



TUGAS AKHIR (RC14-1501)

**PENGARUH SEDIIMENTASI TERHADAP
KOEFSIEN DEBIT PADA MODEL ALAT UKUR
*FAIYUM***

DEDE RIANTO
NRP 3112 100 059

Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Wasis Wardoyo, Msc
Danayanti Azmi Dewi Nusantara, S.T., M.T.

JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016



TUGAS AKHIR (RC14-1501)

**PENGARUH SEDIIMENTASI TERHADAP
KOEFSIEN DEBIT PADA MODEL ALAT UKUR
*FAIYUM***

DEDE RIANTO
NRP 3112 100 059

Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Wasis Wardoyo, Msc
Danayanti Azmi Dewi Nusantara, S.T., M.T.

JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016



FINAL PROJECT (RC14-1501)

SEDIMENTATION INFLUENCE TO DISCHARGE COEFFICIENT FOR MODEL INSTRUMENT DISCHARGE GAUGE TYPE FAIYUM

DEDE RIANTO
NRP 3112 100 059

Academic Supervisor
Dr. Ir. Wasis Wardoyo, Msc
Danayanti Azmi Dewi Nusantara, S.T., M.T.

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
Faculty of Civil Engineering and Planning
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016

**PENGARUH SEDIMENTASI TERHADAP
KOEFSIEN DEBIT PADA MODEL ALAT UKUR
FAIYUM**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

pada

Bidang Studi Hidroteknik

Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

DEDE RIANTO

NRP. 3112 100 059

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

1. Dr. Ir. Wasis Wardoyo, MSc. (Pembimbing I)

2. Danayanti Azmi Dewi
Nusantara, S.T., M.T. (Pembimbing II)

**SURABAYA
JULI, 2016**

Pengaruh Sedimentasi Terhadap Koefisien Debit Pada Model Alat Ukur Faiyum

Nama : Dede Rianto
NRP : 3112100059
Jurusan : Teknik Sipil FTSP-ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Wasis Wardoyo, MSc
Danayanti Azmi Dewi
Nusantara, S.T., M.T.

Abstrak

Alat ukur ambang lebar tipe Faiyum mulai banyak dikenal dan digunakan di jaringan Irigasi di Indonesia. Perbedaan alat ukur Faiyum dengan alat ukur ambang lebar terletak pada posisi bangunan ukur yang dipasang langsung melintang saluran tanpa adanya saluran pengarah seperti pada alat ukur ambang lebar.

Setiap alat ukur yang dipasang di jaringan irigasi di Indonesia seharusnya memenuhi standarisasi jenis alat ukur yang dikeluarkan oleh pihak Pemerintah dalam Standard Perencanaan Irigasi Departemen PU, 1986 dan memenuhi ISO Standart Hanbook 16 tahun 1983. Sedangkan alat Ukur Faiyum baik penggunaan maupun alatnya belum ada ketentuan peraturan yang memuat.

Maka dari itu perlu dilakukan studi lebih lanjut mengenai penerapan penggunaan alat ukur tipe Faiyum, terutama pada penetapan koefisien debit (C_d) yang digunakan. Semakin besar nilai C_d yang di dapatkan maka semakin efektif pula alat ukur tersebut. Besarnya koefisien debit ini sangat dipengaruhi oleh kondisi geometri penampang dan sedimen yang ada pada alat ukur. Sehingga dilakukan suatu studi dengan membuat model eksperimental dilaboratorium dengan skala 1 : 2.667 beserta dengan kondisi sedimentasi yang terjadi. Model tersebut dibuat dengan mengacu pada kondisi di lapangan sehingga diharapkan model tersebut dapat menggambarkan kondisi yang sesungguhnya. Selanjutnya dilakukan perbandingan antara hasil

koefisien debit alat ukur Faiyum dengan alat lain yaitu dengan alat ukur Thompson. Alat ukur Thompson juga berfungsi sebagai kalibrator untuk mengetahui keakuratan dari alat ukur Faiyum karena selain sudah terkalibrasi dengan baik, letak alat ukur Thompson sejajar dan tidak terlalu jauh (satu saluran) dengan alat ukur Faiyum.

Di dalam eksperimen ini tingginya sedimentasi yang terjadi pada alat ukur mempengaruhi besarnya koefisien debit. Hal ini disebabkan karena adanya peningkatan elevasi muka air akibat adanya sedimentasi. Berdasarkan hasil penelitian besarnya koefisien debit akibat adanya sedimentasi dapat dituliskan dengan persamaan berikut:

$$Cd = 6.83Hair^{1.16}$$

Kata kunci :AlatUkur, BU Faiyum, Debit, Sedimen.

Sedimentation Influence To Discharge Coefficient For Model Instrument Discharge Gauge Type Faiyum

Name : Dede Rianto
NRP : 3112100059
Department : Teknik Sipil FTSP-ITS
Academic Supervisor : Dr. Ir. Wasis Wardoyo, MSc
Danayanti Azmi Dewi
Nusantara, S.T., M.T.

Abstrak

Instrument discharge gauge type Faiyum was used in Indonesia irrigation system. The different between this type of weir and the broad-crested rectangular profile weir known as drempeel is that the Faiyum weir placed across an open channel without transitioning channel like in drempeel weir.

For every measuring structure in irrigation system should meet the Standard Irrigation Planning for Public Work of the Republic Indonesia 1986 or the ISO Standard Handbook 1983. Faiyum weir is not included yet in both standards.

Therefore it need further study for implementation of Faiyum weir especially in the value of discharge coefficient (Cd). The bigger value of Cd it more effective. The value of Cd is depended on geometry and sedimentation in control section. So we make experimental model of the Faiyum discharge gauge with scale 1:2.667 along with the condition of sedimentation the model was created with reference to the actual condition in the site so it is expected that the model can describe the actual condition.. Then the Cd of Faiyum weir will be compare with Cd from Thompsom discharge gauge. Thompsom discharge gauge will be function as the calibrator because it has calibrated well and the location is near with Faiyum weir.

In this experiment the height of sedimentation affects the Cd. It happens because the water level increase du toe sedimentation. The result of this experiment show the value of Cd because of sedimentation can be written by following equation:

$$Cd = 6.83Hair^{1.16}$$

Kata kunci :Measurement gauge, Faiyum, Discharge, Sedimentation.

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
<i>Title Page</i>	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Abstrak	iv
<i>Abstract</i>	vi
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Debit.....	5
2.2 Koefisien Debit	5
2.3 Aliran Tetap (<i>Steady Flow</i>).....	6
2.4 Aliran Seragam (<i>Uniform Flow</i>)	6
2.5 Pembagian Kecepatan dalam Penampang Saluran	7
2.6 Alat Ukur Ambang Lebar.....	8
2.7 Pelimpah Ambang Lebar Tidak Sempurna	10
2.8 Alat Ukur <i>Thompson</i>	11
2.9 Persamaan <i>Manning</i>	12
2.10 Energi dalam Aliran Saluran Terbuka.....	14
BAB III METODOLOGI	15
3.1 Tinjauan Umum	15
3.2 Studi Literatur	15
3.3 Permodelan Alat Ukur	15
3.4 Persiapan Alat	18
3.5 Perencanaan Kondisi Sedimentasi	19
3.6 Pengukuran Elevasi Muka Air	21

3.7	Pengukuran Elevasi Muka Air (<i>Thompson</i>).....	21
3.8	Pengukuran Elevasi Muka Air (<i>Faiyum</i>).....	22
3.9	Pengolahan Data.....	23
3.10	Kalibrasi Debit	24
3.10	Skema Metodologi	24
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Data Tinggi Elevasi Muka Air Alat Ukur <i>Faiyum</i>	27
4.2	Data Tinggi Elevasi Muka Air Alat Ukur <i>Thompson</i>	27
4.3	Profil Muka Air Alat Ukur <i>Faiyum</i>	28
4.4	Perhitungan Debit Alat Ukur <i>Thompson</i>	54
4.5	Perhitungan Debit Teoritis Saluran	56
4.6	Perhitungan Debit <i>Faiyum</i> (Aliran Sempurna)	58
4.7	Koefisien Debit Teoritis (Aliran Sempurna).....	60
4.8	Koefisien Debit Terhadap Alat Ukur <i>Thompson</i>	64
4.9	Perhitungan Debit Teoritis Saluran (Aliran Tenggelam)	68
4.10	Perhitungan Debit <i>Faiyum</i> (Aliran Tenggelam).....	70
4.11	Koefisien Debit Teoritis (Aliran Tenggelam)	73
4.12	Kehilangan Energi.....	78
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		81
5.1	Kesimpulan	81
5.2	Saran	81
Daftar Pustaka		83
Lampiran.....		
Biodata Penulis		85

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai kekasaran dasar saluran (n)	12
Tabel 3.1	Perbandingan Alat Ukur Faiyum dan Model Alat Ukur Faiyum	16
Tabel 3.2	Perencanaan kondisi sedimentasi	19
Tabel 4.1	Data elevasi muka air alat ukur <i>Faiyum</i>	27
Tabel 4.2	Data elevasi muka air alat ukur <i>Thompson</i>	28
Tabel 4.3	Kondisi percobaan	29
Tabel 4.4	Data elevasi profil muka air kondisi 1 sd kondisi 3	30
Tabel 4.5	Data elevasi profil muka air kondisi 4 sd kondisi 5	42
Tabel 4.6	Tinggi muka air di atas pelimpah <i>Thompson</i>	54
Tabel 4.7	Nilai debit alat ukur <i>Thompson</i>	55
Tabel 4.8	Debit aktual	57
Tabel 4.9	Debit alat ukur <i>Faiyum</i>	59
Tabel 4.10	Nilai Cd teoritis kondisi 1	61
Tabel 4.11	Nilai Cd teoritis kondisi 2	61
Tabel 4.12	Nilai Cd teoritis kondisi 3	62
Tabel 4.13	Rekap nilai Cd teoritis (aliran sempurna)	63
Tabel 4.14	Nilai Cd kalibrasi kondisi 1	64
Tabel 4.15	Nilai Cd kalibrasi kondisi 2	65
Tabel 4.16	Nilai Cd kalibrasi kondisi 3	65
Tabel 4.17	Rekap nilai Cd kalibrasi	66
Tabel 4.18	Debit aktual	70
Tabel 4.19	Debit alat ukur <i>Faiyum</i>	71
Tabel 4.20	Nilai Cd teoritis kondisi 4	74
Tabel 4.21	Nilai Cd teoritis kondisi 5	75
Tabel 4.22	Rekap nilai Cd teoritis	75

“halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR DAN GRAFIK

Gambar 1.1	Alat ukur Faiyum	2
Gambar 2.1	Pembagian kecepatan pada saluran berbentuk persegi empat (Ven Te Chow)	7
Gambar 2.2	Alat ukur ambang lebar	8
Gambar 2.3.	Cv sebagai fungsi perbandingan $CdA^*/A1$	10
Gambar 2.4	Pelimpah ambang lebar tidak sempurna.....	10
Gambar 2.5	Tinggi energi dalam aliran saluran terbuka.....	14
Gambar 3.1	Tampak Depan Model Alat Ukur Faiyum.....	17
Gambar 3.2	Tampak Samping Alat Ukur Faiyum	17
Gambar 3.2	Tampak Samping Alat Ukur Faiyum	17
Gambar 3.3	Penampang Saluran	18
Gambar 3.4	Model Alat Ukur <i>Faiyum</i>	18
Gambar 3.5	Penggaris yang Digunakan sebagai Bak Ukur dan Penempatannya	19
Gambar 3.6	Model sedimentasi hulu	20
Gambar 3.7	Model sedimentasi hilir (kondisi 4)	20
Gambar 3.8	Model sedimentasi hilir (kondisi 5)	21
Gambar 3.9	Pembagian garis ukur vertical pada penampang saluran	21
Gambar 3.10	Sketsa Penampang Alat Ukur Thompson.....	22
Gambar 3.11	Sketsa Penampang Tinggi Muka Air Sebelum Ambang Alat Ukur Faiyum.....	22
Gambar 3.12	Sketsa penampang tinggi muka air di atas ambang alat ukur Faiyum	23
Gambar 3.13	Sketsa Penampang Tinggi Muka Air di Sesudah Ambang Alat Ukur Faiyum.....	23
Gambar 3.14	<i>Flowchart</i> pekerjaan.....	25
Gambar 4.1	Profil muka air debit 1.....	32
Gambar 4.2	Profil muka air debit 2.....	33
Gambar 4.3	Profil muka air debit 3.....	34
Gambar 4.4	Profil muka air debit 4.....	35
Gambar 4.5	Profil muka air debit 5.....	36
Gambar 4.6	Profil muka air debit 6.....	37

Gambar 4.7	Profil muka air debit 7.....	38
Gambar 4.8	Profil muka air debit 8.....	39
Gambar 4.9	Profil muka air debit 9.....	40
Gambar 4.10	Profil muka air debit 10.....	41
Gambar 4.11	Profil muka air debit 1.....	44
Gambar 4.12	Profil muka air debit 2.....	45
Gambar 4.13	Profil muka air debit 3.....	46
Gambar 4.14	Profil muka air debit 4.....	47
Gambar 4.15	Profil muka air debit 5.....	48
Gambar 4.16	Profil muka air debit 6.....	49
Gambar 4.17	Profil muka air debit 7.....	50
Gambar 4.18	Profil muka air debit 8.....	51
Gambar 4.19	Profil muka air debit 9.....	52
Gambar 4.20	Profil muka air debit 10.....	53
Gambar 4.21	Grafik hubungan debit dengan kedalaman air..	59
Gambar 4.22	Grafik hubungan Q teoritis dengan Q aktual (aliran sempurna).....	60
Gambar 4.23	Grafik hubungan Cd	63
Gambar 4.24	Hubungan debit <i>Faiyum</i> dengan debit <i>Thompson</i>	64
Gambar 4.25	Grafik Hubungan Cd kalibrasi	67
Gambar 4.26	Grafik hubungan debit dengan kedalaman air kondisi 4	72
Gambar 4.27	Grafik hubungan debit dengan kedalaman air kondisi 5	72
Gambar 4.28	Grafik hubungan Q teoritis dengan Q aktual kondisi 4 (aliran tenggeam).....	73
Gambar 4.29	Grafik hubungan Q teoritis dengan Q aktual kondisi 5 (aliran tenggeam).....	74
Gambar 4.30	Grafik hubungan Cd kondisi 4	76
Gambar 4.31	Grafik hubungan Cd kondisi 5	76
Gambar 4.32	Grafik hubungan Cd	77
Gambar 4.33	Kehilangan energy debit 1 kondisi 1	78

BAB I

PENDAHULUAN

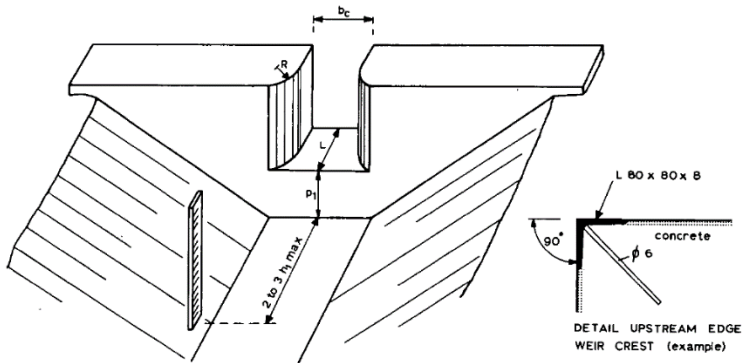
1.1. Latar Belakang

Saat ini sebagian besar mata pencaharian masyarakat Indonesia adalah sebagai petani. Hal ini menyebabkan banyaknya petak sawah yang ada di Indonesia. Banyaknya petak sawah ini berbanding lurus dengan banyaknya jaringan irigasi yang terdapat di Indonesia. Jaringan irigasi merupakan suatu sistem pembagian air untuk pertanian yang efektif dan efisien dengan mempertimbangkan persediaan air yang ada. Agar pengelolaan air dapat berjalan dengan baik maka perlu adanya bangunan pengukur debit pada suatu jaringan irigasi.

Selama ini beberapa jenis bangunan pengukur debit yang sudah digunakan seperti “alat ukur Cipolleti”, “alat ukur drempel”, “alat ukur Pharshall” memiliki permasalahan yang sama, yaitu permasalahan dengan sedimen di hulu alat ukur. Adanya sedimen pada hulu alat ukur menyebabkan ketelitian pengukuran debit oleh alat ukur menjadi tidak akurat.

Cara mengatasi permasalahan ini dapat berupa melakukan pengangkatan sedimen pada hulu alat ukur. Namun cara ini kurang efisien pada daerah aliran yang memiliki tingkat sedimen yang cukup tinggi seperti pada daerah Jaringan Irigasi Delta Brantas. Pada awalnya jaringan irigasi yang ada diberi alat ukur berupa “alat ukur drempel” namun lama kelamaan karena tingkat sedimentasi yang cukup tinggi maka ketelitian pada alat ukur tersebut menjadi tidak akurat. Sehingga setelah itu bangunan tersebut di ganti dengan “alat ukur Faiyum” seperti pada gambar 1.1.

Namun “alat ukur Faiyum” ini masih memiliki masalah sebab alat ukur ini belum dimuat dalam ISO standar maupun Standar Perencanaan Irigasi. Menampik hal diatas, pada kenyataannya di lapangan alat ukur sudah banyak di pasang pada jaringan irigasi di sepanjang aliran Sungai Brantas. Melihat kenyataan tersebut dapat di simpulkan bahwa perlu dilakukan penelitian terhadap “alat ukur Faiyum” ini untuk daerah irigasi dengan angkutan sedimen yang cukup besar seperti pada Daerah Irigasi Delta Brantas.



Gambar 1.1 Alat ukur Faiyum

Dalam perumusan debit aliran mengandung koefisien debit yang dipengaruhi oleh sedimen dan saluran pengarah. Besarnya koefisien debit dapat diasumsikan sebesar 1 (satu) jika dalam saluran tidak terdapat sedimen dan adanya saluran pengarah. Tapi pada kenyataannya pasti terjadi sedimentasi pada hulu alat ukur dan pada alat “alat ukur Faiyum” tidak terdapat saluran pengarah. Sehingga menyebabkan besarnya pengaruh koefisien debit sudah tidak sama dengan 1 (satu).

Pengaruh kondisi dilapangan juga mempengaruhi nilai dari koefisien debit itu sendiri, peninjauan ini meliputi perubahan tinggi dan panjang sedimentasi.

Penelitian ini dilakukan dengan membuat model untuk di uji di laboratorium dengan mengacu pada kondisi eksisting di lapangan. Model yang digunakan memiliki skala yang disesuaikan dengan ukuran *flume* yang ada pada laboratorium Hidrolika Jurusan Teknik Sipil ITS. Diharapkan model ini dapat menggambarkan kondisi eksisting yang ada di lapangan, sehingga hasil studi ini dapat digunakan sebagai pertimbangan penerapan “alat ukur Faiyum” untuk jaringan irigasi lain di Indonesia.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana pengaruh sedimentasi pada hulu atau hilir alat ukur terhadap koefisien debit pada alat ukur *Faiyum*
- b. Berapa besarnya nilai kalibrasi alat ukur *Faiyum* dengan alat ukur *Thompson*
- c. Berapa besar sedimentasi yang diperkenankan agar pengukuran masih akurat

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui pengaruh sedimentasi pada hulu atau hilir alat ukur terhadap koefisien debit pada alat ukur *faiyum*
- b. Menentukan besarnya nilai kalibrasi alat ukur *Faiyum* dengan alat ukur *Thompson*
- c. Menentukan batas sedimentasi yang diperkenankan agar pengukuran masih akurat

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. Koreksi terhadap koefisien debit dikarenakan sedimentasi, serta batasan-batasan untuk aplikasinya

- b. Besarnya kalibrasi alat ukur *Faiyum* dengan alat ukur *Thompson*
- c. Sebagai bahan pertimbangan untuk dimasukkan kedalam standar perencanaan irigasi

1.5. Batasan Masalah

Batasan penelitian ini adalah:

- a. Aliran diasumsikan sebagai aliran tetap dan seragam.
- b. Tidak membahas tentang angkutan sedimen.
- c. Tidak meninjau proses *agradasi* dan *degradasi*.
- d. Kekasaran oleh sedimen diekspresikan dengan model lapis sedimen dasar tetap (*fix*).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Debit

Debit aliran adalah laju aliran air (dalam bentuk volume air) yang melewati suatu penampang melintang sungai per satuan waktu. (Anggrahini, 1997)

Dalam praktek, sering variasi kecepatan pada penampang lintang diabaikan, dan kecepatan aliran dianggap seragam di setiap titik pada tampang lintang yang besarnya sama dengan kecepatan rata-rata, sehingga debit aliran dapat dituliskan dengan persamaan:

$$Q = A \times V \quad \dots(2.1)$$

Dimana :

Q = Debit aliran (m³/s)

A = Luas Penampang (m²)

V = Kecepatan Aliran (m/s)

2.2 Koefisien Debit

Coefficient of drag (Cd) artinya koefisien hambatan yang dalam aliran ini dipengaruhi oleh geseran dan geometri saluran. Nilai koefisien Cd dapat ditentukan berdasarkan hasil penelitian yaitu :

$$Cd = Qt / Qa \quad \dots(2.2)$$

Dimana :

Qa = debit actual

Qt = debit teoritis

Atau nilai Cd dapat dicari dari :

$$Cd = Cv \times Cc \quad \dots(2.3)$$

Dimana :

Cv = koefisien kecepatan dapat dinyatakan dengan perbandingan Va (koefisien sesungguhnya) dengan Vt (kecepatan teoritis)

Cc = koefisien kontraksi

Sehingga memasukkan koreksi koefisien C_d maka rumus menjadi :

$$Q = C_d \times \frac{2}{3} \sqrt{\frac{2g}{3}} \times b \times h^{1.5} \text{ atau}$$

$$Q = C_c \times C_v \times \frac{2}{3} \sqrt{\frac{2g}{3}} \times b \times h^{1.5} \dots(2.4)$$

Dimana :

Q = debit, m^3/dt

C_d = koefisien debit (0,93+00,10H/L) untuk
0,1<H/L<1,0

L = panjang mercu,

C_v = koefisien kecepatan datang=percepatan gravitasi,
 m/dt^2 (9,81)

B_c = lebar mercu

H_l = kedalaman air hulu terhadap ambang bangunan
ukur

g = percepatan gravitasi, m/dt^2 ($\approx 9,8$)

2.3 Aliran Tetap (*Steady Flow*)

Aliran tetap yaitu aliran dimana kedalaman air (h) tidak berubah menurut waktu atau dapat dianggap tetap dalam suatu interval waktu, dengan demikian kecepatan aliran juga tidak berubah menurut waktu, jadi dapat dituliskan dengan persamaan dibawah ini : (Anggrahini, 1997)

$$\frac{dh}{dt} = 0 \quad \dots(2.5)$$

$$\frac{dv}{dt} = 0 \quad \dots(2.6)$$

2.4 Aliran Seragam (*Uniform Flow*)

Aliran seragam yaitu apabila kedalaman aliran (h) tidak berubah menurut tempat dan kecepatannya juga

tidak berubah menurut tempat seperti perumusan dibawah ini :

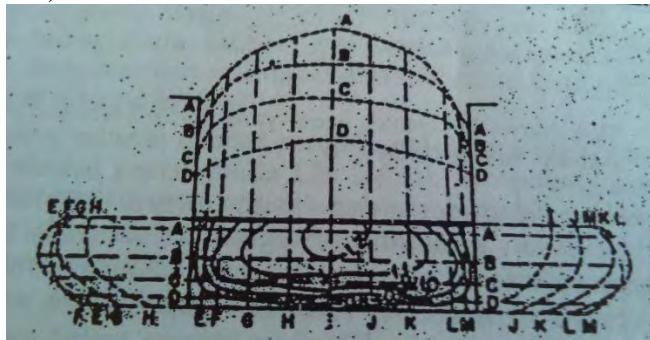
(Anggrahini, 1997)

$$\frac{dh}{ds} = 0 \quad \dots(2.7)$$

$$\frac{dv}{ds} = 0 \quad \dots(2.8)$$

2.5 Pembagian Kecepatan dalam Penampang Saluran

Secara teoritis dapat dikatakan bahwa kecepatan aliran pada batas padat harusnya sama dengan nol. Di dalam saluran terbuka danya permukaan bebas dan geseran pada dinding sepanjang saluran terbuka menyebabkan pembagian kecepatan yang tidak seragam dalam penampang saluran. Kecepatan pada dinding atau pada dasar saluran sama dengan nol, sedang kecepatan maximumnya tidak terjadi pada permukaan bebas, tetapi terjadi di bawah permukaan bebas sedalam 0,05 sampai 0,25 kali kedalaman airnya. Makin dekat dengan dinding makin dalam terjadinya kecepatan maximumnya. (Novak, 1981)



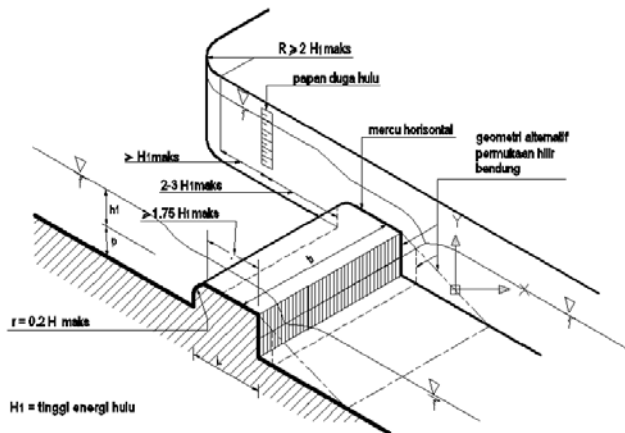
Gambar 2.1 Pembagian kecepatan pada saluran berbentuk persegi empat (Ven Te Chow)

Gb. 2.1 menunjukkan pola umum pembagian kecepatan pada beberapa pampang vertikal dan horizontal dari suatu saluran berpenampang persegi empat, serta kurva kurva dari kecepatan yang sama pada penampang melintangnya. Pada gambar tersebut tampak jelas pembagian kecepatan yang tidak seragam. Pada penampang-penampang horizontal tampak bahwa kecepatan maximumnya terjadi pada sumbu saluran dan kecepatan pada dinding sama dengan nol. Sedang pada penampang vertikal kecepatan mulai dari nol pada dasar saluran, kemudian makin besar kearah permukaan.

2.6 Alat Ukur Ambang Lebar

Alat ukur ambang lebar adalah bangunan aliran atas (*overflow*), untuk ini tinggi energi hulu lebih kecil dari panjang mercu. Karena pola aliran di atas alat ukur ambang lebar dapat ditangani dengan teori hidrolika yang sudah ada sekarang, maka bangunan ini bisa mempunyai bentuk yang berbeda-beda, sementara debitnya tetap serupa.

(Pengairan, 1986)



Gambar 2.2 Alat ukur ambang lebar

Berdasarkan teori (Boss, M.G., 1978, Discharge Measurement Structure) ada beberapa syarat agar pengukuran debit pada bangunan ukur Ambang Lebar DrempeI bersifat akurat yaitu :

1. H1 minimum merupakan nilai terbesar dari 0.06 m atau 0.08 L
2. Nilai perbandingan untuk $H1/(H1+p)$ maksimum 0.6 dengan p minimum 0.15 m
3. Lebar ambang minimum dipilih nilai yang terbesar dari 0.3 m atau $L/5$

Persamaan debit untuk alat ukur ambang lebar dengan bagian pengontrol segi empat adalah :

$$Q = C_d \times \frac{2}{3} \sqrt{\frac{2g}{3}} \times b \times h_1^{1.5} \quad \dots(2.9)$$

Dimana :

Q = debit m³/dt

C_d = koefisien debit

C_d adalah $0,93 + 0,10 H_1/L$,
untuk $0,1 < H_1/L < 1,0$

H₁ adalah tinggi energi hulu, m

L adalah panjang mercu, m

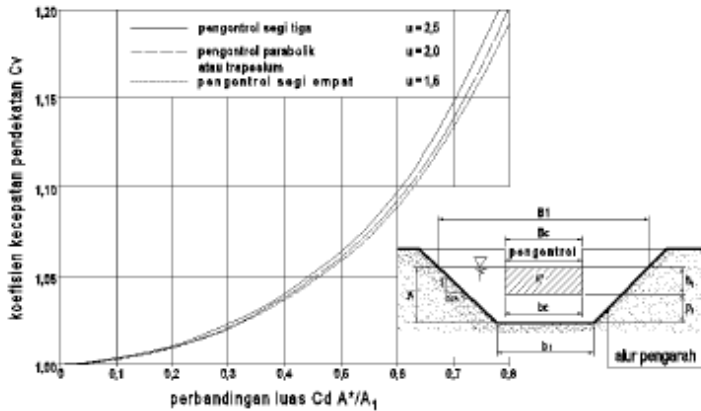
C_v = Koefisien kecepatan datang

g = percepatan gravitasi, m/dt² ($\approx 9,8$)

bc = lebar mercu, m

h₁ = kedalaman air hulu terhadap ambang bangunan ukur, m

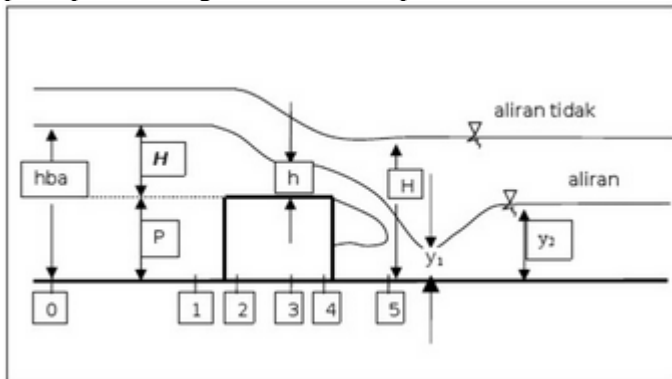
Harga koefisien kecepatan datang dapat dicari dari Gambar 2.3, yang memberikan harga – harga C_v untuk berbagai bentuk bagian pengontrol.



Gambar 2.3 C_v sebagai fungsi perbandingan $C_d A^*/A_1$

2.7 Pelimpah Ambang Lebar Tidak Sempurna

Pelimpah dikatakan pelimpah tidak sempurna apabila debit aliran tergantung pada kedalaman aliran di hilir pelimpah. Gambar 2.4 menunjukkan aliran di atas pelimpah ambang lebar tidak sempurna.



Gambar 2.4 Pelimpah ambang lebar tidak sempurna Menurut persamaan Bernoulli untuk tiap satuan lebar

$$H = \frac{\alpha \bar{u}^2}{2g} + h_2$$

$$H = \frac{q^2}{2g h_2^2} + h_2$$

$$q = h_2 [2g(H - h_2)]^{1/2} \quad \dots(2.10)$$

Seperti yang dijelaskan di muka penampang kritis merupakan penampang aliran yang kondisinya tidak stabil, sehingga pengukuran di penampang kritis agak sulit. Oleh karena itu untuk keperluan di dalam praktek lebih praktis untuk menerapkan harga h_3 dalam persamaan (2.10) dengan memberi faktor koreksi m .

$$q = mh_3 [2g(H - h_3)]^{1/2} \quad \dots(2.11)$$

2.8 Alat Ukur *Thompson*

Dalam penggunaannya, pintu ukur debit Thompson ini digunakan untuk mengukur air yang debitnya kecil, seperti di saluran yang mengalirkan air ke kebun tebu. Karena pada umumnya untuk mendapatkan hasil tebu yang baik sebuah perkebunan tebu tidak akan dialiri air yang banyak. Selain pada perkebunan tebu, pintu ukur ini juga sering digunakan pada saluran tersier dan kuarter yang melayani areal kecil. Pintu ukur ini juga mengharuskan adanya aliran yang tenang sehingga penempatan pintu ukur ini sangat cocok pada areal atau daerah yang cenderung datar atau tingkat keterjalannya rendah. Hal lain yang menjadikan pintu ukur Thompson ini sangat cocok pada perkebunan tebu adalah karena pintu ukur ini sederhana, dapat dibuat dari bahan local seperti plat besi atau kayu sehingga pada sewaktu-waktu dapat dipindahkan ke areal yang lain. Besarnya debit yang dialirkan oleh bangunan ukur Thomson ini adalah:

$$Q = C_e \cdot \frac{8}{15} \cdot \sqrt{2g} \cdot \tan \frac{\theta}{2} \cdot h^{5/2} \quad \dots(2.12)$$

dimana :

Q = Debit yang dapat dialirkan, m³/detik.

- C_e = Koeffisien debit (umumnya $C_e = 0,592$)
 g = Percepatan gravitasi ($9,8 \text{ m/dt}^2$)
 θ = Besarnya sudut V (untuk Thomson = 90°)
 h = tinggi muka air hulu dari atas mercu meter.

2.9 Persamaan Manning

Pada tahun 1889 seorang insinyur Irlandia bernama Robert Manning mengemukakan sebuah rumus, kecepatan aliran pada saluran terbuka sebagai berikut:

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{s} \quad \dots(2.13)$$

Dimana:

- V = Kecepatan aliran (m/s)
 n = Angka kekasaran dasar saluran
 R = Jari-jari hidrolis (m)
 s = Slope

besarnya nilai kekasaran dasar saluran dapat dilihat pada Tabel 2.1

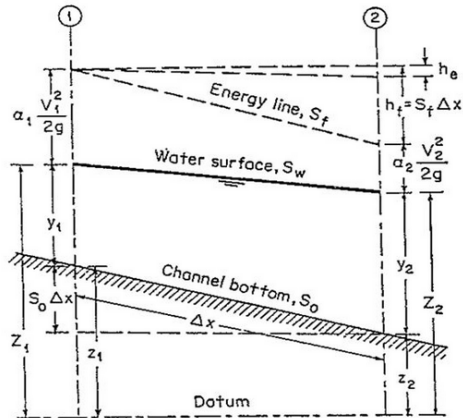
Tabel 2.1 Nilai kekasaran dasar saluran (n)

Material saluran	Manning n
<i>Saluran tanpa pasangan</i>	
Tanah	0.020-0.025
Pasir dan kerikil	0.025-0.040
Dasar saluran batuan	0.025-0.035
<i>Saluran dengan pasangan</i>	0.015-0.017
Semen mortar	0.011-0.015
Beton	
Pasangan batu adukan basah	0.022-0.026
Pasangan batu adukan kering	0.018-0.022

Material saluran	Manning n
<i>Saluran pipa:</i>	
Pipa beton sentrifugal	0.011-0.015
Pipa beton	
Pipa beton bergelombang	0.011-0.015
Liner plates	0.013-0.017
<i>Saluran terbuka</i>	
Saluran dengan plengsengan :	
a. Aspal	0.013-0.017
b. Pasangan bata	0.012-0.018
c. Beton	0.011-0.020
c. Riprap	0.020-0.035
d. Tumbuhan	0.030-0.40*
<i>Saluran galian:</i>	
Earth, straight and uniform	0.020-0.30
Tanah, lurus dan seragam	0.025-0.040
Tanah cadas	0.030-0.45
Saluran tak terpelihara	0.050-0.14
Saluran alam (sungai kecil, lebar atas saat banjir < 30 m) :	
Penampang agak teratur	0.03-0.07
Penampang tak teratur dengan palung sungai	0.04-0.10

2.10 Energi dalam Aliran Saluran Terbuka

Dalam prinsip energy, jumlah energy tiap satuan berat dari setiap aliran yang melalui suatu penampang saluran dapat dinyatakan sebagai jumlah tinggi energy (dalam meter) yang besarnya sama dengan jumlah tinggi letak, tinggi tekanan dan tinggi kecepatan, dihitung dari suatu datum tertentu.



Gambar 2.5 Tinggi energi dalam aliran saluran terbuka

Misalnya pada suatu aliran satu dimensi di dalam suatu saluran terbuka dengan kemiringan besar (seperti pada gambar 2.5), jumlah tinggi energi H pada suatu penampang O di titik 1 yang terletak pada suatu garis arus dinyatakan dengan:

$$H = \Delta x + y_1 + \frac{V_1^2}{2g} \quad \dots(2.14)$$

dimana:

H = tinggi energi diatas datum (m)

Δx = tinggi titik diatas datum (m)

y_1 = kedalaman muka air (m)

V_1 = kecepatan arus melalui titik 1 (m/det)

$\frac{V_1^2}{2g}$ = tinggi kecepatan arus yang melalui titik 1 (m)

BAB III METODOLOGI

3.1 Tinjauan Umum

Sebelum mengerjakan Tugas Akhir, maka perlu disusun langkah – langkah pengerjaan sesuai dengan uraian kegiatan yang akan dilakukan. Urutan pelaksanaannya dimulai dari pengumpulan literatur dan pedoman penelitian, sampai mencapai tujuan akhir dari penelitian.

3.2 Studi Literatur

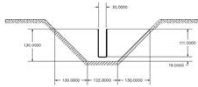
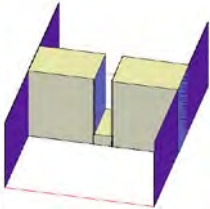
Tahap Studi Literatur yang dilakukan di dalam penelitian pengaruh sedimen pada alat ukur Faiyum ini adalah dengan menggunakan jurnal-jurnal mengenai :

- a. Hidrolika Saluran Terbuka
- b. Alat ukur *Drempel*

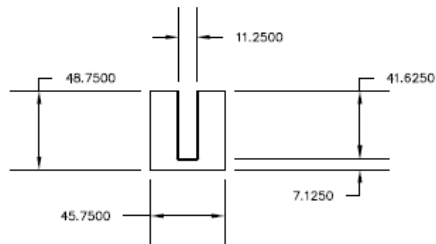
3.3 Permodelan Alat Ukur

Alat ukur ambang lebar Tipe Faiyum yang digunakan dalam penelitian ini dimodelkan dari Alat Ukur Faiyum yang ada di lapangan tepatnya di bangunan ukur Porong 8 Kecamatan Prambon, Sidoharjo. Alat ukur Faiyum yang ada di lapangan tersebut dibuat permodelannya sedemikian rupa dan disesuaikan dengan media penampang saluran yang ada di Laboratorium S1 Teknik Sipil ITS. Permodelan Alat Ukur Faiyum tersebut dibuat dengan perbandingan skala 1:2.667. Perbandingan alat ukur Faiyum dan permodelannya dapat di lihat di **Tabel 3.1.**

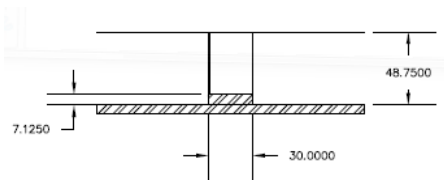
Tabel 3.1 Perbandingan Alat Ukur Faiyum dan Model Alat Ukur Faiyum

No.	Perihal Alat Ukur	Alat Ukur Faiyum di lapangan	Permodelan alat ukur Faiyum
1.	Material	Beton	Kaca akrilik
2.	Bentuk	Trapesium	Persegi
3.	Dimensi : - Panjang ambang - Lebar ambang - Tinggi ambang - Lebar saluran bawah - Tinggi alat ukur - Panjang saluran atas	0.8 m.. 0.3 m 0.19 m 1.22 m 1.2 m 4.86 m	30 cm 11.25 cm 7.125 cm 45.75 cm 48.75 cm 45.75 cm
4.	Perbandingan skala	1: 1	1:2.667
5	Gambar		

Untuk gambar detail mengenai model alat ukur Faiyum dapat dilihat pada **Gambar 3.1** untuk gambar tampak depan dan **Gambar 3.2** gambar tampak samping.



Gambar 3.1 Tampak Depan Model Alat Ukur Faiyum



Gambar 3.2 Tampak Samping Alat Ukur Faiyum

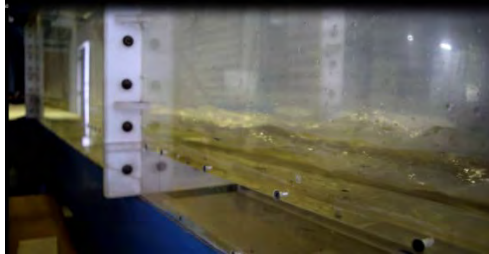
Dari tabel perbandingan di atas dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan bentuk desain antara alat ukur Faiyum di lapangan dengan model alat ukur Faiyum di laboratorium. Alat ukur Faiyum di lapangan yang berpenampang trapesium di modelkan dengan desain yang lebih sederhana yaitu persegi, hal ini bertujuan untuk mempermudah pelaksanaan proses penelitian dengan menyesuaikan bentuk desain penampang saluran yang ada.

Meskipun bentuk desain permodelan tidak sama/dirubah bukan berarti akan mempengaruhi hasil dan tidak dapat menggambarkan kondisi alat ukur sesungguhnya di lapangan karena dapat dipastikan perubahan bentuk tersebut tidak akan berpengaruh terhadap data maupun hasil penelitian.

3.4 Persiapan Alat

Untuk menunjang agar sebuah poses penelitian dapat berjalan lancar maka diperlukan alat - alat dan bahan yang sesuai. Penelitian ini hanya menggunakan satu jenis bahan yaitu berupa air yang dialirkan melalui pompa. Pompa yang digunakan memiliki kapasitas $Q = 0.06 \text{ m}^3/\text{s}$. Sedangkan alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

1. Penampang saluran yang telah disediakan laboratorium dapat dilihat pada **Gambar 3.1**



Gambar 3.3 Penampang Saluran

2. Model bangunan ukur Ambang Lebar Tipe Faiyum dapat dilihat pada **Gambar 3.2**



Gambar 3.4 Model Alat Ukur *Faiyum*

3. Bak ukur berupa penggaris panjang 30 cm yang digunakan untuk mengukur tinggi muka air ditunjukkan pada **Gambar 3.3**



Gambar 3.5 Penggaris yang Digunakan sebagai Bak Ukur dan Penempatannya

4. Alat tulis untuk mencatat data - data hasil pengamatan.
5. Tinta gelap yang digunakan untuk menunjukkan garis aliran yang terjadi pada alat ukur ambang lebar Faiyum.

3.5 Perencanaan Kondisi Sedimentasi

Disini penulis menentukan kondisi sedimentasi yang akan diterapkan dalam proses penelitian ini pada nantinya. Berikut ini adalah tabel kondisi sedimentasi yang nantinya akan digunakan :

Tabel 3.2 Perencanaan kondisi sedimentasi

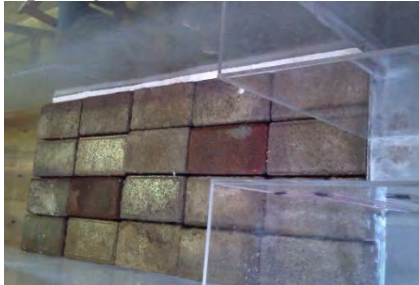
Kondisi	Sedimentasi di Hulu		Sedimentasi di Hilir	
	h	l	h	l
I	0.3 P	0.6 m	0.6 P	1 m
II	0.6 P	0.6 m	P	1 m
III	P	0.6 m		

Sedimentasi yang berada pada hulu alat ukur di modelkan dengan menggunakan bahan akrilik yang dilapisi dengan kertas amplas untuk menggambarkan kekasaran akibat adanya sedimentasi.

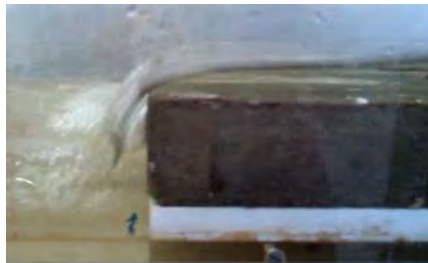


Gambar 3.6 Model sedimentasi hulu

Sedangkan sedimentasi yang berada pada hilir alat ukur di modelkan dengan menggunakan paving yang ditata sejauh 1 meter. Paving yang di gunakan memiliki dimensi 21 x 10.5 x 6. Untuk meninggikan besarnya sedimentasi peneliti menggunakan bantuan sterofom dengan ketebalan 1.5 cm yang diletakkan pada dasar saluran kemudian paving di tata di atasnya, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.5 dan 3.6



Gambar 3.7 Model sedimentasi hilir (kondisi 4)

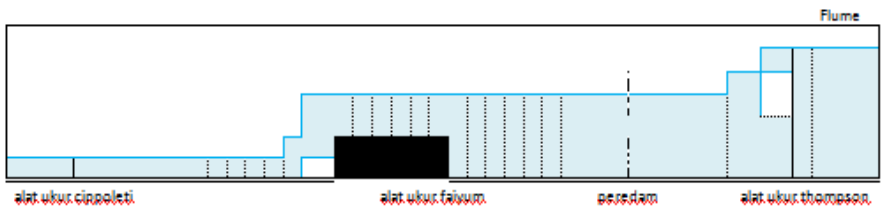


Gambar 3.8 Model sedimentasi hilir (kondisi 5)

3.6 Pengukuran Elevasi Muka Air

Pengukuran tinggi muka air/kedalaman aliran dilakukan dengan cara sebagai berikut :

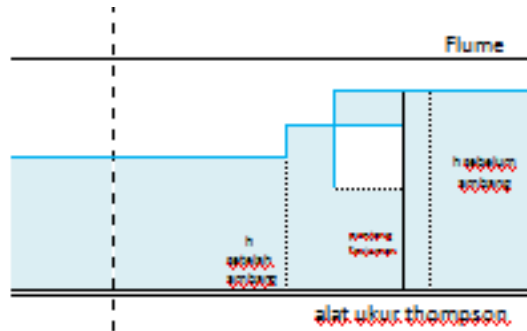
- pengukuran tinggi muka air dilakukan dengan bak ukur berupa penggaris yang dilekatkan pada dinding penampang saluran
- pengukuran tinggi muka air dilakukan tiga kali pengukuran dalam setiap debit perobaan
- pengukuran tinggi muka air dilakukan pada empat bagian yaitu tinggi muka air di alat ukur Thompson, tinggi muka air di atas ambang alat ukur ambang lebar Faiyum, di sebelum dan sesudah ambang alat ukur ambang lebar tipe Faiyum
- pembagian garis vertikal pengukuran tinggi muka air disetiap titik ditunjukkan pada gambar 3.6



Gambar 3.9 pembagian garis ukur vertical pada penampang saluran

3.7 Pengukuran Elevasi Muka Air (*Thompson*)

Pengukuran tinggi muka air pada alat ukur *Thompson* dilakukan di tiga titik yaitu tinggi muka air sebelum alat ukur, di sesudah alat ukur serta panjang terjunan air setelah melewati alat ukur *Thompson*.

