogyakarta.