

TUGAS AKHIR

**KAJIAN PERBANDINGAN SOFTWARE HEC-RAS 6.3 DAN ANSYS
TERHADAP PERILAKU ALIRAN PADA BENDUNG WRINGIN
KECAMATAN PANTI KABUPATEN JEMBER**



**YOSEPH TRIPRASETYA SUNDAWA
NIM. 2110611121**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2025

TUGAS AKHIR

**KAJIAN PERBANDINGAN SOFTWARE HEC-RAS 6.3 DAN ANSYS
TERHADAP PERILAKU ALIRAN PADA BENDUNG WRINGIN
KECAMATAN PANTI KABUPATEN JEMBER**



*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*

**YOSEPH TRIPRASETYA SUNDAWA
NIM. 2110611121**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**KAJIAN PERBANDINGAN SOFTWARE HEC-RAS 6.3 DAN
ANSYS TERHADAP PERILAKU ALIRAN PADA BENDUNG
WRINGIN KECAMATAN PANTI KABUPATEN JEMBER**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan oleh:

YOSEPH TRIPRASETYA SUNDAWA

2110611121

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM

Ir. Senki Desta Galuh, ST., MT., IPM

NIDN. 0705047806

NIDN. 0703129003

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Hili Harisan Ahmad, ST., MT.

Setiyo Ferdi Yanuar, ST., MT.

NIDN. 0172069006

NIDN. 0713019202

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

KAJIAN PERBANDINGAN SOFTWARE HEC-RAS 6.3 DAN ANSYS TERHADAP PERILAKU ALIRAN PADA BENDUNG WRINGIN KECAMATAN PANTI KABUPATEN JEMBER

Yang diajukan oleh:

YOSEPH TRIPRASETYA SUNDAWA

2110611121

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang skripsi tanggal, bulan, tahun sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Nahang Saiful Rizal, ST., MT., IPM
NIDN. 0705047806

Dosen Pembimbing II



Ir. Senki Desta Gath, S.T., M.T., IPM
NIDN. 0703129003

Dosen Penguji I



Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT.
NIDN. 0172069006

Dosen Penguji II



Setiyo Ferdi Yanuar, ST., MT.
NIDN. 0713019202

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM.
NIDN. 0010067301

Mengeahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Setiyo Ferdi Yanuar, ST., MT.
NIDN. 0713019202

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Yoseph Triprasetya Sundawa

NIM : 2110611121

Program Studi : Teknik Sipil

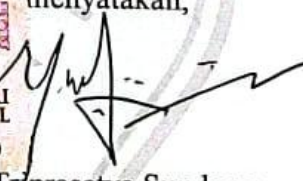
Fakultas : Teknik

Tugas Akhir saya, dengan ini saya nyatakan, berjudul **“KAJIAN PERBANDINGAN SOFTWARE HEC-RAS 6.3 DAN ANSYS TERHADAP PERILAKU ALIRAN PADA BENDUNG WRINGIN KECAMATAN PANTI KABUPATEN JEMBER”** adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Saya bersedia menanggung konsekuensi atas tindakan tersebut jika kemudian ditetapkan atau dapat ditetapkan bahwa hasil akhir ini mengandung plagiarisme.

Jember, 10 April 2025
menyatakan,




Yoseph Triprasetya Sundawa
NIM. 2110611121

PERSEMBAHAN

Dengan segala kerja keras dan atas dukungan dan doa dari orang-orang tercinta, akhirnya tugas akhir ini dapat irampungkan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia, saya ucapkan rasa syukur dan terima kasih saya kepada:

1. Kedua orang tua saya, Djahudin dan Jumaini yang telah memberi dukungan berupa material sehingga saya dapat menyelesaikan studi dengan penuh perjuangan dan tentunya prestasi yang gemilang agar dapat menjadi insan yang berguna.
2. Dosen pembimbing tugas akhir, Prof. Dr. Ir Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM. dan Ir. Senki Desta Galuh, ST., MT. IPM. yang telah memberikan bimbingan dengan sabar serta memberikan segenap ilmunya kepada saya dalam mengerjakan tugas akhir.
3. Dosen penguji sidang tugas akhir, Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT. dan Setiyo Ferdi Yanuar, ST., MT. yang telah memberikan penyempurnaan terhadap tugas akhir ini sehingga segala penelitian di dalamnya menjadi lebih akurat dan terasah.
4. Seluruh *Girls in Music Industry*, Camila, Taylor, Charli, Lana, Billie, Nicki, Riri, Ayesha, Ariana, Karol, Clairo, Selena, Young Miko serta *Boys in Music Industry*, Kendrick, Montero, Quevedo, Frank, Omar, Benito, dan semuanya yang terus memberikan semangat dalam bergerak.
5. Seluruh oknum yang terlibat dalam penelitian tugas akhir yang tidak bisa disebutkan satu persatu, saya persembahkan skripsi ini untuk kalian semua. Terima kasih atas seluruh ketulusan dan kesetiaan yang telah kalian berikan.

MOTTO

“All these girls are like: ‘Ah, can I get a picture?’
And then they go online like: ‘Just kidding, I hate you’
Cause we're just living that life.”

(Von Dutch Remix – Charli xcx, Addison Rae)

“Is this the thanks that I get for puttin you b- on? Is it my fault that all of you b-gone? Shoulda sent a thank you note, you little ho. Now, I'ma wrap your coffin with a bow. "Nicki, she's just mad cause you took the spot" Word? That b- mad cause I took the spot? Well, b-, if you ain't shittin, then get off the pot. Got some n- out in Brooklyn that'll off your top. I hear them mumblin, I hear the cacklin, I got em scared, shook, panickin, overseas, church, Vatican, you at a standstill: mannequin. You wanna sleep on me? Overnight? I'm the motherf- boss: overwrite. And when I pull up, vroom! Motorbike. Now all my n- gettin buck: overbite. I see them dusty-ass Filas, Levi's, Raggedy Ann, holes in your knee-highs. I call the play, now do you see why? These b- callin me “Manning Eli””

(Roman's Revenge – Nicki Minaj)

**KAJIAN PERBANDINGAN SOFTWARE HEC-RAS 6.3 DAN ANSYS
TERHADAP PERILAKU ALIRAN PADA BENDUNG WRINGIN
KECAMATAN PANTI KABUPATEN JEMBER**

Yoseph Triprasetya Sundawa

Dosen Pembimbing:

Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM.; Ir. Senki Desta Galuh, ST., MT.

IPM.

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember

Jl. Karimata 49, Jember 68121, Indonesia.

Email: yosephtriasetya@gmail.com

ABSTRAK

Dalam penanganan kerusakan bangunan bendung akibat banjir pada Sungai Wringin diperlukan pembuatan bendung ulang dengan beberapa metode. Dalam metodenya, terdapat metode hidrolika yang mempelajari perilaku air terutama muka air di atas bendung. Untuk memperlebar penelitian, digunakan parameter perbandingan antar dua aplikasi pengolahan hidrolika, yakni HEC-RAS dan ANSYS. Dalam pengolahannya diawali dengan identifikasi curah hujan dan distribusi empat stasiun; Sta. Dam Pono, Sta. Dam Karanganom, Sta. Dam Semangir dan Sta. Dam Manggis dengan analisis debit banjir dengan metode HSS Nakayasu. Dilakukan perencanaan mercu bendung dengan tinggi 5.5 m dan perencanaan kolam loncat air setelahnya. Perbandingan pada kedua aplikasi ditentukan dari tinggi muka air pada ANSYS, didapat 5.61 m pada tinggi air standar, 1.23 m dalam keadaan superkritis dan 2.16 m pada keadaan subkritis.

Kata Kunci: Perbandingan Aplikasi, Hidrolika Bendung, HEC-RAS, ANSYS

**KAJIAN PERBANDINGAN SOFTWARE HEC-RAS 6.3 DAN ANSYS
TERHADAP PERILAKU ALIRAN PADA BENDUNG WRINGIN
KECAMATAN PANTI KABUPATEN JEMBER**

Yoseph Triprasetya Sundawa

Dosen Pembimbing:

Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM.; Ir. Senki Desta Galuh, ST., MT.

IPM.

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember

Jl. Karimata 49, Jember 68121, Indonesia.

Email: yosephtriasetya@gmail.com

ABSTRACT

To deal with dam building damage caused by floods on the Wringin River, multiple ways for re-creating dams need to be developed. The approach includes a hydraulic method for analyzing the behavior of water pressure, specifically the water level above the dam. In order to broaden the scope of the research, the parameters of two hydraulic processing applications, HEC-RAS and ANSYS, were compared. The process begins with determining the amount of rainfall and the distribution of four stations: Pono Dam Station, Karangnom Dam Station, Semangir Dam Station, and Manggis Dam Station, which are examined for flood discharge using the Nakayasu HSS method. The dam crest was planned to be 5.5 meters high, followed by the water leap basin. The water level in ANSYS was used to compare the two applications, resulting in 5.61 m at standard air height, 1.23 m in supercritical conditions, and 2.16 m in subcritical conditions.

Keywords: Application Comparison, Dam Hydraulics, HEC-RAS and ANSYS

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT Sang Maha Segalanya, atas seluruh curahan rahmat dan hidayat-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “KAJIAN PERBANDINGAN SOFTWARE HEC-RAS 6.3 DAN ANSYS TERHADAP PERILAKU ALIRAN PADA BENDUNG WRINGIN KECAMATAN PANTI KABUPATEN JEMBER” ini tepat pada waktunya. Tugas akhir ini ditulis dalam rangka memenuhi syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember.

Proses penulisan skripsi ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, kerjasama dari berbagai pihak baik moril maupun materil, terutama kepada Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM serta Ir. Senki Desta Galuh, S.T., M.T., IPM. selaku Dosen Pembimbing, yang dengan sabar dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran serta memberikan bimbingan, motivasi, arahan, dan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama menyusun skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO.....	vii
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Identifikasi Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Manfaat.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Daerah Aliran Sungai.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Curah Hujan.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Pengukuran Hujan.....	Error! Bookmark not defined.

2.2.2 Analisis Curah Hujan dengan Poligon Thiessen	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Perhitungan Curah Hujan Rencana	Error! Bookmark not defined.
2.3 Bendung	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Klasifikasi Bendung.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Mercuri Bendung Tipe Ogee	Error! Bookmark not defined.
2.4 Siklus Hidrologi	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Analisa Frekuensi.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Analisa Debit Banjir Rencana.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Debit Banjir Rencana.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 Nakayasu.....	Error! Bookmark not defined.
2.7 HEC-HMS.....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Model HEC-RAS	Error! Bookmark not defined.
2.8.1 Persamaan Massa.....	Error! Bookmark not defined.
2.9 ANSYS Fluent.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Lokasi Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Tahap Perhitungan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Tahap Pemodelan HEC-HMS, HEC-RAS dan ANSYS ..	Error! Bookmark not defined.
	defined.
3.5 Metode Analisis dan Pengolahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.6 Kerangka Konsep.....	Error! Bookmark not defined.
3.6.1 Roadmap Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Analisa Hidrologi	Error! Bookmark not defined.

4.1.1 Penentuan Luas DAS dan Stasiun Hujan....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Analisa Curah Hujan	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Penentuan Hujan Wilayah	Error! Bookmark not defined.
4.1.4 Analisa Distribusi Frekuensi Curah Hujan..	Error! Bookmark not defined.
4.2 Uji Kesesuaian Distribusi.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Uji Smirnov Kolmogorov	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Uji Chi Kuadrat.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Uji Kesesuaian Jam-Jaman (Metode Mononobe)	Error! Bookmark not defined.
4.3 Analisis Debit Banjir	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Nakayasu	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 HEC-HMS.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.3 Perbandingan Analisis Debit Banjir	Error! Bookmark not defined.
4.4 Perhitungan Hidrolika	Error! Bookmark not defined.
4.4.1 Kemiringan Sungai	Error! Bookmark not defined.
4.4.2 Debit Banjir Rencana	Error! Bookmark not defined.
4.4.3 Perencanaan Mercu Bendung.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.4 Perencanaan Kolam Loncat Air	Error! Bookmark not defined.
4.5 Simulasi HEC-RAS.....	Error! Bookmark not defined.
4.6 Simulasi ANSYS.....	Error! Bookmark not defined.
4.7 Perbandingan Kualitatif HEC-RAS dan ANSYS.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