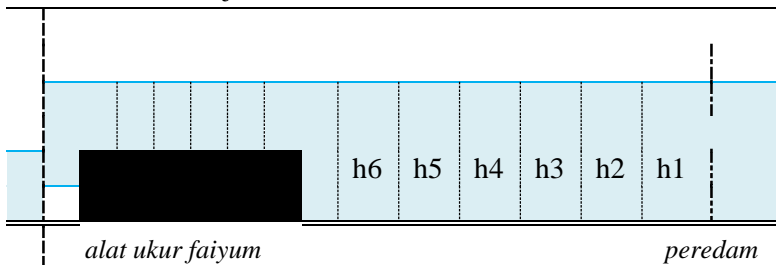


Gambar 3.10 Sketsa Penampang Alat Ukur Thompson
 Dari pengukuran tinggi muka air sebelum alat ukur Thompson didapatkan tinggi muka air di atas ambang alat ukur dengan cara mengurangi dengan tinggi ambang alat ukur Thompson sebesar 28 cm.

3.8 Pengukuran Elevasi Muka Air (*Faiyum*)

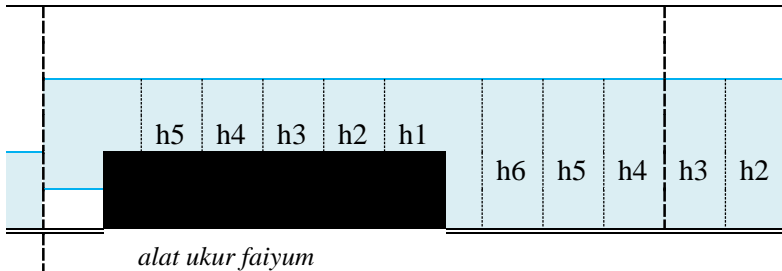
a. Sebelum Ambang

Pengukuran muka air di sebelum alat ukur Faiyum dilakukan pada enam titik, dengan masing masing titik berjarak 10 cm.



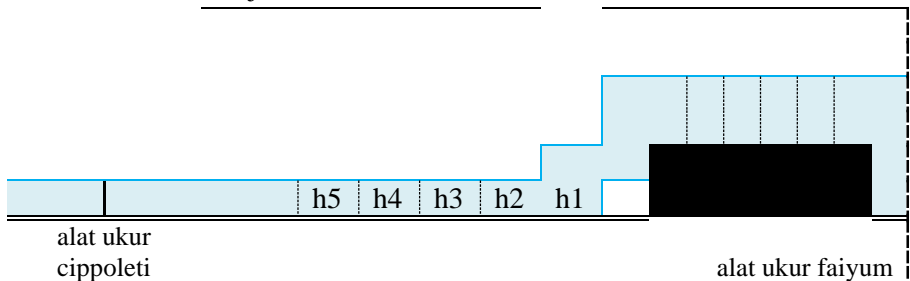
Gambar 3.11 Sketsa Penampang Tinggi Muka Air
 Sebelum Ambang Alat Ukur Faiyum

- b. Diatas Ambang
Untuk pengukuran tinggi muka air di atas ambang dilakukan pada lima titik dengan jarak 7.5 cm tiap titiknya.



Gambar 3.12 Sketsa penampang tinggi muka air di atas ambang alat ukur Faiyum

- c. Setelah Ambang
Pengukuran muka air di setelah alat ukur Faiyum dilakukan pada lima titik, dengan masing masing titik berjarak 15 cm.



Gambar 3.13 Sketsa Penampang Tinggi Muka Air di Sesudah Ambang Alat Ukur Faiyum

3.9 Pengolahan Data

Setelah diperoleh data eleveasi MA pada ambang alat ukur ini, maka dilakukan pengolahan data menggunakan metode alat ukur Drempel dengan

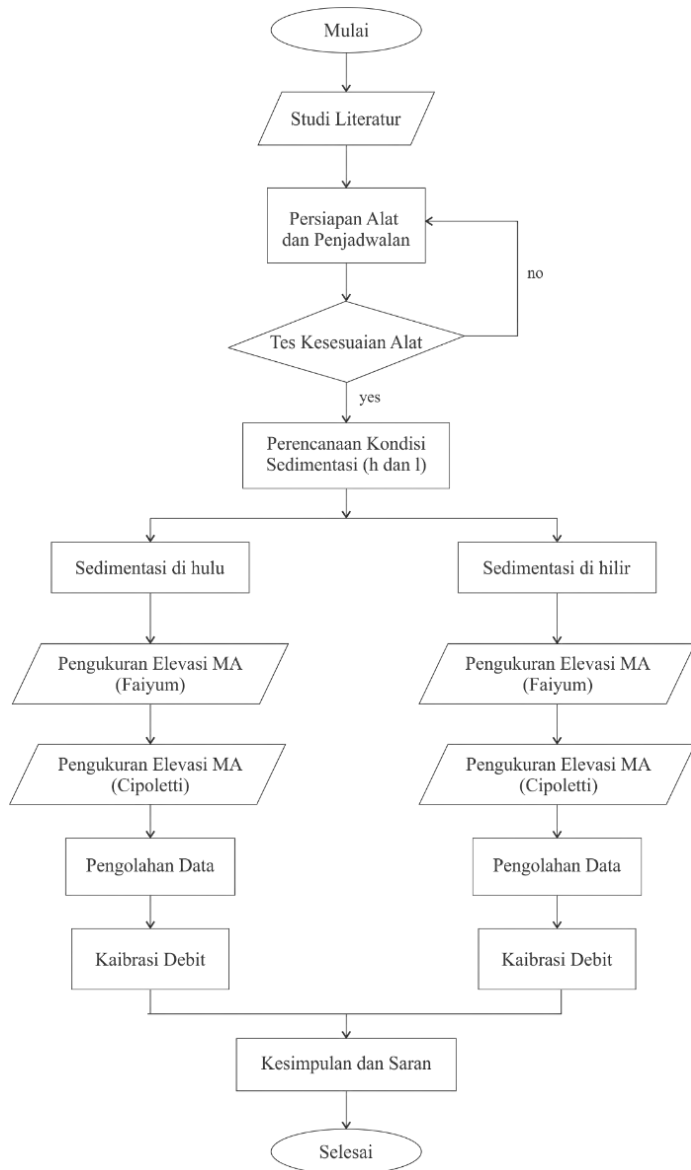
pelimpah berbentuk persegi. Penulis menggunakan metode ini sebab alat ukur Faiyum ini merupakan modifikasi dari alat ukur Drempel.

3.10 Kalibrasi Debit

Kalibrasi debit dilakukan dengan dua acara. Pertama dengan membandingkan debit yang diperoleh berdasarkan elevasi MA pada ambang dengan debit intake untuk mendapatkan besarnya koefisien debit (C_d) terhadap bentuk ambang. Kedua dengan membandingkan debit yang diperoleh berdasarkan elevasi MA pada ambang dengan debit berdasarkan alat ukur Abang Tipis untuk mendapatkan koefisien debit (C_d) terhadap alat ukur lain.

3.11 Skema Metodologi

Dari metodologi di atas dapat dibuat urutan pekerjaan dalam bentuk *flowchart* yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.14 *Flowchart* pekerjaan

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Tinggi Elevasi Muka Air Alat Ukur *Faiyum*

Pengamatan elevasi muka air dilakukan pada beberapa titik mulai dari hulu alat ukur sampai hilir alat ukur. Pada hulu alat ukur diambil 6 titik sebagai titik pengamatan dengan jarak antar titik sejauh 10 cm. Pada ambang alat ukur diambil 5 titik sebagai titik pengamatan dengan jarak antar titik sejauh 7.5cm. Pada hilir alat ukur diambil 5 titik sebagai titik pengamatan dengan jarak antar titik sejauh 15 cm. Pada Tabel di bawah ini ditampilkan data elevasi muka air yang terjadi pada kondisi debit 1 kondisi 1. Untuk data elevasi muka air untuk debit percobaan yang lain dapat dilihat pada Lampiran 2.

Tabel 4.1 Data elevasi muka air alat ukur *Faiyum*

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16
11.8	11.8	11.8	11.7	11.7	11.6	2.6	2.5	2.5	2	1.8	1.9	1.8	2	1.8	2
11.7	11.8	11.9	11.8	11.8	11.5	2.5	2.6	2.4	2	1.9	1.8	1.9	2.1	2.2	2.4
11.8	11.8	11.8	11.7	11.8	11.6	2.6	2.6	2.5	2	1.9	1.8	1.9	2.1	2.4	2.4

Dari Tabel 4.1 dapat dilihat terdapat variasi tinggi muka air di setiap titiknya. Variasi data tersebut kemudian dirata-rata untuk mendapatkan nilai tengahnya. Nilai tengah itulah yang akan digunakan untuk menggambarkan profil aliran muka air pada gambar 4.1 – 4.10 dan digunakan dalam analisis perhitungan debit.

4.2 Data Tinggi Elevasi Muka Air Alat Ukur *Thompson*

Pada alat ukur ini pengamatan elevasi muka air hanya dilakukan di tiga titik, yaitu pada hulu alat ukur tepat sebelum pelimpah dan pada hilir alat ukur. Data hasil pengukuran muka air pada alat ukur ini dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data elevasi muka air alat ukur *Thompson*

Debit	H ₀	L	H'
1	33.5	12.2	11.5
2	34.1	13.4	12.2
3	35	14.6	13.3
4	35.6	15.2	13.7
5	36	15.4	14.5
6	36.6	15.9	15
7	37	16	15.1
8	37.3	16.6	15.7
9	37.5	17.2	15.8
10	37.8	16.8	16.3

Berdasarkan Tabel 4.2, H₀ merupakan elevasi muka air tepat sebelum pelimpah, L merupakan panjang terjunan air dan H' merupakan elevasi muka air pada hilir alat ukur. Data hasil pengukuran muka air pada alat ukur ini dapat dilihat pada Tabel 4.2.

4.3 Profil Muka air Alat ukur *Faiyum*

Penggambaran profil muka air ini bertujuan untuk mengetahui jenis aliran yang terjadi dengan adanya sedimentasi yang terjadi pada saluran. Profil muka air ini digambarkan berdasarkan elevasi muka air pada setiap titik yang di tinjau pada saluran. Tabel 4.3 merupakan gambaran dari setiap kondisi yang digunakan dalam sedangkan Tabel 4.4 dan Tabel 4.5 merupakan data elevasi muka air yang digunakan untuk membuat profil muka air. Gambar 4.1 sampai 4.20 menggambarkan profil muka air yang terjadi di saluran pada setiap debit yang diujikan. Berdasarkan gambar 4.1 sampai 4.10 didapatkan bahwa terjadi aliran sempurna pada kondisi 1 sd 3. Sedangkan Berdasarkan gambar 4.11 sampai 4.20 didapatkan bahwa

terjadi aliran transisi pada kondisi 4 dan aliran tenggelam pada kondisi 5.

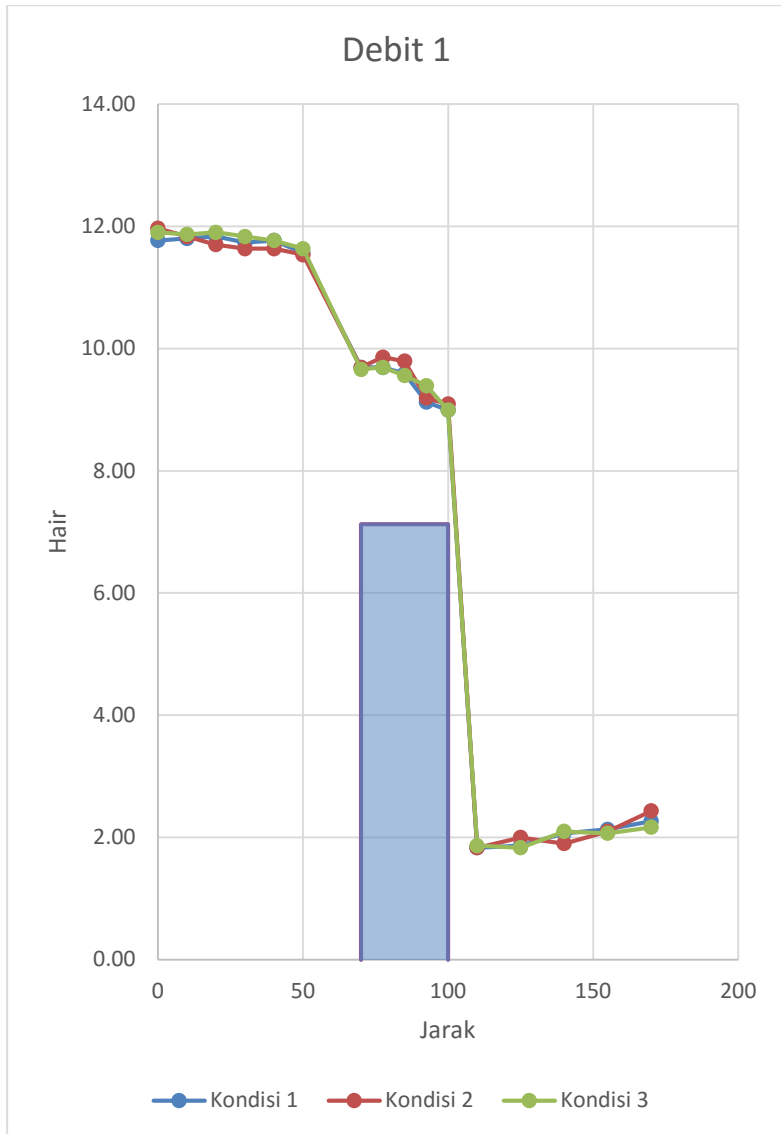
Tabel 4.3 Kondisi percobaan

	Keterangan
Kondisi 1	Terjadi sedimentasi setinggi 2.3 cm pada hulu alat ukur
Kondisi 2	Terjadi sedimentasi setinggi 4.6 cm pada hulu alat ukur
Kondisi 3	Terjadi sedimentasi setinggi 7 cm pada hulu alat ukur
Kondisi 4	Terjadi sedimentasi setinggi 6 cm pada hilir alat ukur
Kondisi 5	Terjadi sedimentasi setinggi 7 cm pada hilir alat ukur

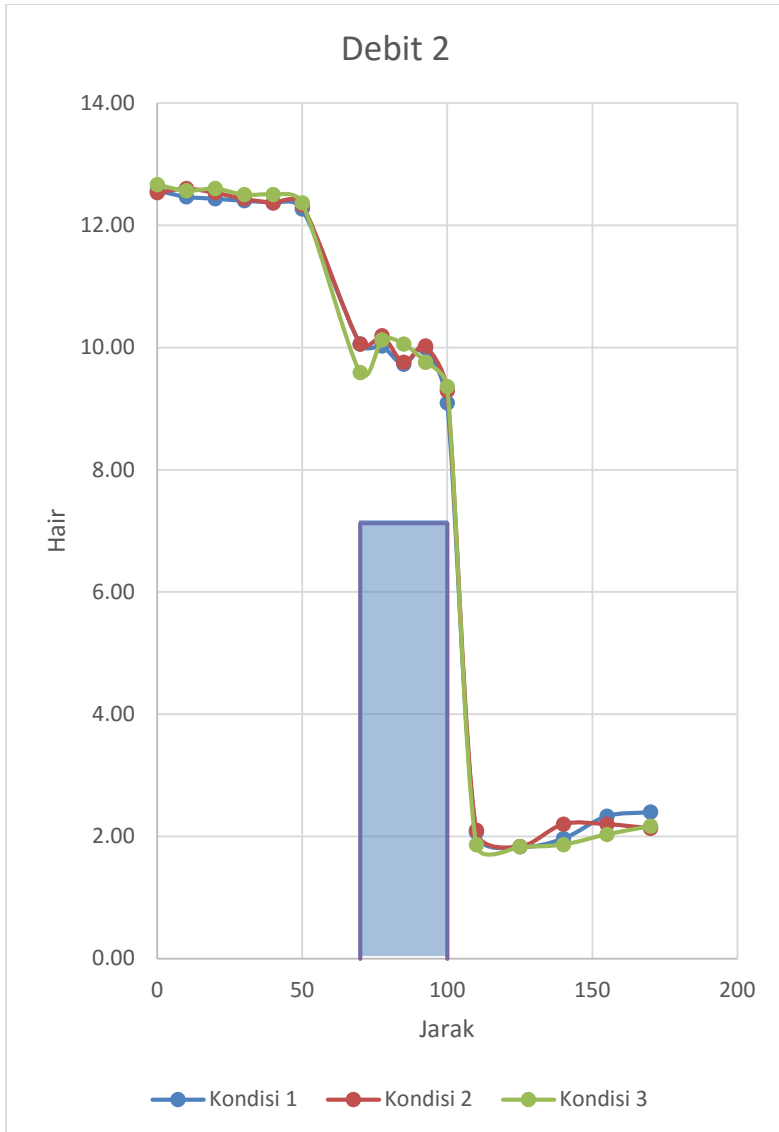
Tabel 4.4 Data elevasi profil muka air kondisi 1 sd kondisi 3

Letak Titik		Sebelum Ambang					Diatas Ambang					Setelah Ambang					
Titik		H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16
Jarak		0	10	20	30	40	50	70	77.5	85	92.5	100	110	125	140	155	170
Debit 1	Kondisi 1	11.77	11.80	11.83	11.73	11.77	11.57	9.69	9.69	9.59	9.13	8.99	1.83	1.87	2.07	2.13	2.27
	Kondisi 2	11.97	11.83	11.70	11.63	11.63	11.53	9.69	9.86	9.79	9.19	9.09	1.83	2.00	1.90	2.10	2.43
	Kondisi 3	11.90	11.87	11.90	11.83	11.77	11.63	9.66	9.69	9.56	9.39	8.99	1.87	1.83	2.10	2.07	2.17
Debit 2	Kondisi 1	12.57	12.47	12.43	12.40	12.37	12.27	10.06	10.03	9.73	9.99	9.09	2.07	1.83	1.97	2.33	2.40
	Kondisi 2	12.53	12.60	12.53	12.43	12.37	12.33	10.06	10.19	9.76	10.03	9.29	2.10	1.83	2.20	2.20	2.13
	Kondisi 3	12.67	12.57	12.60	12.50	12.50	12.37	9.59	10.13	10.06	9.76	9.36	1.87	1.83	1.87	2.03	2.17
Debit 3	Kondisi 1	13.33	13.23	13.23	13.13	13.07	12.97	10.56	10.56	10.06	10.36	9.79	2.13	2.00	2.40	2.00	2.27
	Kondisi 2	13.37	13.33	13.27	13.23	13.13	13.07	10.56	10.56	10.06	10.26	9.66	2.27	2.10	2.33	2.33	2.43
	Kondisi 3	13.43	13.33	13.33	13.27	13.23	13.13	10.03	10.69	9.96	9.93	9.49	2.53	2.00	2.33	2.53	2.40
Debit 4	Kondisi 1	13.87	13.83	13.83	13.73	13.70	13.67	10.89	11.09	10.89	10.66	10.16	2.33	1.90	2.33	1.93	2.27
	Kondisi 2	13.93	13.90	13.83	13.80	13.73	13.67	10.79	11.13	10.39	10.46	10.13	2.27	2.50	2.47	2.37	2.30
	Kondisi 3	14.07	14.07	13.97	13.87	13.80	13.77	10.49	11.09	10.46	10.59	10.36	2.33	2.00	2.33	2.03	2.17
Debit 5	Kondisi 1	14.47	14.40	14.37	14.33	14.33	14.30	11.79	11.56	10.86	10.89	10.63	2.17	2.07	2.23	2.23	2.63
	Kondisi 2	14.53	14.47	14.43	14.37	14.33	14.27	11.19	11.63	11.79	11.73	11.59	2.50	1.87	2.13	2.20	2.20

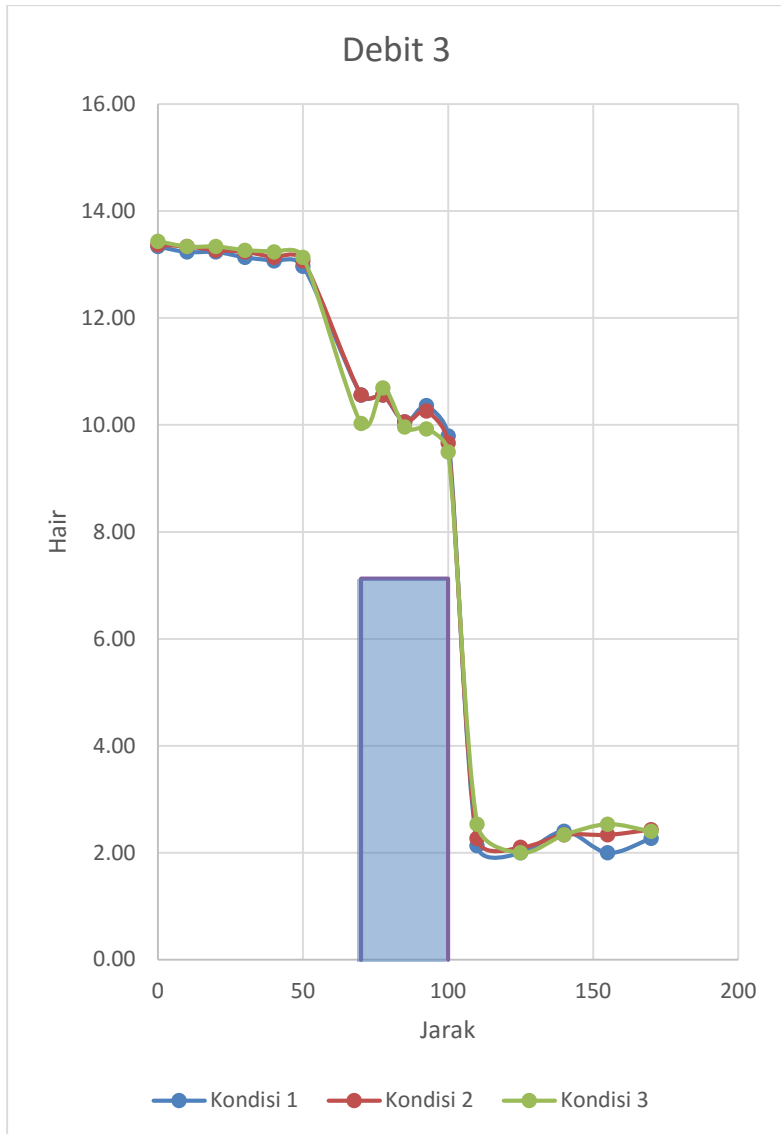
	Kondisi 3	14.67	14.57	14.53	14.47	14.40	14.37	10.76	11.49	10.69	10.59	10.53	1.97	1.87	2.27	2.17	2.40
Debit 6	Kondisi 1	15.27	15.23	15.13	15.07	14.97	14.93	11.66	11.96	11.09	10.99	10.79	2.03	2.00	2.27	2.37	2.53
	Kondisi 2	15.23	15.17	15.23	15.17	15.03	14.93	11.59	11.79	11.09	11.33	9.89	2.50	2.00	2.27	2.30	2.40
	Kondisi 3	15.33	15.37	15.27	15.23	15.20	15.13	11.39	11.66	11.26	11.06	11.06	2.23	2.30	2.33	2.10	2.37
Debit 7	Kondisi 1	15.27	15.27	15.17	15.13	15.07	14.93	11.99	12.26	11.66	11.19	11.33	2.17	1.90	1.97	2.53	2.73
	Kondisi 2	15.43	15.40	15.33	15.23	15.17	15.13	12.06	12.29	11.53	11.53	11.53	2.33	2.13	2.33	2.47	2.40
	Kondisi 3	15.57	15.50	15.47	15.40	15.37	15.27	11.69	12.33	11.46	11.16	11.16	2.37	1.93	2.27	2.40	2.60
Debit 8	Kondisi 1	15.63	15.70	15.60	15.53	15.47	15.43	12.49	12.49	11.26	11.26	11.36	2.13	2.20	2.27	2.50	2.40
	Kondisi 2	15.75	15.73	15.63	15.53	15.47	15.43	12.29	12.49	11.79	11.39	11.16	2.33	2.03	2.10	2.33	2.93
	Kondisi 3	15.93	15.87	15.83	15.80	15.77	15.63	12.09	12.36	11.76	11.19	11.23	2.20	2.23	2.47	2.43	2.40
Debit 9	Kondisi 1	16.13	16.17	16.00	15.93	15.87	15.83	12.66	12.79	11.96	11.56	11.53	2.43	2.07	2.53	2.43	2.90
	Kondisi 2	16.23	16.13	16.07	16.00	15.93	15.83	12.73	12.69	12.06	11.59	11.56	2.30	1.93	2.00	2.47	2.23
	Kondisi 3	16.37	16.30	16.27	16.23	16.17	16.10	12.49	12.53	12.03	11.39	11.36	2.30	1.87	2.00	2.30	2.73
Debit 10	Kondisi 1	16.37	16.33	16.33	16.27	16.23	16.20	13.09	13.06	12.16	11.66	11.63	2.30	1.90	2.20	2.50	2.53
	Kondisi 2	16.43	16.43	16.37	16.37	16.33	16.23	12.79	12.96	12.16	11.69	11.63	2.50	2.53	2.23	2.23	2.43
	Kondisi 3	16.77	16.70	16.63	16.60	16.47	16.43	12.66	12.56	12.19	11.39	11.29	2.27	1.87	1.93	2.30	2.60



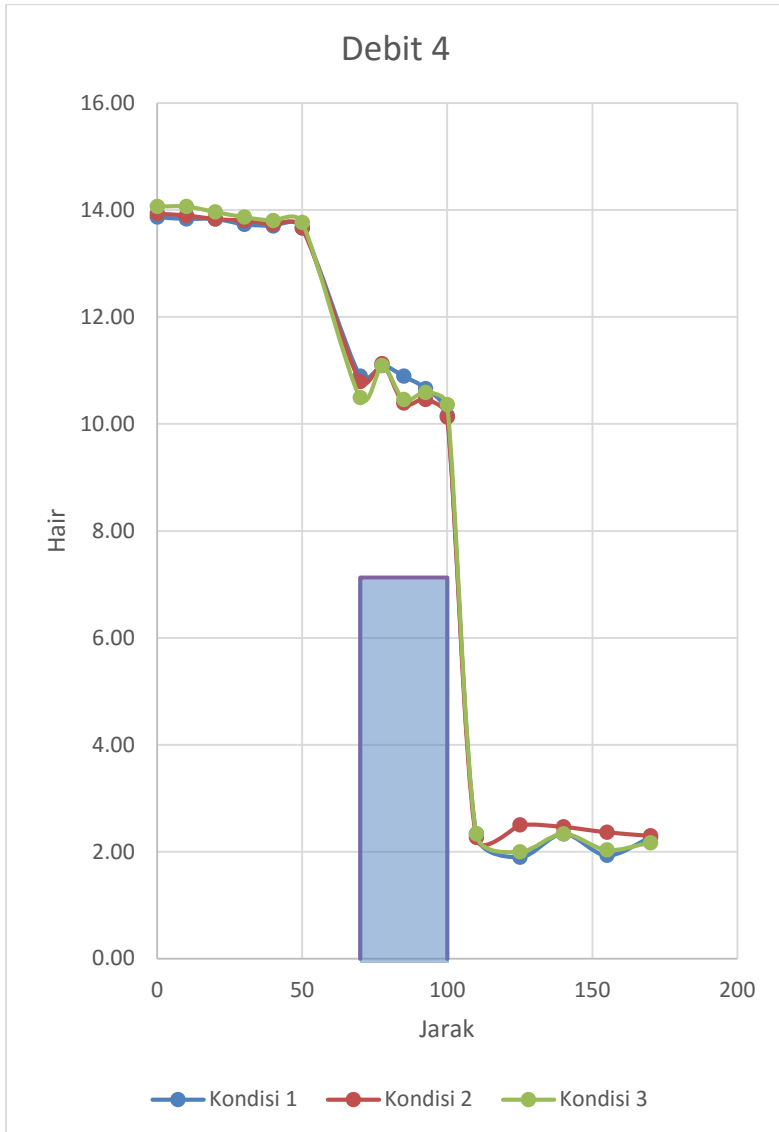
Gambar 4.1 Profil muka air debit 1



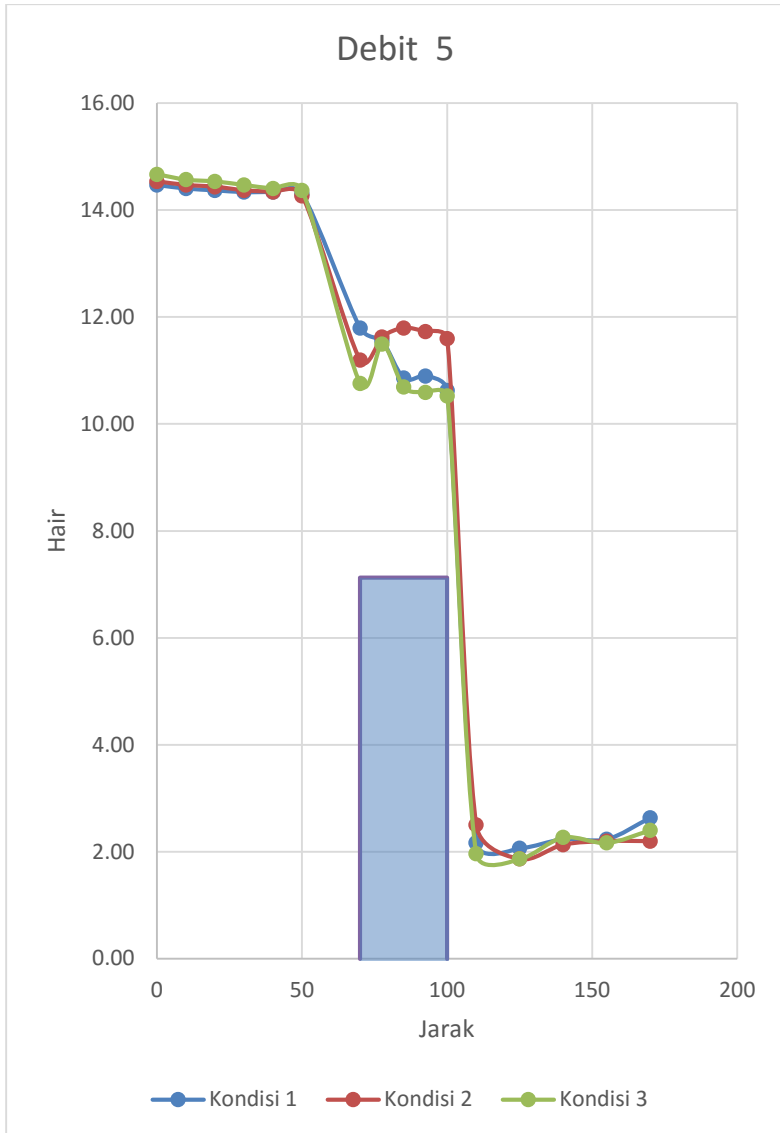
Gambar 4.2 Profil muka air debit 2



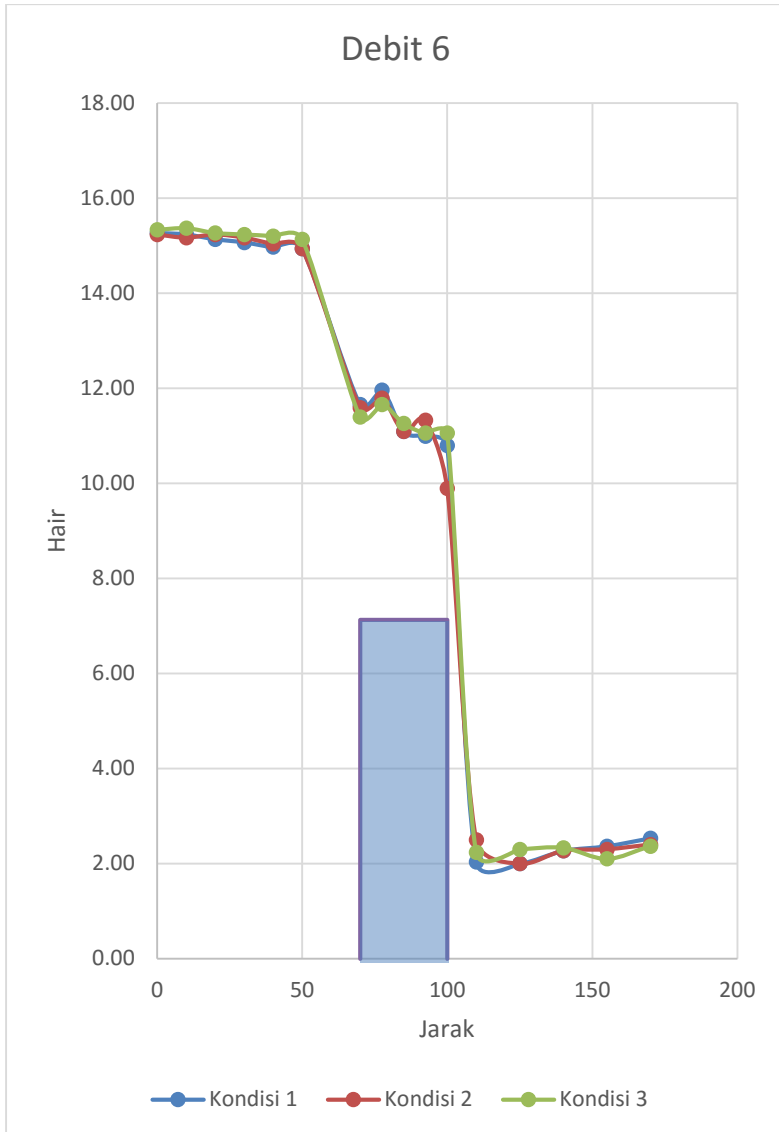
Gambar 4.3 Profil muka air debit 3



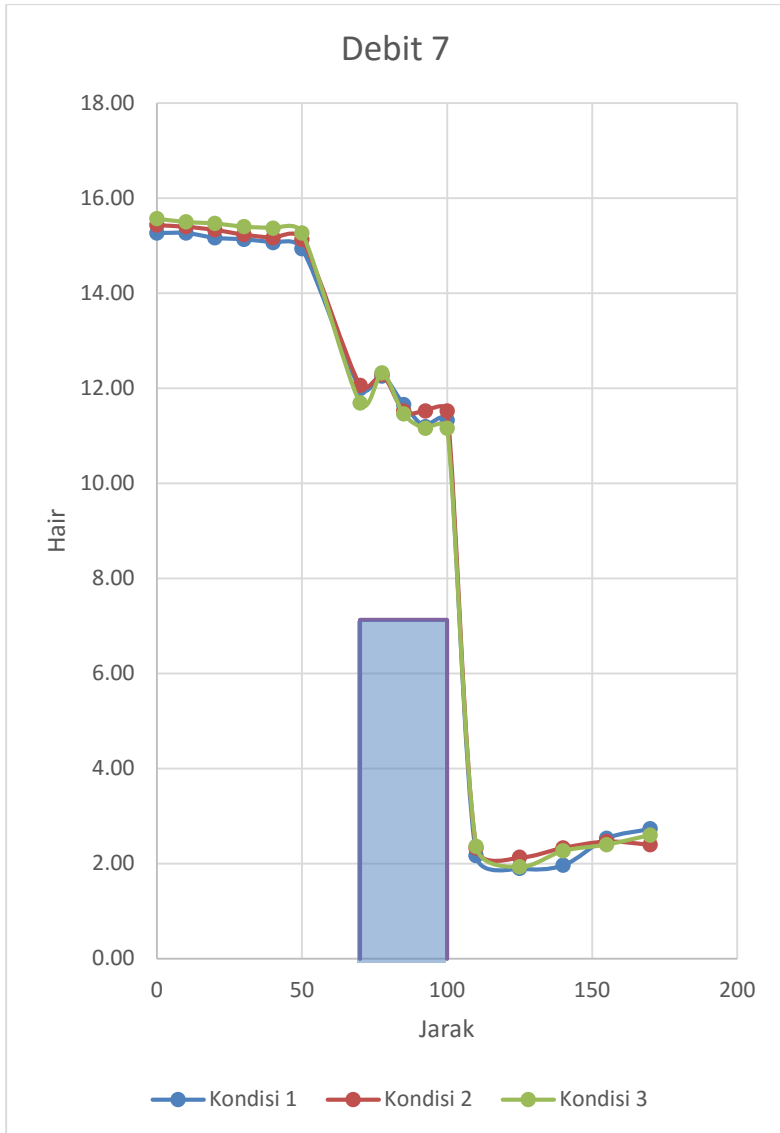
Gambar 4.4 Profil muka air debit 4



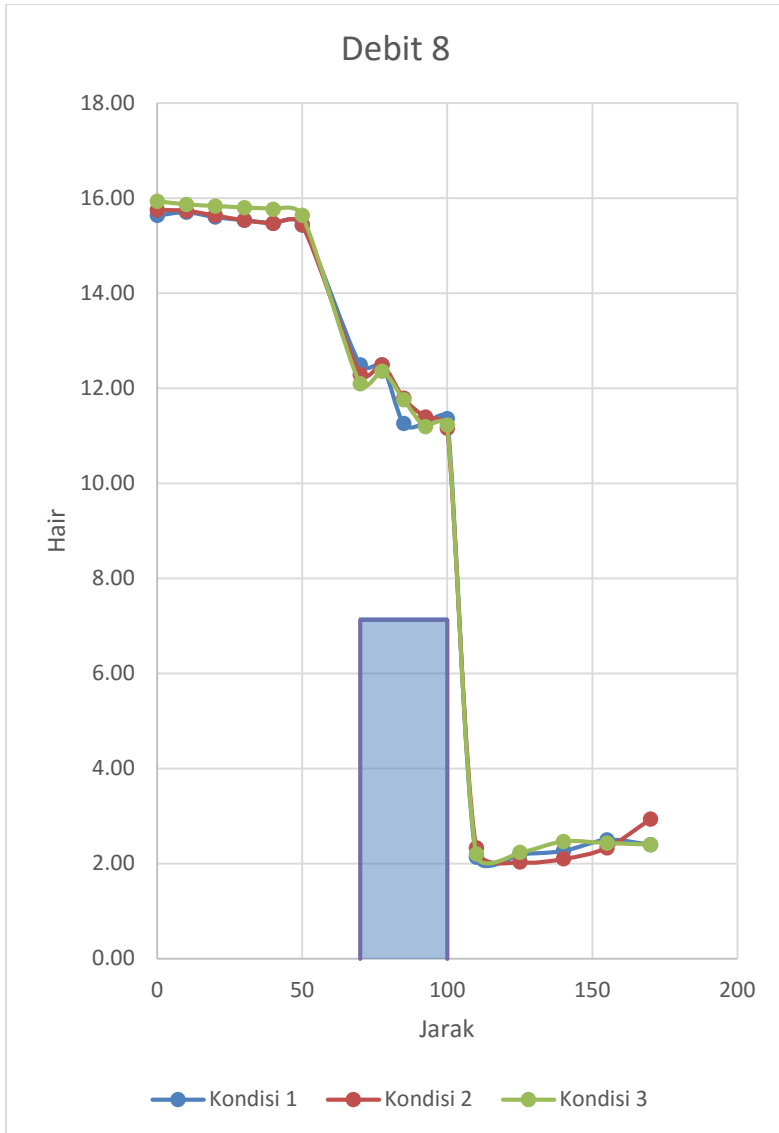
Gambar 4.5 Profil muka air debit 5

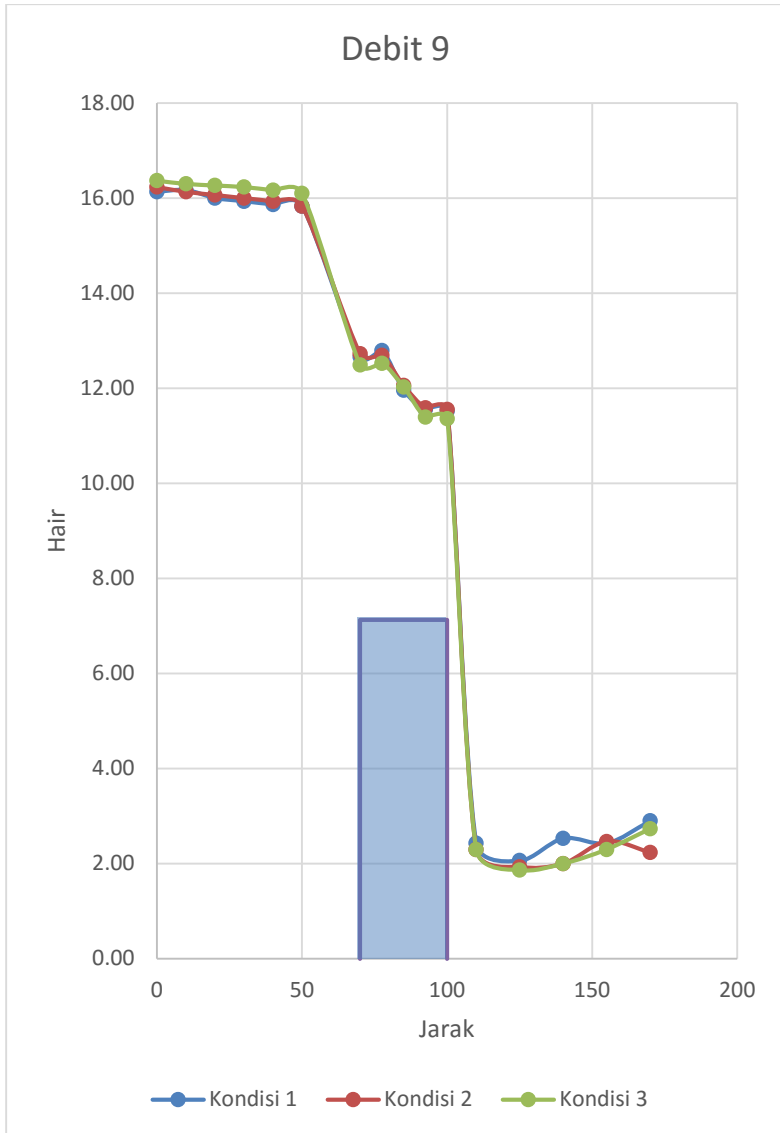


Gambar 4.6 Profil muka air debit 6

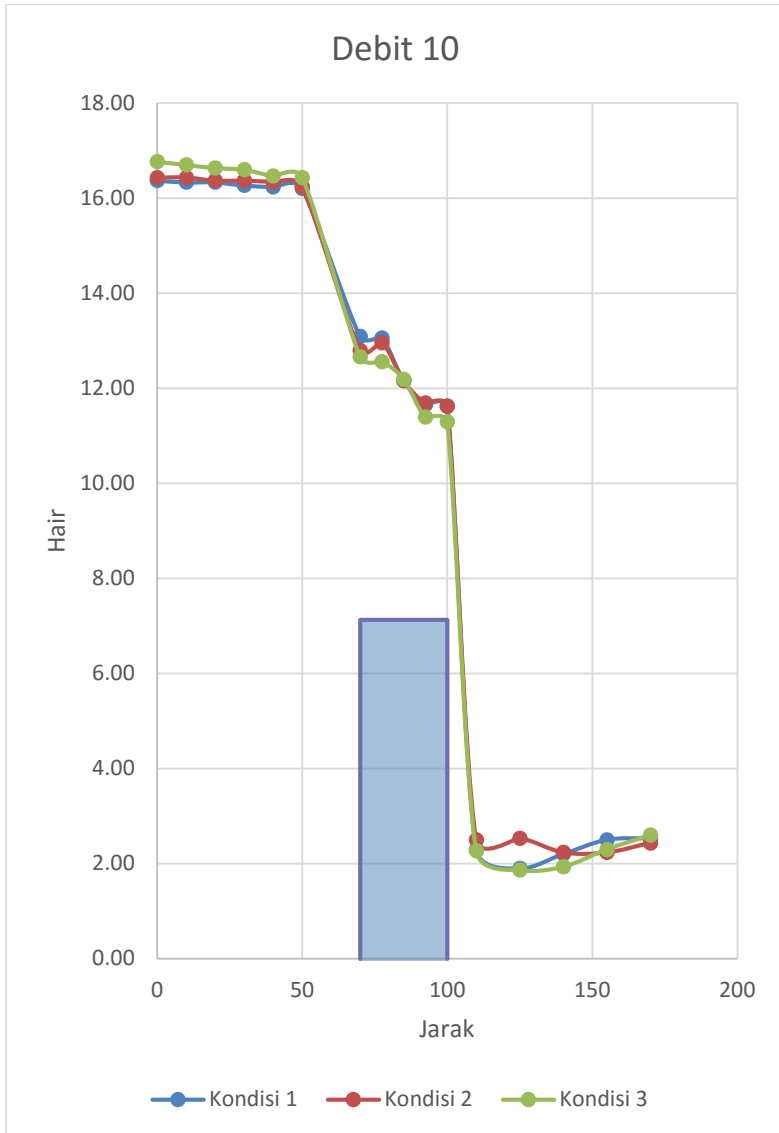


Gambar 4.7 Profil muka air debit 7





Gambar 4.9 Profil muka air debit 9

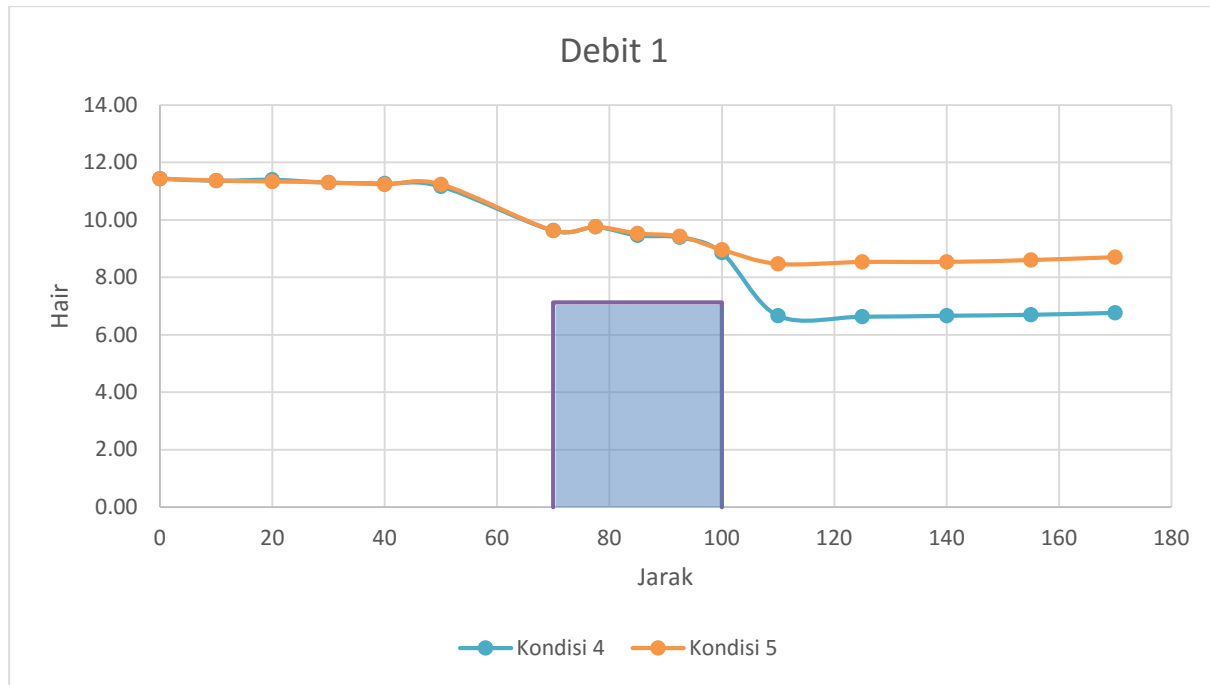


Gambar 4.10 Profil muka air debit 10

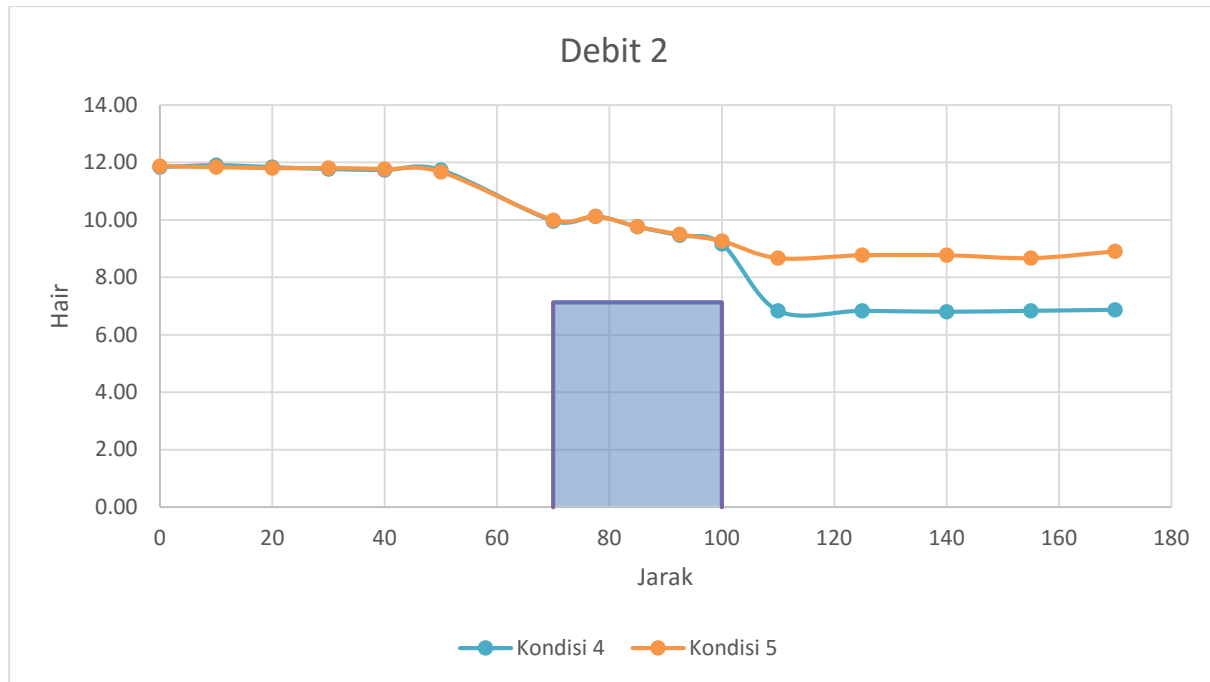
Tabel 4.5 Data elevasi profil muka air kondisi 4 sd kondisi 5