LAMPIRAN.....**Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1 Poligon Thiessen**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2 Grafik Hidrograf Debit Banjir Rencana .**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3 Output Debit Banjir Rencana**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 4 Elevasi Permukaan Air di Hilir**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 5 ANSYS Fluent dalam Pemodelan Endsill Bendung **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.6 Hasil Simulasi Bendungan Piano Key **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 2 Kerangka Konsep Penelitian**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 1 Peta Sta. Hujan dan Curah Hujan Sub Das Kali Urip .. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 2 Input Curah Hujan Rata-Rata ke Hydrognomon... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 3 Grafik LogPearson III pada Aplikasi Hydrognomon ... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 4 Curah Hujan Rancangan dengan Hydrognomon... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 5 Statistik Histogram Uji Smirnov**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 6 Histogram Uji Smirnov**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 7 Statistik Histogram dan Histogram Uji Chi Kuadrat .. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 8 Grafik Distribusi Hujan Jam-Jaman.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 9 Grafik Hidrograf Satuan Sintetik**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 10 Grafik Hidrograf Debit Banjir Rancangan Metode HSS Nakayasu
.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 11 Pembuatan Model Daerah Tangkapan Air..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 12 Data Proses Kehilangan Air**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 13 Data Transformasi Hidrograf**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 14 Data Transformasi Hidrograf**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 15 Pengisian Data Hujan**Error! Bookmark not defined.**

- Gambar 4. 16 Hasil Salah Satu Simulasi: Periode Ulang 100 Tahun **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 17 Grafik Hasil Keseluruhan Outflow HEC-HMS .. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 18 Grafik Rating Curve **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 19 Pembuatan Project HEC-RAS 6.6..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 20 Penggambaran Geometri dan Cross Section **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 21 Cross Section di P0 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 22 Angka Manning n pada Aliran **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 23 Perencanaan Struktur Mercu Bendung.. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 24 Cross Section Perencanaan Bendung Wringin **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 25 Input Data Perencanaan Aliran..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 26 Hasil Setelah Perhitungan pada Aplikasi HEC-RAS . **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 27 Command Template Fluid Flow dan Static Structural **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 28 Simulasi Saluran Open Channel Tanpa Hambatan **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 29 Grafik Aliran Stabil Iterasi 100 Kali **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 30 Bentuk Simulasi Mercu Bendung **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 31 Simulasi Deformasi Total Terhadap Mercu..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 32 Penggabungan Komponen Sungai dan Mercu **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 33 Simulasi Mercu Bendung di Saluran Open Channel.. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 34 Grafik Aliran Setelah Ditambahkan Mercu Iterasi 20 Kali..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 35 Grafik Perbandingan Muka Air Di Atas Bendung **Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR TABEL

Tabel 2.4.1 Standar Variabel Kt	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.7.1 Metode dan parameter Simulasi menggunakan HEC-HMS	Error!
Bookmark not defined.	
Tabel 4. 1 Curah Hujan Sta. Dam Pono	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Curah Hujan Sta. Dam Karangnom.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Curah Hujan Sta. Dam Manggis	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Curah Hujan Sta. Dam Semangir	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 Koefisien Thiessen Sub DAS Kali Urip.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6 Curah Hujan Maksimum	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7 Perhitungan Hujan Wilayah	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Curah Hujan Rancangan dengan Hydrognomon	Error!
Bookmark not defined.	
Tabel 4.9 Intensitas Hujan (t = jam).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 10 Distribusi Hujan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Hujan Efektif	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Hujan Jam-Jaman Periode Kala Ulang.....	Error!
Bookmark not defined.	
Tabel 4. 13 Ordinat Hidrograf Satuan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 14 Hasil Seluruh Debit Rancangan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 15 Parameter HEC-HMS.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 16 Hasil Keseluruhan Outflow HEC-HMS....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 17 Perhitungan Kemiringan Sungai	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 18 Perhitungan Debit Banjir.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 19 Elevasi Mercu Bendung	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 20 Tinggi Banjir di Atas Mercu.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 21 Tinggi Banjir di Atas Mercu.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 22 Perbandingan Kualitatif HEC-RAS dan ANSYS....	Error! Bookmark not defined.
defined.	