Letak Titik		Sebelum Ambang					Diatas Ambang					Setelah Ambang					
Titik		H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16
		0	10	20	30	40	50	70	77.5	85	92.5	100	110	125	140	155	170
Debit 1	Kondisi 1	11.43	11.37	11.40	11.30	11.27	11.17	9.63	9.76	9.46	9.39	8.86	6.67	6.63	6.67	6.70	6.77
	Kondisi 2	11.43	11.37	11.33	11.30	11.23	11.23	9.63	9.76	9.53	9.43	8.96	8.47	8.53	8.53	8.60	8.70
Debit 2	Kondisi 1	11.83	11.90	11.83	11.77	11.73	11.73	9.96	10.13	9.76	9.46	9.16	6.83	6.83	6.80	6.83	6.87
	Kondisi 2	11.87	11.83	11.80	11.80	11.77	11.67	9.99	10.13	9.76	9.49	9.26	8.67	8.77	8.77	8.67	8.90
Debit 3	Kondisi 1	13.33	13.13	13.13	13.10	13.07	13.03	10.63	10.73	10.36	10.76	9.66	7.07	7.03	7.17	7.23	7.13
	Kondisi 2	13.17	13.10	13.17	13.03	13.00	12.97	10.66	10.69	10.29	10.69	9.59	8.87	8.93	8.83	8.97	9.13
Debit 4	Kondisi 1	13.73	13.70	13.77	13.63	13.57	13.50	10.99	11.09	10.59	10.69	10.29	7.27	7.07	6.93	7.37	7.33
	Kondisi 2	13.77	13.77	13.70	13.63	13.63	13.53	10.86	11.16	10.53	10.66	10.29	8.87	8.97	8.93	9.03	9.43
Debit 5	Kondisi 1	14.00	13.97	14.00	13.93	13.90	13.87	11.16	11.36	10.66	10.79	10.33	7.37	7.27	7.27	7.33	7.33
	Kondisi 2	14.17	14.10	14.07	14.00	14.00	13.93	11.16	11.36	10.73	10.76	10.59	9.03	8.90	8.97	9.27	9.63
Debit 6	Kondisi 1	14.97	14.87	14.90	14.83	14.77	14.73	11.76	11.96	11.99	11.09	10.83	7.53	7.37	7.23	7.40	7.37
	Kondisi 2	14.63	14.53	14.60	14.50	14.47	14.43	11.59	11.76	11.06	10.96	11.03	9.00	9.03	9.10	9.07	9.67
Debit 7	Kondisi 1	15.47	15.37	15.33	15.30	15.33	15.33	12.19	12.29	11.56	11.16	11.19	7.57	7.43	7.37	7.43	7.57
	Kondisi 2	15.40	15.33	15.33	15.27	15.23	15.20	12.16	12.19	11.56	11.39	11.33	9.00	9.13	9.33	8.97	9.87

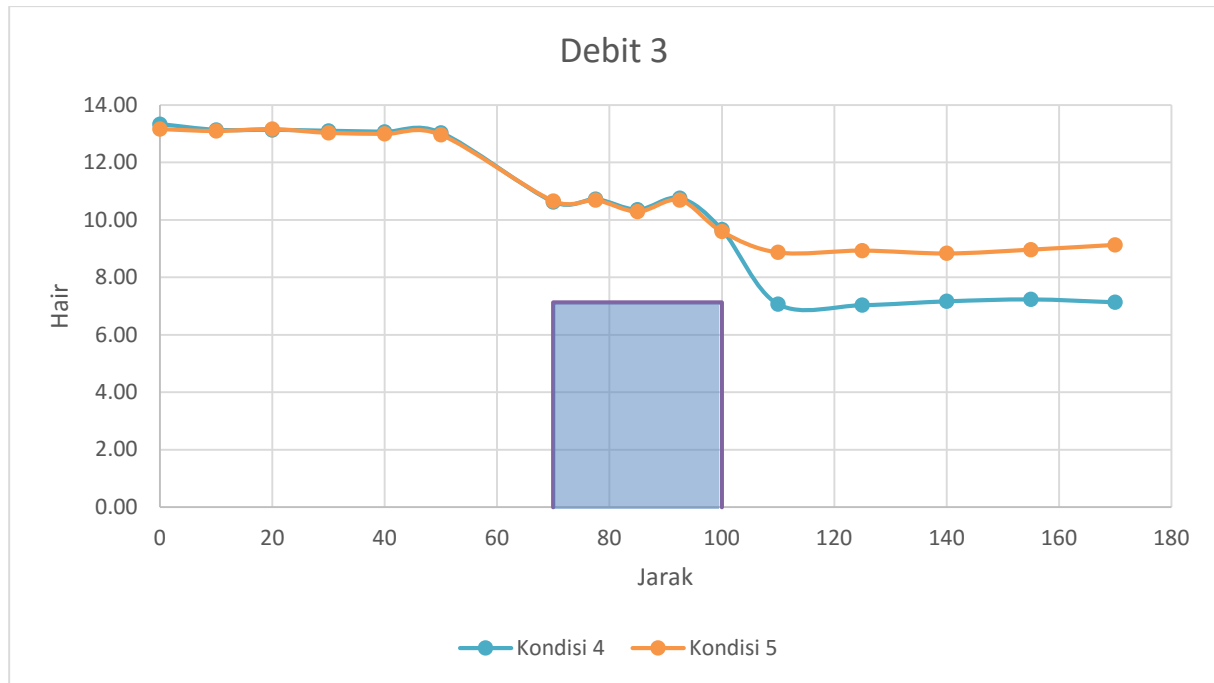
Debit 8	Kondisi 1	15.83	15.73	15.70	15.73	15.63	15.63	12.49	12.53	11.76	11.29	11.13	7.70	7.63	7.43	7.50	7.50
	Kondisi 2	15.83	15.70	15.67	15.63	15.60	15.53	12.49	12.56	11.69	11.63	11.69	9.10	9.33	9.47	9.03	9.63
Debit 9	Kondisi 1	16.10	15.97	15.93	15.90	15.83	15.80	12.59	12.66	11.86	11.63	11.26	7.57	7.53	7.53	7.43	7.43
	Kondisi 2	15.97	15.90	15.93	15.87	15.80	15.77	12.63	12.79	11.99	11.49	11.56	9.10	9.20	9.43	9.13	9.53
Debit 10	Kondisi 1	16.57	16.47	16.53	16.53	16.43	16.43	13.09	13.13	12.19	11.79	11.66	7.73	7.63	7.60	7.53	7.53
	Kondisi 2	16.37	16.30	16.27	16.20	16.13	16.03	12.69	12.79	12.09	11.49	11.53	9.13	9.33	9.53	9.07	9.63



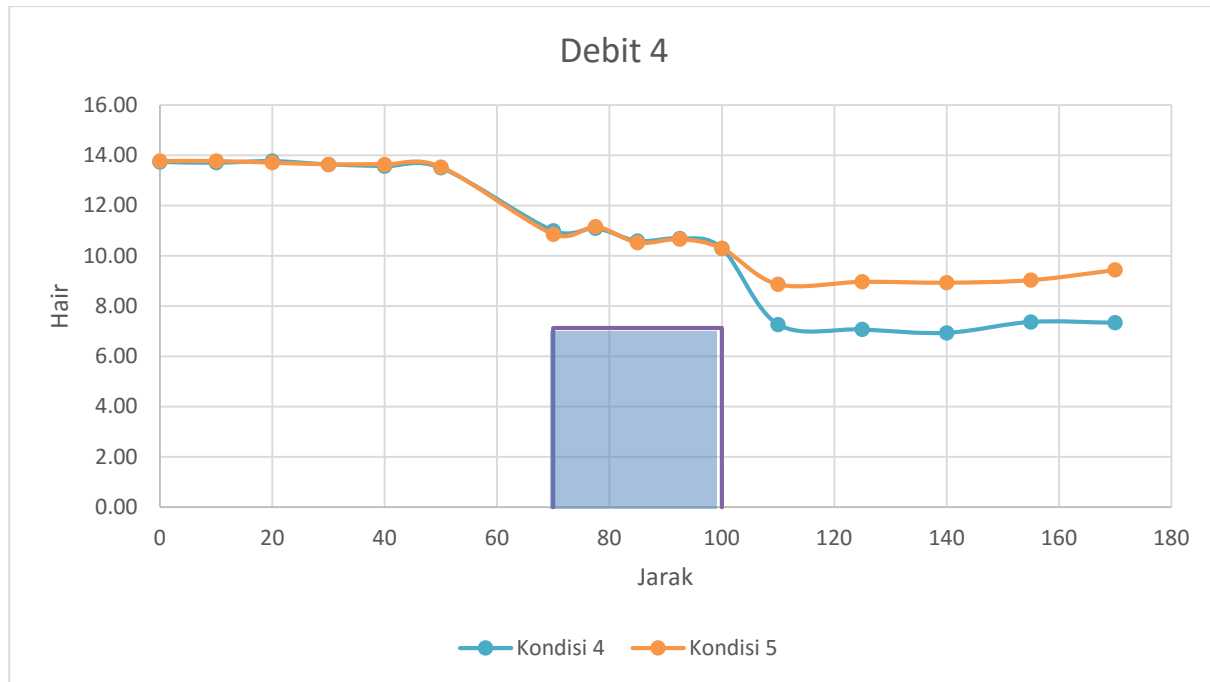
Gambar 4.11 Profil muka air debit 1



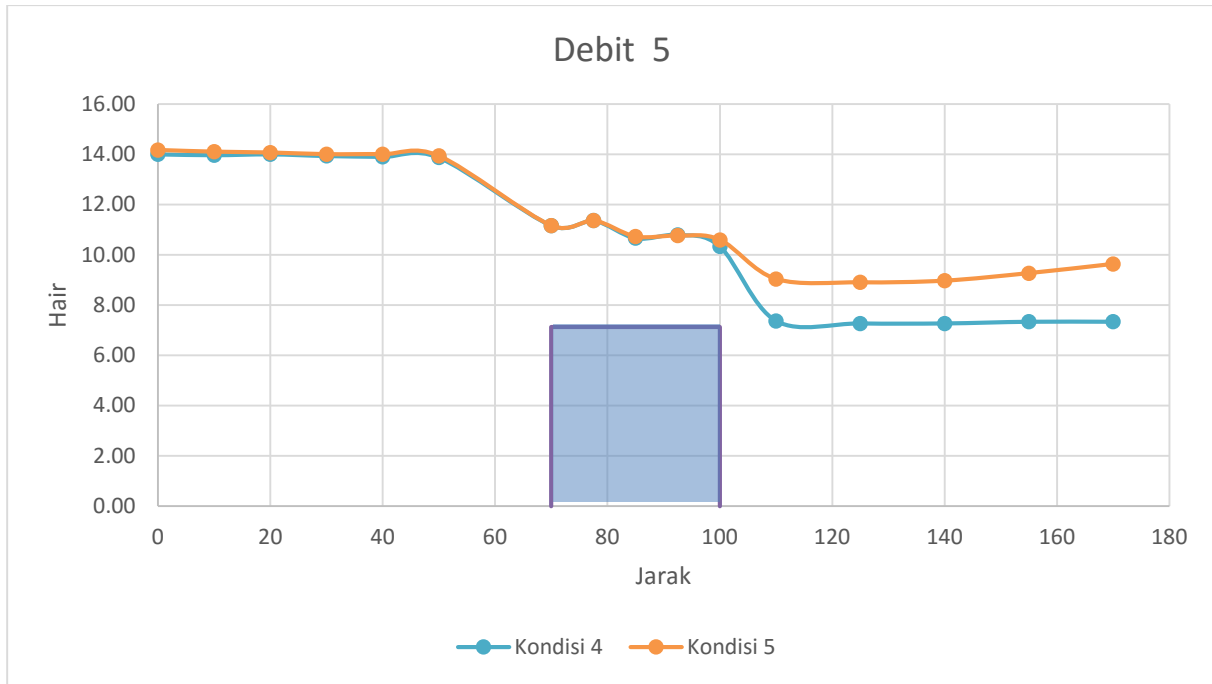
Gambar 4.12 Profil muka air debit 2



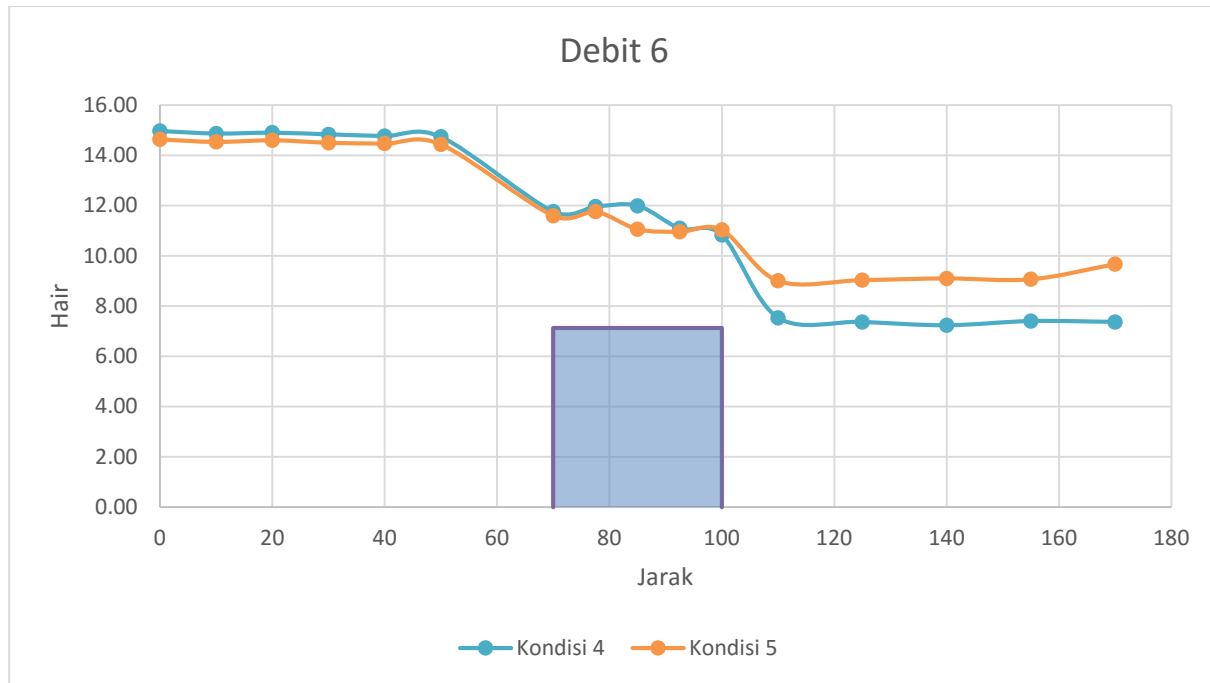
Gambar 4.13 Profil muka air debit 3



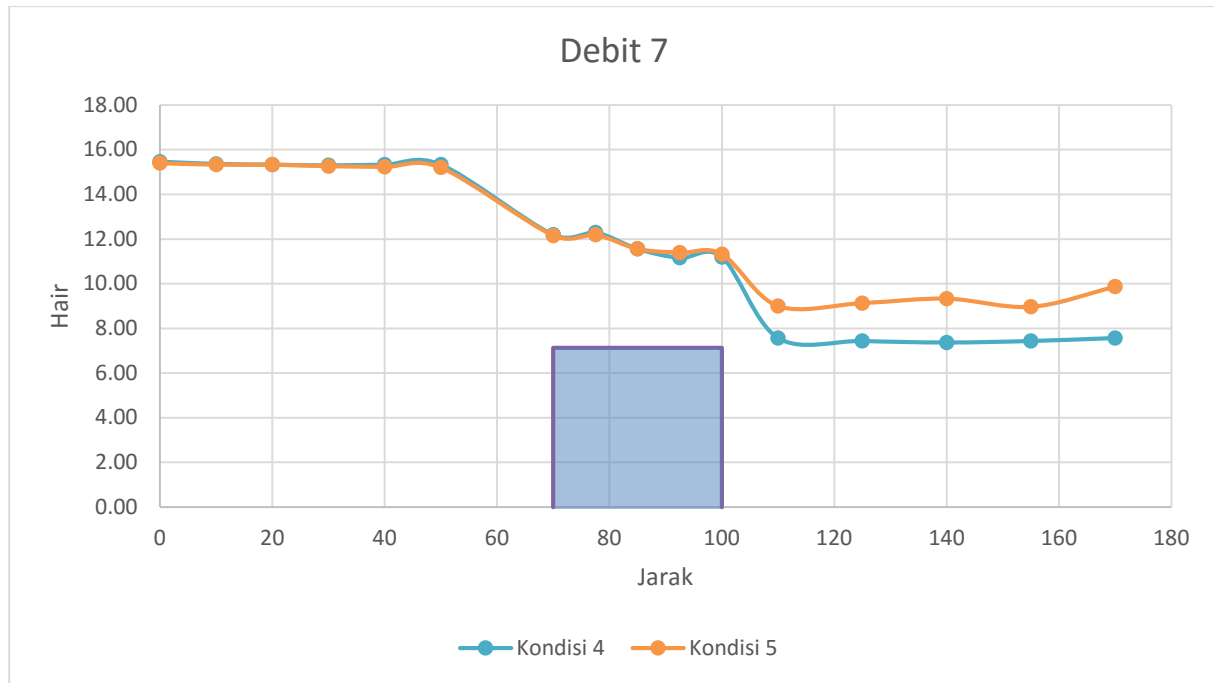
Gambar 4.14 Profil muka air debit 4



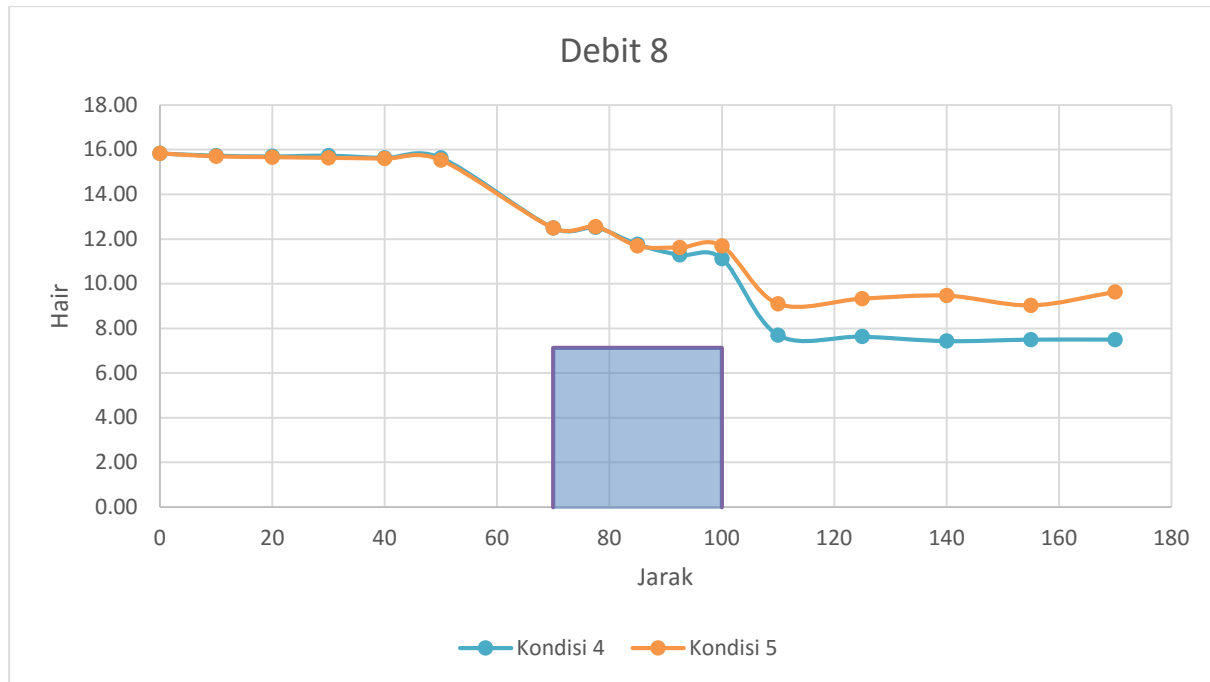
Gambar 4.15 Profil muka air debit 5



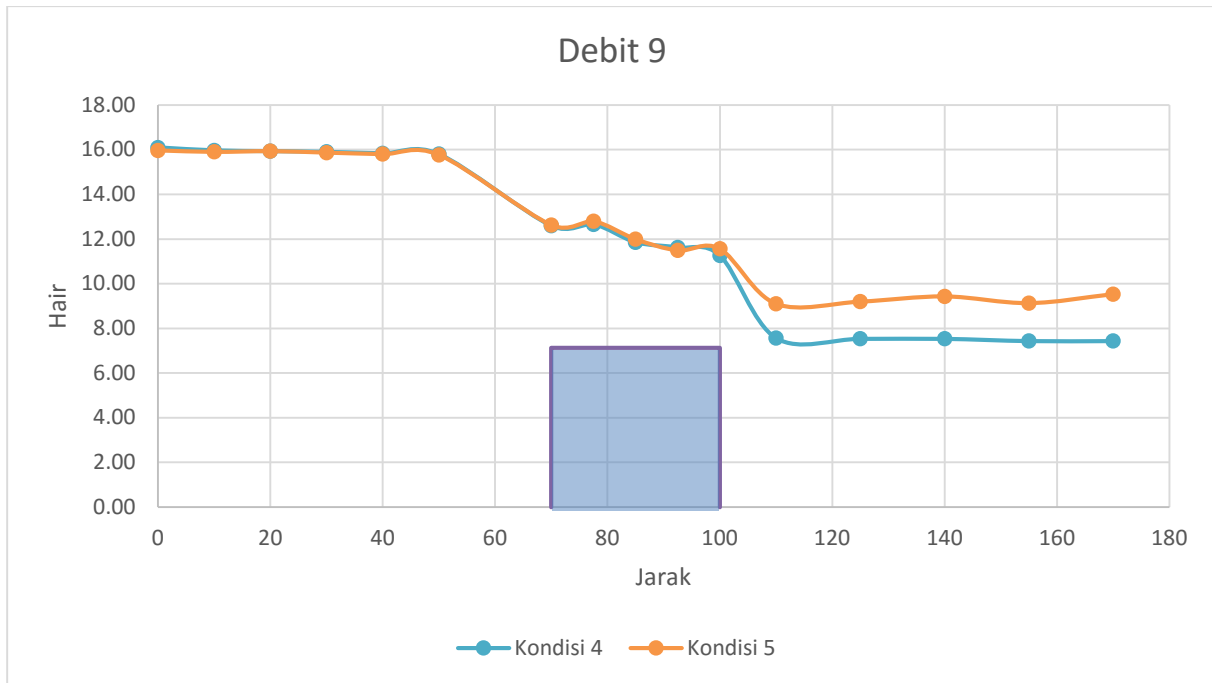
Gambar 4.16 Profil muka air debit 6



Gambar 4.17 Profil muka air debit 7



Gambar 4.18 Profil muka air debit 8



Gambar 4.19 Profil muka air debit 9



Gambar 4.20 Profil muka air debit 10

4.4 Perhitungan Debit Alat Ukur *Thompson*

Salah satu alat ukur yang digunakan dalam kalibrasi debit pada penelitian ini adalah alat ukur *Thompson*. Perhitungan debit alat ukur ini mengacu pada persamaan (2.12). Data yang diperlukan dalam perhitungan debit alat ukur ini adalah data tinggi muka air di atas pelimpah. Data yang didapatkan pada hasil percobaan di laboratorium adalah data elevasi muka air dari dasar saluran. Sehingga untuk dapat diolah menjadi data debit data yang tercantum pada Tabel 4.2 harus terlebih dahulu dikurangi dengan tinggi pelimpah sebesar 28 cm. Tabel 4.6 menampilkan tinggi muka air di atas pelimpah alat ukur *Thompson*.

Tabel 4.6 Tinggi muka air di atas pelimpah *Thompson*

	P	H ₁	H ₀
	(m)	(m)	(m)
Debit 1	0.28	0.335	0.055
Debit 2	0.28	0.341	0.061
Debit 3	0.28	0.35	0.07
Debit 4	0.28	0.356	0.076
Debit 5	0.28	0.36	0.08
Debit 6	0.28	0.366	0.086
Debit 7	0.28	0.37	0.09
Debit 8	0.28	0.373	0.093
Debit 9	0.28	0.375	0.095
Debit 10	0.28	0.378	0.098

Dimana:

P = Tinggi Pelimpah

H₁ = Elevasi muka air sebelum pelimpah

h = Tinggi muka air di atas pelimpah

Setelah didapatkan tinggi muka air di atas ambang. Selanjutnya data tersebut diolah menjadi nilai debit berdasarkan rumusan 2.12

Berikut ini adalah contoh perhitungan untuk mencari besarnya debit menggunakan alat ukur *Thompson*.

$$H1 = 0.335 \text{ m}$$

$$h = 0.335 - p$$

$$h = 0.335 - 0.28$$

$$h = 0.055 \text{ m}$$

$$Q = \frac{8}{12} \times cd \times \tan \frac{\alpha}{2} \times \sqrt{2g} \times h^{\frac{5}{2}}$$

$$Q = \frac{8}{12} \times 0.581 \times \tan \frac{90}{2} \times \sqrt{2 \times 9.81} \times 0.055^{\frac{5}{2}}$$

$$Q = 0.00974 \text{ m}^3/\text{det}$$

Berikut ini adalah Tabel rekap untuk nilai debit pada alat ukur *Thompson*.

Tabel 4.7 Nilai debit alat ukur *Thompson*

	Q _{thompson}
	(m ³ /dt)
Debit 1	0.000974
Debit 2	0.001261
Debit 3	0.001779
Debit 4	0.002186
Debit 5	0.002485
Debit 6	0.002977
Debit 7	0.003335
Debit 8	0.00362
Debit 9	0.003818
Debit 10	0.004127

4.5 Perhitungan Debit Aktual Saluran

Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui debit aktual yang terjadi di atas ambang sebelum melalui alat ukur *Faiyum*. Setelah di dapatkan besarnya debit aktual

pada atas ambang, selanjutnya besarnya debit tersebut dibandingkan dengan besarnya debit teoritis pada alat ukur *Faiyum* untuk mendapatkan besarnya koefisien debit (Cd) teoritis. Dalam menentukan besarnya debit aktual pada saluran digunakan rumusan meaning sebagai berikut:

$$Q = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{s} \times A$$

Dimana :

n = Angka kekasaran dasar saluran

R = Jari-jari hidrolis

s = Slope

A = Luas permukaan basah

Besarya slope selalu berubah berdasarkan perubahan ketinggian muka air yang ada di saluran. Sehingga setiap kondisi akan memiliki nilai kemiringan yang berbeda-beda. Berikut ini ditampilkan contoh perhitungan debit teoritis saluran untuk kondisi 1 debit 1

Data elevasi muka air

Hair sebelum ambang = 0.116 m

Hair diatas ambang (\bar{h}) = 0.023 m

Tinggi ambang = 0.0725 m

Δh = sebelum ambang – diatas ambang

$\Delta h = 0.116 - (0.023+0.0725)$

$\Delta h = 0.021$ m

$$\text{Slope} = \frac{\Delta h}{l}$$

$$\text{Slope} = \frac{0.021}{0.5}$$

$$\text{Slope} = 0.043$$

$A = B_{sal} \times h \text{ rata - rata}$

$$A = 0.1125 \times 0.023$$

$$A = 0.003 \text{ m}^2$$

$$P = Bsal + 2h \text{ rata - rata}$$

$$P = 0.1125 + 2 \times 0.023$$

$$P = 0.1583 \text{ m}$$

$$R^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{A}{P}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$R^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{0.003}{0.1583}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$R^{\frac{2}{3}} = 0.0642$$

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{s}$$

$$V = \frac{1}{0.025} \times 0.0642 \times \sqrt{0.0430}$$

$$V = 0.532 \text{ m/s}$$

$$Q = V \times A$$

$$Q = 0.532 \times 0.003$$

$$Q = 0.0014 \text{ m}^3/\text{det}$$

Tabel dibawah ini menunjukkan besarnya debit aktual pada saluran untuk setiap kondisi percobaan.

Tabel 4.8 Debit aktual

Percobaan	Debit		
	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3
1	0.0014	0.0014	0.0014
2	0.0018	0.0019	0.0019
3	0.0024	0.0024	0.0023
4	0.0031	0.0030	0.0030
5	0.0037	0.0040	0.0035
6	0.0042	0.0041	0.0043

7	0.0045	0.0047	0.0046
8	0.0049	0.0049	0.0050
9	0.0054	0.0054	0.0055
10	0.0059	0.0058	0.0058

4.6 Perhitungan Debit *Faiyum* (Aliran Sempurna)

Konsep perhitungan debit alat ukur *Faiyum* sama halnya dengan konsep perhitungan debit alat ukur Ambang Lebar. Besarnya debit yang melalui alat ukur bisa didapatkan dengan adanya data tinggi muka air di atas ambang pada hulu alat ukur. Rumusan yang digunakan mengacu pada rumusan 2.9 seperti di bawah ini.

$$Q = \frac{2}{3} \times Cd \times \sqrt{\frac{2}{3}g} \times b \times h^{\frac{3}{2}}$$

Besarnya Cd untuk perhitungan kali ini di asumsikan sama dengan 1, sebab pada perhitungan ini belum diketahui besarnya Cd untuk alat ukur ini. Perhitungan besarnya Cd dilakukan pada pembahasan selanjutnya.

Dengan didapatkannya tinggi muka air di hulu alat ukur maka perhitungan besarnya debit dapat dilakukan dengan langkah dibawah ini.

Tinggi muka air pada hulu alat ukur

$$\text{Titik 6} = 0.116 \text{ m}$$

$$P = 0.07125 \text{ m}$$

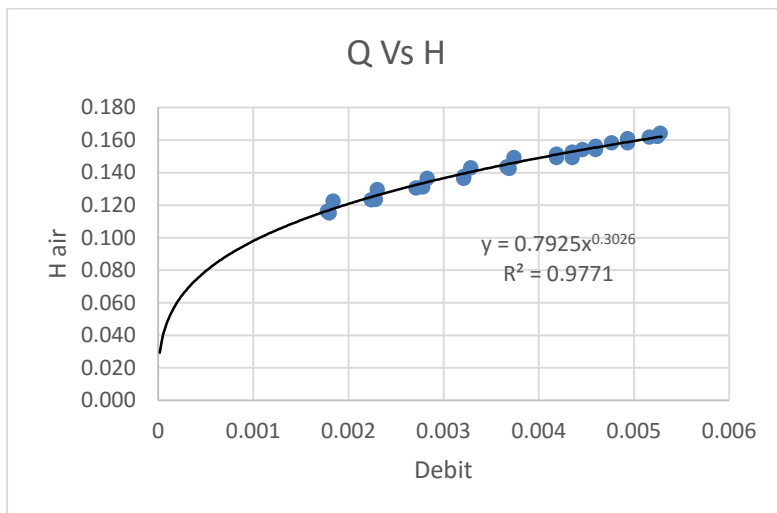
$$Q = \frac{2}{3} \times 1 \times \sqrt{\frac{2}{3} \times 9.81} \times 0.1125 \times (0.116 - 0.07125)^{\frac{3}{2}}$$

$$Q = 0.0018 \text{ m}^3/\text{det}$$

Tabel dibawah ini menunjukkan besarnya debit aktual pada alat ukur *Faiyum* untuk setiap kondisi percobaan.

Tabel 4.9 Debit alat ukur *Faiyum*

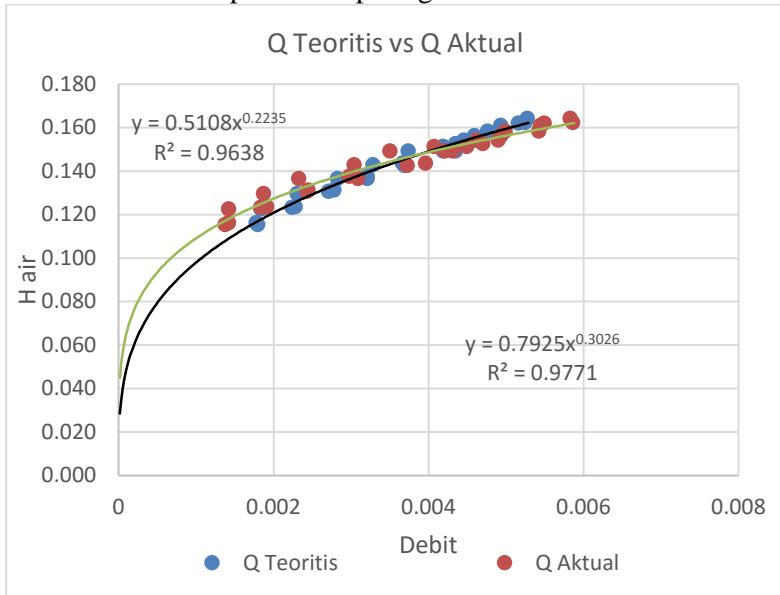
Percobaan	Debit		
	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3
1	0.0018	0.0018	0.0018
2	0.0022	0.0023	0.0023
3	0.0027	0.0028	0.0028
4	0.0032	0.0032	0.0033
5	0.0037	0.0037	0.0037
6	0.0042	0.0042	0.0043
7	0.0042	0.0043	0.0045
8	0.0046	0.0046	0.0048
9	0.0049	0.0049	0.0052
10	0.0052	0.0053	0.0054



Gambar 4.21 Grafik hubungan debit dengan kedalaman air

4.7 Koefisien Debit Teoritis (Aliran Sempurna)

Berdasarkan hasil perhitungan keakuratan pengukuran debit, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan antara besar debit aktual dengan debit teoritis dan juga perbedaan debit dengan bangunan ukur perbandingan (*Thompson*). Besarnya perbedaan debit tersebut dapat dilihat pada gambar 4.13



Gambar 4.22 Grafik hubungan Q teoritis dengan Q aktual (aliran sempurna)

Grafik diatas menyatakan bahwa ada koefisien debit (Cd) guna keakuratan pengukuran debit dilapangan. Besarnya Cd didasarkan atas perbandingan besar debit aktual dengan debit teoritis ($Cd = \frac{Qa}{Qt}$). Dalam hal ini debit aktual adalah debit yang melalui saluran yang telah dihitung dan ditabelkan pada perhitungan sebelumnya. Tabel 4.10 – 4.12 menampilkan besarnya Cd teoritis untuk setiap kondisi percobaan

Tabel 4.10 Nilai Cd teoritis kondisi 1

Percobaan	Debit		Cd
	Aktual	Teoritis	
	Kondisi 1	Kondisi 1	
1	0.0014	0.0018	0.7657
2	0.0018	0.0022	0.8190
3	0.0024	0.0027	0.8982
4	0.0031	0.0032	0.9628
5	0.0037	0.0037	1.0098
6	0.0042	0.0042	1.0056
7	0.0045	0.0042	1.0738
8	0.0049	0.0046	1.0658
9	0.0054	0.0049	1.1002
10	0.0059	0.0052	1.1177

Tabel 4.11 Nilai Cd teoritis kondisi 2

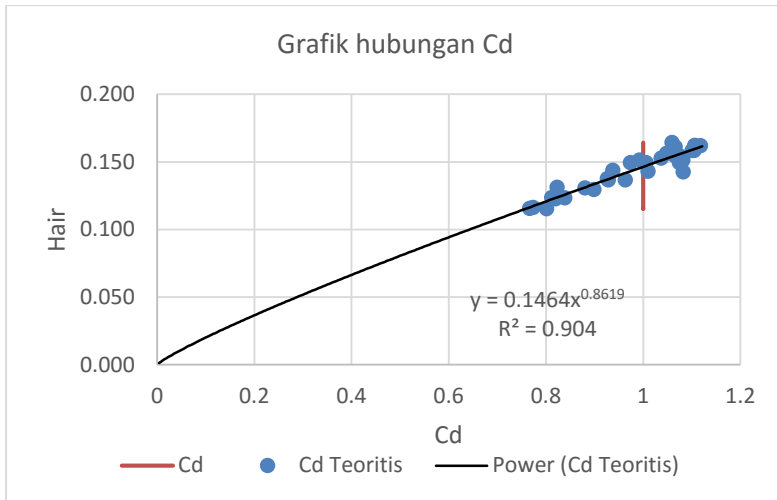
Percobaan	Debit		Cd
	Aktual	Teoritis	
	Kondisi 2	Kondisi 2	
1	0.0014	0.0018	0.8005
2	0.0019	0.0023	0.8383
3	0.0024	0.0028	0.8800
4	0.0030	0.0032	0.9276
5	0.0040	0.0037	1.0820
6	0.0041	0.0042	0.9733
7	0.0047	0.0043	1.0812
8	0.0049	0.0046	1.0746
9	0.0054	0.0049	1.1042
10	0.0058	0.0053	1.1054

Tabel 4.12 Nilai Cd teoritis kondisi 3

Percobaan	Debit		Cd
	Aktual	Teoritis	
	Kondisi 3	Kondisi 3	
1	0.0014	0.0018	0.7728
2	0.0019	0.0023	0.8115
3	0.0023	0.0028	0.8222
4	0.0030	0.0033	0.9259
5	0.0035	0.0037	0.9368
6	0.0043	0.0043	0.9917
7	0.0046	0.0045	1.0368
8	0.0050	0.0048	1.0480
9	0.0055	0.0052	1.0652
10	0.0058	0.0054	1.0588

Tabel 4.13 Rekap nilai Cd teoritis (aliran sempurna)

Debit	Cd Teoritis		
	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3
1	0.7657	0.8005	0.7728
2	0.8190	0.8383	0.8115
3	0.8982	0.8800	0.8222
4	0.9628	0.9276	0.9259
5	1.0098	1.0820	0.9368
6	1.0056	0.9733	0.9917
7	1.0738	1.0812	1.0368
8	1.0658	1.0746	1.0480
9	1.1002	1.1042	1.0652
10	1.1177	1.1054	1.0588



Gambar 4.23 Grafik hubungan Cd

Berdasarkan gambar 4.23 Dengan menggunakan program bantu MS Excel didapatkan persamaan garis lurus yang menggambarkan nilai yang ada dengan tingkat kelayakan data sebesar 0.904.

$$y = 0.1464x^{0.8619}$$

Dimana:

y = Hair

x = Cd

sehingga dapat dituliskan sebagai berikut

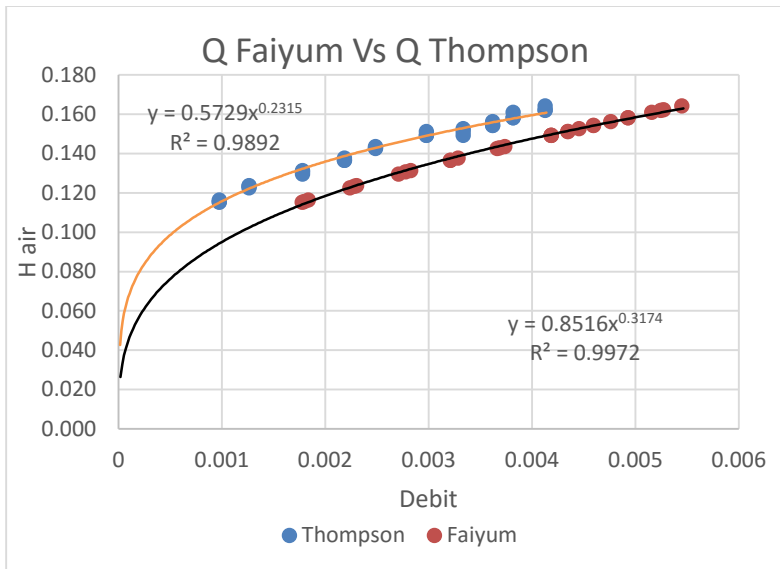
$$hair = 0.1464cd^{0.8619}$$

Dalam permasalahan ini yang di cari adalah besarnya nilai Cd terhadap kedalaman air. Sehingga persamaan diatas berubah menjadi

$$Cd = 6.83Hair^{1.16}$$

4.8 Koefisien Debit Terhadap Alat Ukur Thompson

Proses kalibrasi ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara kedua alat ukur. Alat ukur Thompson digunakan sebagai kalibrator karena alat ukur tersebut dianggap memiliki ketelitian yang lebih baik dibandingkan dengan alat ukur yang lain. Besarnya hubungan antara kedua bangunan ukur dapat dilihat pada Tabel 4.14-4.16 dan Gambar 4.24



Gambar 4.24 Hubungan debit *Faiyum* dengan debit *Thompson*

Tabel 4.14 Nilai C_d kalibrasi kondisi 1

Percobaan	Debit		C_d
	Thompson	Faiyum	
	Kondisi 1	Kondisi 1	
1	0.0010	0.0014	0.7083
2	0.0013	0.0018	0.6887
3	0.0018	0.0024	0.7316

4	0.0022	0.0031	0.7074
5	0.0025	0.0037	0.6675
6	0.0030	0.0042	0.7074
7	0.0033	0.0045	0.7422
8	0.0036	0.0049	0.7395
9	0.0038	0.0054	0.7041
10	0.0041	0.0059	0.7041

Tabel 4.15 Nilai Cd kalibrasi kondisi 2

Percobaan	Debit		Cd
	Thompson	Faiyum	
	Kondisi 2	Kondisi 2	
1	0.0010	0.0014	0.6852
2	0.0013	0.0019	0.6600
3	0.0018	0.0024	0.7279
4	0.0022	0.0030	0.7342
5	0.0025	0.0040	0.6273
6	0.0030	0.0041	0.7309
7	0.0033	0.0047	0.7097
8	0.0036	0.0049	0.7334
9	0.0038	0.0054	0.7015
10	0.0041	0.0058	0.7081

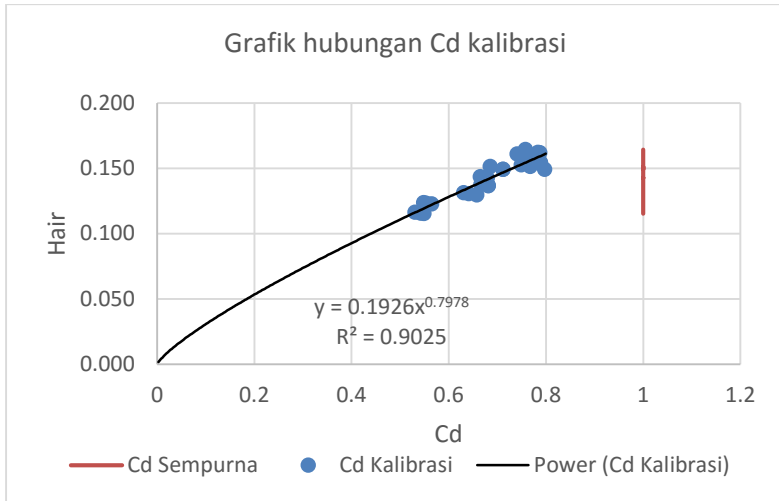
Tabel 4.16 Nilai Cd kalibrasi kondisi 3

Percobaan	Debit		Cd
	Thompson	Faiyum	
	Kondisi 3	Kondisi 3	
1	0.0010	0.0014	0.6862
2	0.0013	0.0019	0.6753

3	0.0018	0.0023	0.7661
4	0.0022	0.0030	0.7190
5	0.0025	0.0035	0.7095
6	0.0030	0.0043	0.6906
7	0.0033	0.0046	0.7220
8	0.0036	0.0050	0.7257
9	0.0038	0.0055	0.6950
10	0.0041	0.0058	0.7155

Tabel 4.17 Rekap nilai Cd kalibrasi

Debit	Cd Kalibrasi		
	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3
1	0.7083	0.6852	0.6862
2	0.6887	0.6600	0.6753
3	0.7316	0.7279	0.7661
4	0.7074	0.7342	0.7190
5	0.6675	0.6273	0.7095
6	0.7074	0.7309	0.6906
7	0.7422	0.7097	0.7220
8	0.7395	0.7334	0.7257
9	0.7041	0.7015	0.6950
10	0.7041	0.7081	0.7155



Gambar 4.25 Grafik Hubungan Cd kalibrasi

Berdasarkan Gambar 4.25 Dengan menggunakan program bantu MS Excel didapatkan persamaan garis lurus yang menggambarkan nilai yang ada dengan tingkat kelayakan data sebesar 0.9025.

$$y = 0.1926x^{0.7979}$$

Dimana:

$y = \text{Hair}$

$x = \text{Cd}$

sehingga dapat dituliskan sebagai berikut

$$\text{Hair} = 0.1926\text{Cd}^{0.7979}$$

Dalam permasalahan ini yang di cari adalah besarnya nilai Cd terhadap kedalaman air. Sehingga persamaan diatas berubah menjadi

$$\text{Cd} = 5.91\text{Hair}^{1.253}$$

4.9 Perhitungan Debit Aktual Saluran (Aliran Tenggelam)

Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui debit aktual yang terjadi di atas ambang sebelum melalui alat ukur *Faiyum*. Setelah di dapatkan besarnya debit aktual pada atas ambang, selanjutnya besarnya debit tersebut dibandingkan dengan besarnya debit teoritis pada alat ukur *Faiyum* untuk mendapatkan besarnya koefisien debit (Cd) teoritis. Dalam menentukan besarnya debit aktual pada saluran digunakan rumusan meaning seperti pada rumusan dibawah ini:

$$Q = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{s} \times A$$

Dimana :

n = Angka kekasaran dasar saluran

R = Jari-jari hidrolis

s = Slope

A = Luas permukaan basah

Besarya slope selalu berubah berdasarkan perubahan ketinggian muka air yang ada di saluran. Sehingga setiap kondisi akan memiliki nilai kemiringan yang berbeda-beda. Berikut ini ditampilkan contoh perhitungan debit teoritis saluran untuk kondisi 5 debit 1

Data elevasi muka air

Hair sebelum ambang = 0.112 m

Hair diatas ambang (\bar{h}) = 0.023 m

Tinggi ambang = 0.0725 m

Δh = sebelum – diatas

Δh = 0.112 – (0.023 + 0.0725)

Δh = 0.018 m

$$\text{Slope} = \frac{\Delta h}{l}$$

$$\text{Slope} = \frac{0.018}{0.5}$$

$$\text{Slope} = 0.0355$$

$$A = Bsal \times h \text{ rata} - \text{rata}$$

$$A = 0.1125 \times 0.023$$

$$A = 0.003 \text{ m}^2$$

$$P = Bsal + 2h \text{ rata} - \text{rata}$$

$$P = 0.1125 + 2 \times 0.023$$

$$P = 0.1592 \text{ m}$$

$$R^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{A}{P}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$R^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{0.003}{0.1592}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$R^{\frac{2}{3}} = 0.6479$$

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{s}$$

$$V = \frac{1}{0.025} \times 0.679 \times \sqrt{0.0355}$$

$$V = 0.4883 \text{ m/s}$$

$$Q = V \times A$$

$$Q = 0.4883 \times 0.003$$

$$Q = 0.0128 \text{ m}^3/\text{det}$$

Tabel dibawah ini menunjukkan besarnya debit aktual pada saluran untuk setiap kondisi percobaan.

Tabel 4.18 Debit aktual

Percobaan	Debit	
	Kondisi 4	Kondisi 5
1	0.0012	0.0013
2	0.0016	0.0016
3	0.0026	0.0025
4	0.0030	0.0030
5	0.0033	0.0034
6	0.0043	0.0039
7	0.0048	0.0047
8	0.0051	0.0051
9	0.0053	0.0054
10	0.0061	0.0056

4.10 Perhitungan Debit *Faiyum* (Aliran Tenggelam)

Rumusan debit untuk ambang lebar hanya dapat digunakan untuk kondisi aliran sempurna, sehingga di perlukan rumusan lain untuk menghitung besarnya debit yang terjadi pada aliran tenggelam. Rumusan yang dalam menentukan besarnya debit pada aliran tenggelam dituliskan dengan persamaan dibawah ini.

$$q = Cd \times h_3 \sqrt{2 \times g \times (H - h_3)}$$

dimana :

H = Tinggi muka air hulu di atas ambang

h_3 = Tinggi muka air hilir di atas ambang

g = percepatan gravitasi

Besarnya slope selalu berubah berdasarkan perubahan ketinggian muka air yang ada di saluran. Sehingga setiap kondisi akan memiliki nilai kemiringan yang berbeda-beda. Berikut ini ditampilkan contoh perhitungan debit teoritis saluran untuk kondisi 5 debit 1

$$H = 0.112 \text{ m}$$

$$h_3 = 0.085 \text{ m}$$

$$P = 0.0725 \text{ m}$$

Diasumsikan nilai C_d untuk perhitungan ini sebesar 1, sehingga

$$q = C_d \times h_3 \sqrt{2 \times g \times (H - h_3)}$$

$$q = 1 \times (0.085 - 0.0725) \sqrt{2 \times 9.81 \times (0.112 - 0.085)}$$

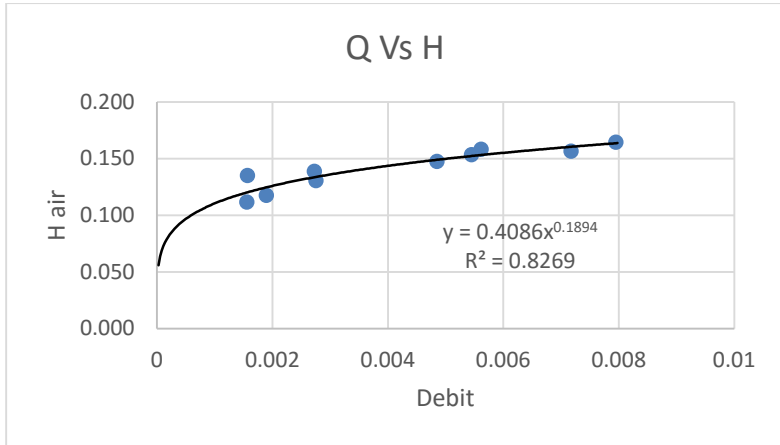
$$q = 0.0099 \text{ m}^3/\text{det}$$

Tabel 4.19 menunjukkan besarnya debit aktual pada kondisi aliran tenggelam pada alat ukur *Faiyum* untuk setiap kondisi percobaan. Berdasarkan Tabel tersebut dapat dilihat bahwa terjadi perbedaan besarnya debit yang sangat besar antar kedua kondisi. Hal ini menunjukkan jika terjadi aliran tenggelam pada alat ukur menyebabkan pengukuran debit menjadi tidak akurat.

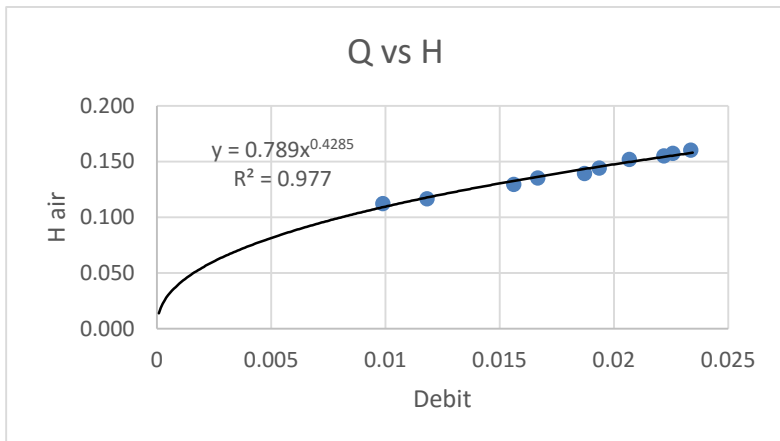
Tabel 4.19 Debit alat ukur *Faiyum*

Percobaan	Debit	
	Kondisi 4	Kondisi 5
1	0.0016	0.0099
2	0.0019	0.0118
3	0.0028	0.0156
4	0.0016	0.0167
5	0.0027	0.0187
6	0.0049	0.0194
7	0.0055	0.0207

8	0.0072	0.0222
9	0.0056	0.0226
10	0.0079	0.0234



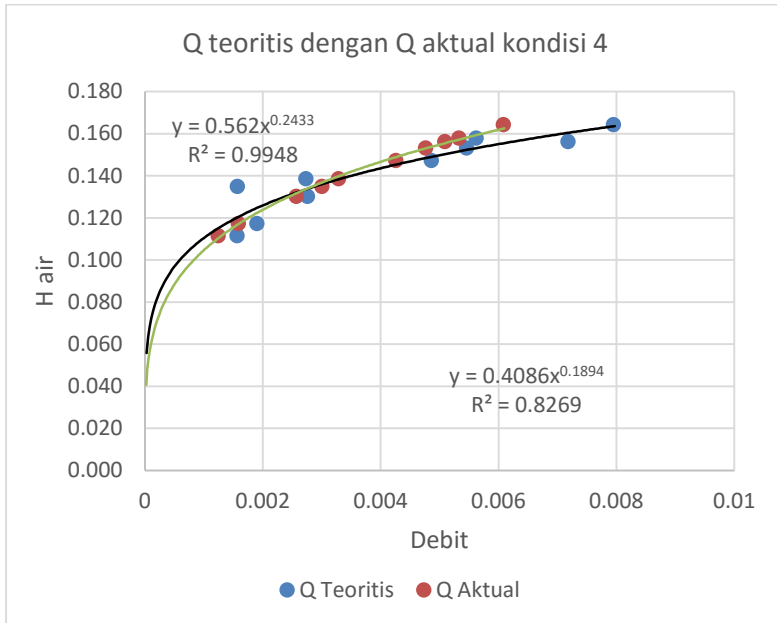
Gambar 4.26 Grafik hubungan debit dengan kedalaman air kondisi 4



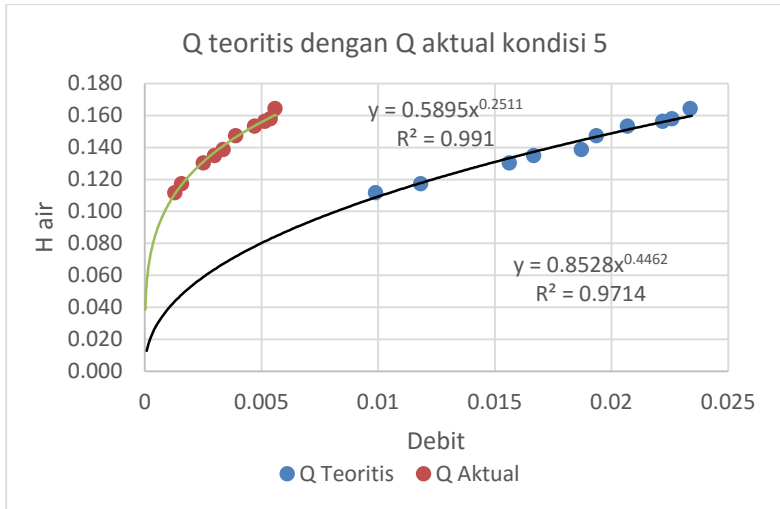
Gambar 4.27 Grafik hubungan debit dengan kedalaman air kondisi 5

4.11 Koefisien Debit Teoritis (Aliran Tenggelam)

Berdasarkan hasil perhitungan keakuratan pengukuran debit, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan antara besar debit aktual dengan debit teoritis. Besarnya perbedaan debit tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.28-4.29



Gambar 4.28 Grafik hubungan Q teoritis dengan Q aktual kondisi 4 (aliran tenggelam)



Gambar 4.29 Grafik hubungan Q teoritis dengan Q aktual kondisi 5 (aliran tenggeam)

Hal ini menyatakan bahwa ada koefisien debit (C_d) guna keakuratan pengukuran debit dilapangan. Besarnya C_d didasarkan atas perbandingan besar debit teoritis dengan debit aktual ($C_d = \frac{Q_t}{Q_a}$). Dalam hal ini debit teoritis adalah debit yang melalui saluran yang telah dihitung dan ditabelkan pada perhitungan sebelumnya. Tabel 4.20 – 4.21 menampilkan besarnya C_d teoritis untuk setiap kondisi percobaan

Tabel 4.20 Nilai C_d teoritis kondisi 4

Percobaan	Debit		C_d
	Aktual	Teoritis	
	Kondisi 1	Kondisi 1	
1	0.0012	0.0016	0.7958
2	0.0016	0.0019	0.8330
3	0.0026	0.0028	0.9312
4	0.0030	0.0016	1.9125

5	0.0033	0.0027	1.2013
6	0.0043	0.0049	0.8762
7	0.0048	0.0055	0.8725
8	0.0051	0.0072	0.7084
9	0.0053	0.0056	0.9481
10	0.0061	0.0079	0.7647

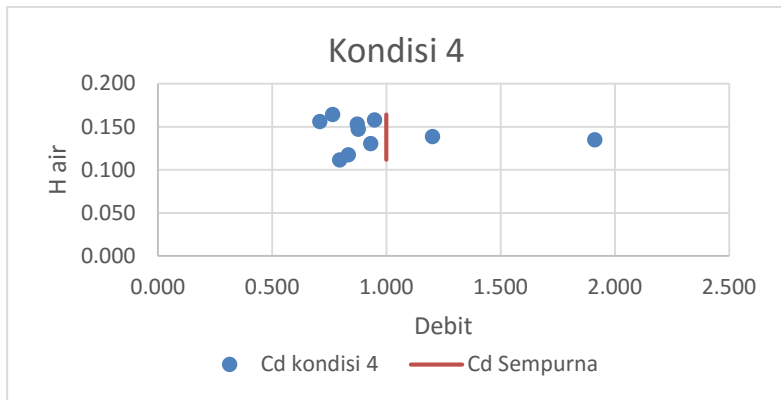
Tabel 4.21 Nilai Cd teoritis kondisi 5

Percobaan	Debit		Cd
	Aktual	Teoritis	
	Kondisi 2	Kondisi 2	
1	0.0013	0.0099	0.1297
2	0.0016	0.0118	0.1328
3	0.0025	0.0156	0.1606
4	0.0030	0.0167	0.1796
5	0.0034	0.0187	0.1794
6	0.0039	0.0194	0.2012
7	0.0047	0.0207	0.2275
8	0.0051	0.0222	0.2317
9	0.0054	0.0226	0.2377
10	0.0056	0.0234	0.2389

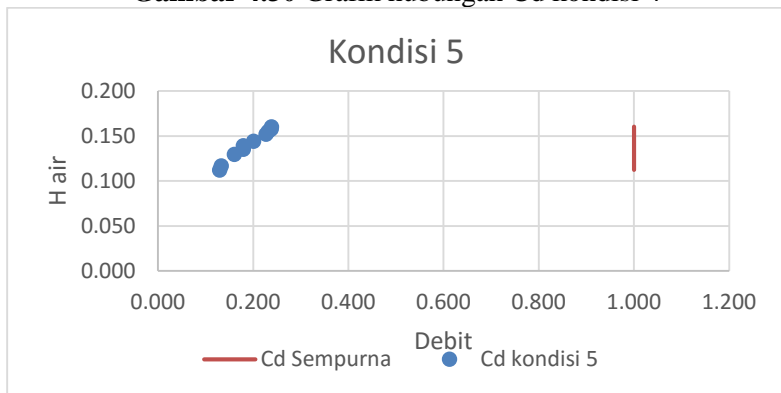
Tabel 4.22 Rekap nilai Cd teoritis

Debit	Cd Teoritis	
	Kondisi 4	Kondisi 5
1	0.7958	0.1297
2	0.8330	0.1328
3	0.9312	0.1606
4	1.9125	0.1796

5	1.2013	0.1794
6	0.8762	0.2012
7	0.8725	0.2275
8	0.7084	0.2317
9	0.9481	0.2377
10	0.7647	0.2389



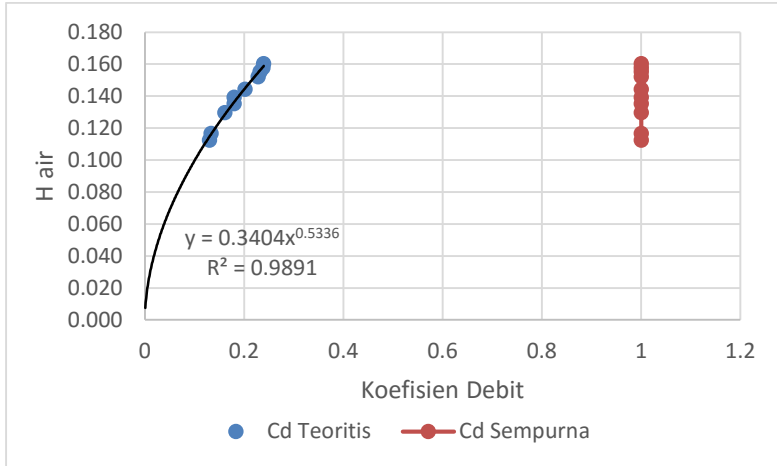
Gambar 4.30 Grafik hubungan Cd kondisi 4



Gambar 4.31 Grafik hubungan Cd kondisi 5

Berdasarkan kedua grafik diatas dapat dilihat bahwa persebaran nilai cd antara kedua kondisi sangatlah jauh

sehingga salah satu kondisi harus dihapuskan agar data tersebut dapat diolah. Dalam hal ini data untuk kondisi 4 dihapuskan sebab kemungkinan terjadi aliran transisi pada saat itu. Sehingga data yang digunakan hanyalah kondisi 5.



Gambar 4.32 Grafik hubungan Cd

Berdasarkan Gambar 4.32 Dengan menggunakan program bantu MS Excel didapatkan persamaan garis lurus yang menggambarkan nilai yang ada dengan tingkat kelayakan data sebesar 0.9847.

$$y = 0.3404x^{0.5336}$$

Dimana:

y = Hair

x = Cd

sehingga dapat dituliskan sebagai berikut

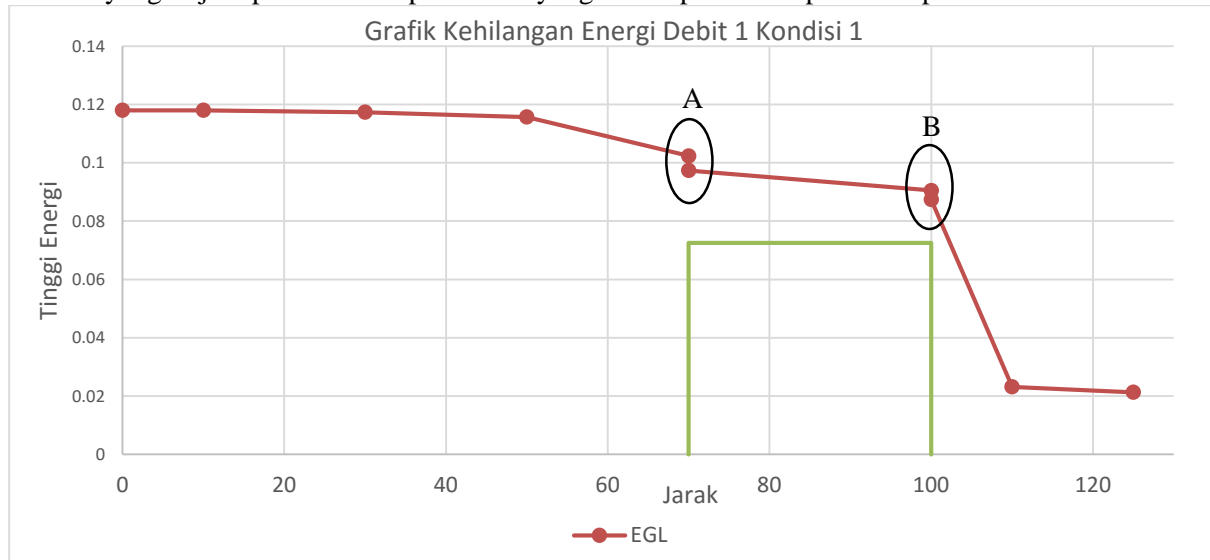
$$Hair = 0.3404Cd^{0.5336}$$

Dalam permasalahan ini yang di cari adalah besarnya nilai Cd terhadap kedalaman air. Sehingga persamaan diatas berubah menjadi

$$Cd = 2.937Hair^{1.874}$$

4.12 Garis Energi

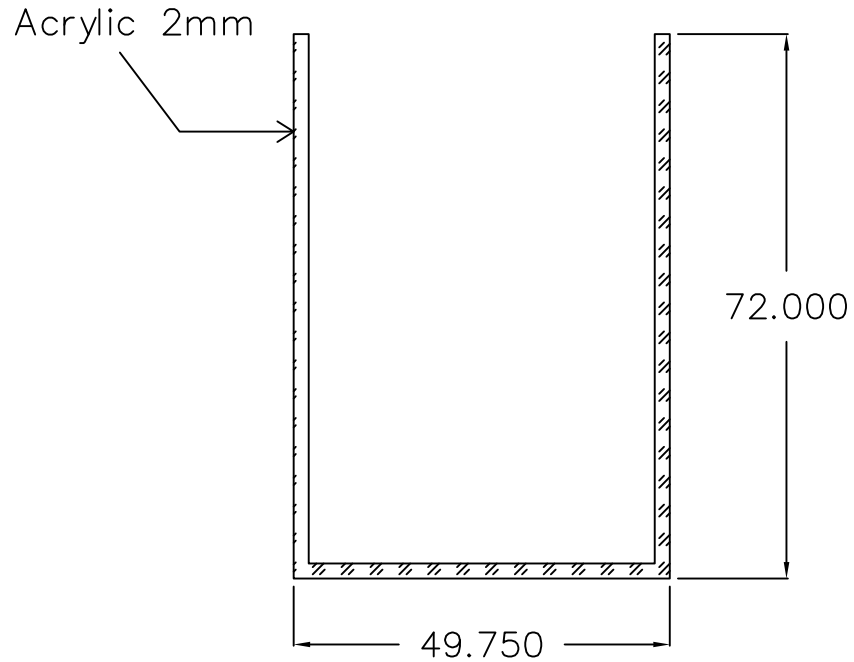
Penggambaran garis energi bertujuan untuk mengetahui berapa besarnya kehilangan energi yang terjadi akibat adanya alat ukur Faiyum. Gambar 4.34 menggambarkan garis energi yang terjadi pada debit percobaan pertama dengan kondisi sedimentasi terendah. Grafik garis energi yang terjadi pada kondisi percobaan yang lain dapat dilihat pada Lampiran 4.



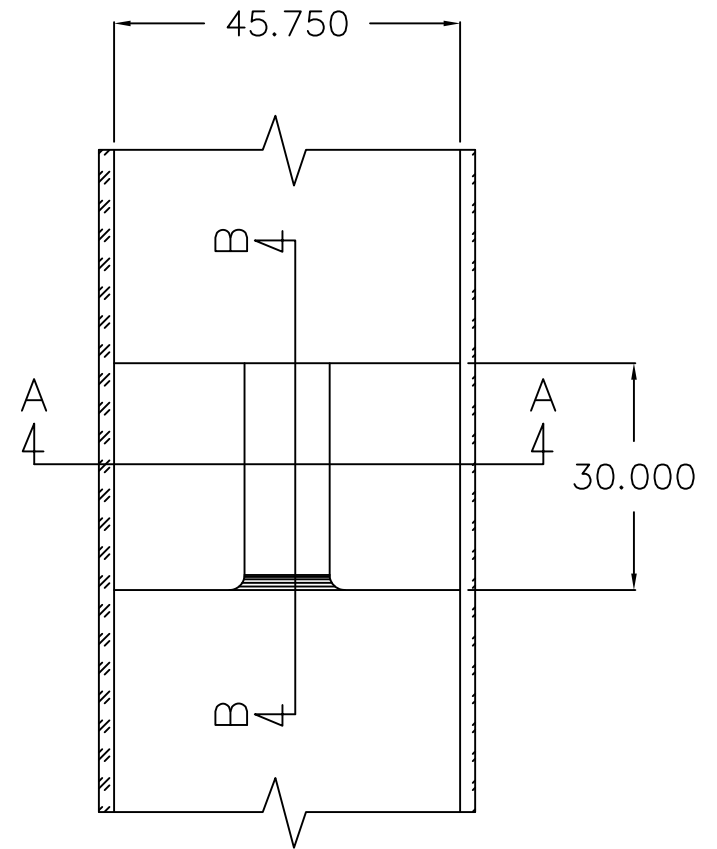
Gambar 4.33 Garis energi debit 1 kondisi

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat terjadi kehilangan energi setempat pada daerah A dan B. pada daerah A kehilangan energi disebabkan adanya penyempitan pada dimensi saluran. Sedangkan pada daerah B terjadi pelebaran dimensi saluran.

“halaman ini sengaja dikosongkan”



Dimensi Flume



Denah Alat Ukur Faiyum

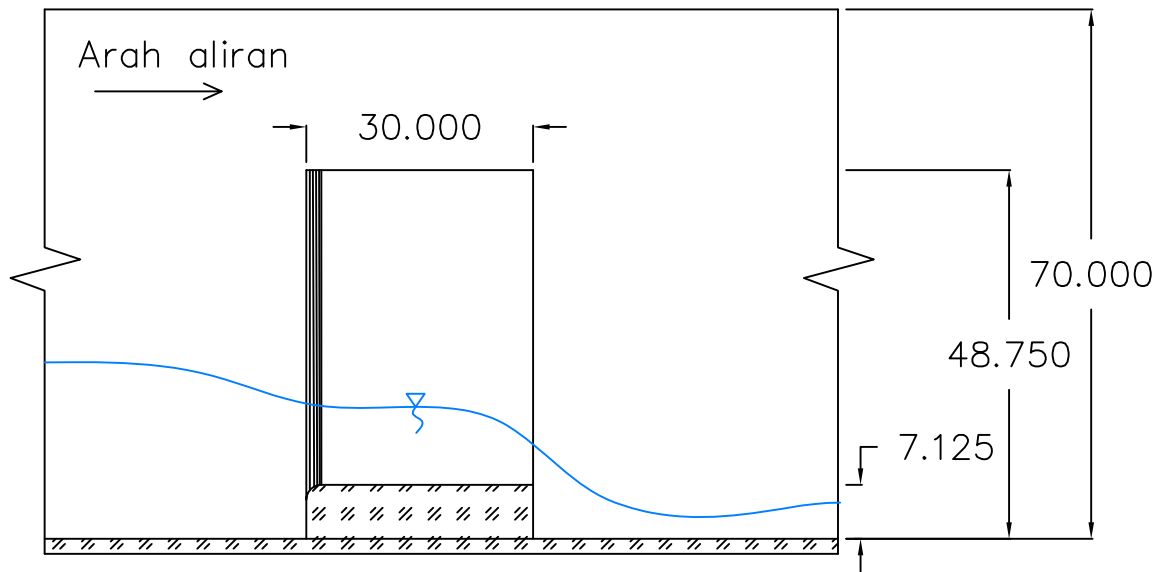
Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Tugas Akhir
**"PENGARUH SEDIMENTASI
TERHADAP KOEFISIEN DEBIT PADA
MODEL ALAT UKUR FAIYUM"**

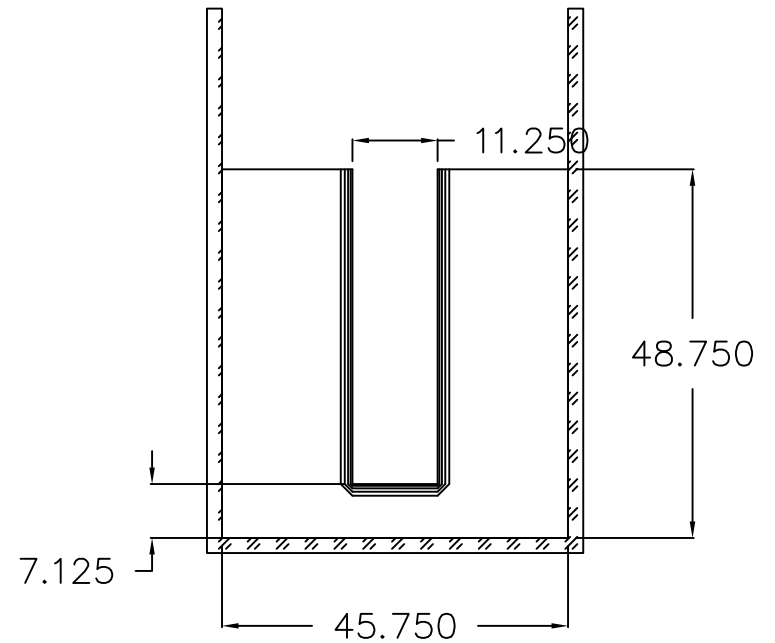
Nama
Dede Rianto

NRP
3112100059

No Hal	Jumlah Hal	Skala
1	3	1 : 100



Potongan A-A



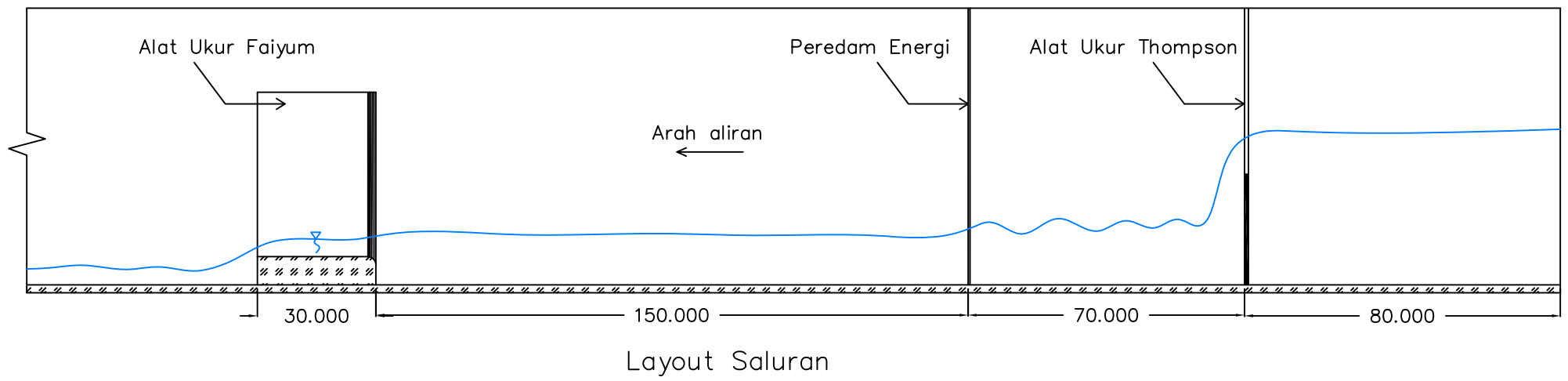
Potongan B-B

Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Tugas Akhir
"PENGARUH SEDIMENTASI
TERHADAP KOEFISIEN DEBIT PADA
MODEL ALAT UKUR FAIYUM"

Nama
Dede Rianto
NRP
3112100059

No Hal	Jumlah Hal	Skala
2	3	1 : 100



Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Tugas Akhir
**"PENGARUH SEDIMENTASI
TERHADAP KOEFISIEN DEBIT PADA
MODEL ALAT UKUR FAIYUM"**

Nama
Dede Rianto

NRP
3112100059

No Hal	Jumlah Hal	Skala
3	3	1 : 150

Data Elevasi Muka Air *Faiyum*

Debit 1 Kondisi 1

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
11.8	11.8	11.8	11.7	11.7	11.6	2.6	2.5	2.5	2	1.8	1.9	1.8	2	1.8	2
11.7	11.8	11.9	11.8	11.8	11.5	2.5	2.6	2.4	2	1.9	1.8	1.9	2.1	2.2	2.4
11.8	11.8	11.8	11.7	11.8	11.6	2.6	2.6	2.5	2	1.9	1.8	1.9	2.1	2.4	2.4

Debit 1 Kondisi 2

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
12	11.9	11.7	11.7	11.6	11.6	2.6	2.7	2.7	2.1	1.9	1.9	1.9	1.9	1.6	2.5
11.9	11.8	11.7	11.6	11.6	11.5	2.5	2.7	2.6	2	2	2	2	1.8	2.2	2.5
12	11.8	11.7	11.6	11.7	11.5	2.6	2.8	2.7	2.1	2	1.6	2.1	2	2.5	2.3

Debit 1 Kondisi 3

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
11.9	11.9	11.9	11.8	11.8	11.6	2.5	2.6	2.4	2.2	1.8	1.8	1.8	2	2.2	2.4
11.9	11.9	11.9	11.8	11.7	11.6	2.5	2.6	2.4	2.3	1.9	2	1.9	2.1	1.6	1.6
11.9	11.8	11.9	11.9	11.8	11.7	2.6	2.5	2.5	2.3	1.9	1.8	1.8	2.2	2.4	2.5

Debit 1 Kondisi 4

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
11.4	11.4	11.4	11.3	11.3	11.2	2.5	2.6	2.4	2.2	1.7	6.8	6.6	6.6	6.7	6.8
11.4	11.4	11.4	11.3	11.2	11.2	2.5	2.7	2.3	2.3	1.8	6.6	6.7	6.7	6.7	6.7
11.5	11.3	11.4	11.3	11.3	11.1	2.5	2.6	2.3	2.3	1.7	6.6	6.6	6.7	6.7	6.8

Debit 1 Kondisi 5

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
11.4	11.4	11.4	11.3	11.3	11.2	2.5	2.6	2.4	2.3	1.8	8.5	8.5	8.6	8.5	8.6
11.4	11.3	11.3	11.3	11.2	11.2	2.5	2.6	2.4	2.3	1.9	8.5	8.6	8.5	8.6	8.7
11.5	11.4	11.3	11.3	11.2	11.3	2.5	2.7	2.4	2.3	1.8	8.4	8.5	8.5	8.7	8.8

Debit 2 Kondisi 1

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
12.5	12.5	12.5	12.4	12.4	12.3	2.9	2.9	2.6	2.9	1.9	2.1	1.9	2	2.4	2.4
12.6	12.5	12.4	12.4	12.3	12.3	3	2.9	2.6	2.9	2	2	1.8	2	2.3	2.5
12.6	12.4	12.4	12.4	12.4	12.2	2.9	2.9	2.6	2.8	2	2.1	1.8	1.9	2.3	2.3

Debit 2 Kondisi 2

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
12.6	12.6	12.5	12.4	12.4	12.3	2.9	3.1	2.5	2.9	2.2	2	2	2.3	2.5	2.1
12.5	12.6	12.5	12.5	12.4	12.4	2.9	3	2.7	2.9	2.1	2.2	1.6	2	2	2.2
12.5	12.6	12.6	12.4	12.3	12.3	3	3.1	2.7	2.9	2.2	2.1	1.9	2.3	2.1	2.1

Debit 2 Kondisi 3

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
12.7	12.6	12.6	12.5	12.5	12.4	2.5	3	2.9	2.7	2.2	2	1.8	2	2.1	2
12.6	12.5	12.6	12.5	12.5	12.4	2.5	3	3	2.6	2.2	1.8	1.9	1.8	2	2.2
12.7	12.6	12.6	12.5	12.5	12.3	2.4	3	2.9	2.6	2.3	1.8	1.8	1.8	2	2.3

Debit 2 Kondisi 4

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
11.9	11.9	11.8	11.8	11.7	11.8	2.8	3	2.6	2.4	2	6.8	6.8	6.8	6.9	6.9
11.8	11.9	11.9	11.8	11.8	11.7	2.9	3	2.7	2.3	2.1	6.8	6.8	6.7	6.8	6.9
11.8	11.9	11.8	11.7	11.7	11.7	2.8	3	2.6	2.3	2	6.9	6.9	6.9	6.8	6.8

Debit 2 Kondisi 5

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
11.9	11.8	11.8	11.8	11.8	11.7	2.9	3	2.6	2.4	2.1	8.7	8.7	8.8	8.6	8.9
11.9	11.8	11.8	11.8	11.8	11.6	2.8	3	2.7	2.4	2.1	8.7	8.8	8.7	8.7	9
11.8	11.9	11.8	11.8	11.7	11.7	2.9	3	2.6	2.3	2.2	8.6	8.8	8.8	8.7	8.8

Debit 3 Kondisi 1

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
13.3	13.3	13.3	13.2	13.1	13	3.5	3.5	2.9	3.2	2.7	2.2	2.2	2.4	2	2.6
13.4	13.2	13.2	13.1	13.1	13	3.4	3.4	3	3.2	2.7	2.1	1.8	2.6	1.6	2
13.3	13.2	13.2	13.1	13	12.9	3.4	3.4	2.9	3.3	2.6	2.1	2	2.2	2.4	2.2

Debit 3 Kondisi 2

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
13.3	13.3	13.3	13.2	13.2	13.1	3.4	3.4	2.9	3.1	2.6	2.4	2	2.4	2.4	2.8
13.4	13.3	13.3	13.2	13.1	13	3.4	3.5	3	3.2	2.5	2.2	2.1	2.4	2.3	2
13.4	13.4	13.2	13.3	13.1	13.1	3.5	3.4	2.9	3.1	2.5	2.2	2.2	2.2	2.3	2.5

Debit 3 Kondisi 3

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
13.4	13.4	13.4	13.3	13.2	13.2	2.9	3.6	2.8	2.8	2.4	2.5	2	2	2.4	2
13.4	13.3	13.3	13.3	13.3	13.1	2.9	3.5	2.9	2.8	2.3	2.6	1.8	2.6	2.8	2.6
13.5	13.3	13.3	13.2	13.2	13.1	2.9	3.6	2.8	2.8	2.4	2.5	2.2	2.4	2.4	2.6

Debit 3 Kondisi 4

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
13.4	13.2	13.1	13.1	13.1	13.1	3.5	3.6	3.2	3.6	2.5	7.1	7	7.1	7.2	7.1
13.3	13.1	13.2	13.1	13	13	3.4	3.6	3.3	3.7	2.6	7.1	7	7.2	7.3	7.1
13.3	13.1	13.1	13.1	13.1	13	3.6	3.6	3.2	3.6	2.5	7	7.1	7.2	7.2	7.2

Debit 3 Kondisi 5

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
13.1	13.1	13.1	13	13	13	3.5	3.6	3.2	3.6	2.4	8.9	9	8.8	9	9.1
13.2	13.1	13.2	13.1	13	12.9	3.5	3.6	3.2	3.6	2.5	8.8	8.9	8.9	8.9	9.1
13.2	13.1	13.2	13	13	13	3.6	3.5	3.1	3.5	2.5	8.9	8.9	8.8	9	9.2

Debit 4 Kondisi 1

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
13.8	13.8	13.8	13.8	13.7	13.7	3.8	4	3.7	3.6	2.9	2.4	2.1	2.4	1.8	2
13.9	13.8	13.9	13.7	13.7	13.6	3.7	3.9	3.8	3.5	3.1	2.4	1.8	2.5	1.8	2.4
13.9	13.9	13.8	13.7	13.7	13.7	3.8	4	3.8	3.5	3.1	2.2	1.8	2.1	2.2	2.4

Debit 4 Kondisi 2

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
13.9	13.9	13.8	13.8	13.7	13.6	3.7	4	3.3	3.4	3	2.4	2.4	2.6	2.8	2.6
14	13.9	13.9	13.8	13.8	13.7	3.7	4	3.3	3.4	3.1	2	2.6	2.3	2	1.8
13.9	13.9	13.8	13.8	13.7	13.7	3.6	4	3.2	3.2	2.9	2.4	2.5	2.5	2.3	2.5

Debit 4 Kondisi 3

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
14.1	14.1	14	13.9	13.8	13.8	3.4	4	3.4	3.5	3.3	2.2	2.2	2	2	2
14.1	14	13.9	13.9	13.8	13.7	3.4	3.9	3.3	3.4	3.2	2.5	2	2.4	1.7	2.3
14	14.1	14	13.8	13.8	13.8	3.3	4	3.3	3.5	3.2	2.3	1.8	2.6	2.4	2.2

Debit 4 Kondisi 4

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
13.7	13.7	13.8	13.7	13.6	13.5	3.9	4	3.5	3.5	3.2	7.2	7.1	7	7.2	7.4
13.7	13.7	13.7	13.6	13.5	13.5	3.8	3.9	3.4	3.6	3.1	7.3	7	6.9	7.5	7.3
13.8	13.7	13.8	13.6	13.6	13.5	3.9	4	3.5	3.6	3.2	7.3	7.1	6.9	7.4	7.3

Debit 4 Kondisi 5

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
13.8	13.8	13.7	13.7	13.6	13.6	3.7	4	3.4	3.5	3.2	8.9	9	8.9	9	9.4
13.7	13.8	13.7	13.6	13.6	13.5	3.7	4.1	3.4	3.6	3.2	8.9	8.9	8.9	9.1	9.5
13.8	13.7	13.7	13.6	13.7	13.5	3.8	4	3.4	3.5	3.1	8.8	9	9	9	9.4

Debit 5 Kondisi 1

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
14.5	14.4	14.4	14.4	14.4	14.3	4.6	4.4	3.7	3.8	3.6	2	2	2.4	2.4	2.3
14.4	14.4	14.4	14.3	14.3	14.3	4.7	4.5	3.8	3.7	3.4	2.2	1.8	2.7	2.7	2.8
14.5	14.4	14.3	14.3	14.3	14.3	4.7	4.4	3.7	3.8	3.5	2.3	2.4	1.6	1.6	2.8

Debit 5 Kondisi 2

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
14.6	14.5	14.5	14.4	14.4	14.3	4.1	4.5	4.6	4.6	4.5	2.5	1.8	2.3	2	2
14.5	14.4	14.4	14.3	14.3	14.3	4	4.5	4.7	4.6	4.4	2.6	2	1.8	2.6	2.3
14.5	14.5	14.4	14.4	14.3	14.2	4.1	4.5	4.7	4.6	4.5	2.4	1.8	2.3	2	2.3

Debit 5 Kondisi 3

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
14.7	14.6	14.6	14.5	14.4	14.4	3.6	4.4	3.6	3.5	3.4	2.1	2	2.5	2.3	2.6
14.7	14.6	14.5	14.4	14.4	14.3	3.7	4.4	3.6	3.5	3.3	1.8	1.6	2	2	2.3
14.6	14.5	14.5	14.5	14.4	14.4	3.6	4.3	3.5	3.4	3.5	2	2	2.3	2.2	2.3

Debit 5 Kondisi 4

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
14	13.9	14	13.9	13.9	13.8	4.1	4.2	3.5	3.6	3	7.4	7.3	7.2	7.4	7.4
14	14	14.1	13.9	13.9	13.9	4	4.1	3.6	3.7	3.4	7.4	7.2	7.3	7.3	7.3
14	14	13.9	14	13.9	13.9	4	4.4	3.5	3.7	3.2	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3

Debit 5 Kondisi 5

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
14.1	14.2	14.1	14	14.1	14	4.1	4.3	3.6	3.7	3.5	9	8.9	9	9.2	9.6
14.2	14	14	14	14	13.9	4	4.2	3.6	3.6	3.4	9.1	9	9	9.3	9.6
14.2	14.1	14.1	14	13.9	13.9	4	4.2	3.6	3.6	3.5	9	8.8	8.9	9.3	9.7

Debit 6 Kondisi 1

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
15.3	15.2	15.2	15.1	15	15	4.6	4.9	4	3.9	3.6	2.3	2	2.5	2.6	2.8
15.2	15.2	15.1	15	15	14.9	4.5	4.8	3.9	3.8	3.7	1.8	2.4	2	2	2
15.3	15.3	15.1	15.1	14.9	14.9	4.5	4.8	4	3.9	3.7	2	1.6	2.3	2.5	2.8

Debit 6 Kondisi 2

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
15.3	15.2	15.3	15.2	15.1	15	4.5	4.6	4	4.9	2.7	2.4	2	2.5	2.6	2.5
15.2	15.1	15.2	15.2	15	14.9	4.4	4.7	4	3.8	2.8	2.6	2.4	2	2.3	2.3
15.2	15.2	15.2	15.1	15	14.9	4.5	4.7	3.9	3.9	2.8	2.5	1.6	2.3	2	2.4

Debit 6 Kondisi 3

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
15.3	15.4	15.3	15.2	15.2	15.2	4.3	4.5	4.1	4	4.1	2.2	2.3	2.5	2.3	2.5
15.4	15.3	15.3	15.3	15.2	15.1	4.3	4.5	4.2	3.9	3.9	2.4	2.4	2.3	1.9	2.6
15.3	15.4	15.2	15.2	15.2	15.1	4.2	4.6	4.1	3.9	3.8	2.1	2.2	2.2	2.1	2

Debit 6 Kondisi 4

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
15	14.9	14.9	14.8	14.7	14.8	4.6	4.8	4.9	4	3.6	7.6	7.4	7.3	7.4	7.4
14.9	14.8	14.9	14.8	14.8	14.7	4.7	4.8	4.8	3.9	3.7	7.5	7.3	7.2	7.5	7.4
15	14.9	14.9	14.9	14.8	14.7	4.6	4.9	4.9	4	3.8	7.5	7.4	7.2	7.3	7.3

Debit 6 Kondisi 5

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
14.7	14.6	14.6	14.5	14.5	14.5	4.5	4.6	3.9	3.9	3.8	9	9	9	9	9.6
14.6	14.5	14.6	14.5	14.4	14.4	4.5	4.7	3.9	3.8	3.9	9	9.1	9.1	9.1	9.7
14.6	14.5	14.6	14.5	14.5	14.4	4.4	4.6	4	3.8	4	9	9	9.2	9.1	9.7

Debit 7 Kondisi 1

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
15.2	15.3	15.2	15.2	15.1	15	4.9	5.1	4.6	4	4.2	2	2	2.2	2.3	3
15.3	15.3	15.2	15.1	15	14.9	4.9	5.2	4.5	4.1	4.1	2.3	2.1	1.7	2.8	2.8
15.3	15.2	15.1	15.1	15.1	14.9	4.8	5.1	4.5	4.1	4.3	2.2	1.6	2	2.5	2.4

Debit 7 Kondisi 2

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
15.5	15.4	15.3	15.3	15.2	15.2	4.9	5.1	4.4	4.3	4.3	2.4	2.1	2.5	2.5	1.6
15.4	15.4	15.4	15.2	15.2	15.1	5	5.2	4.4	4.5	4.4	2.3	2.2	2.5	2.1	3
15.4	15.4	15.3	15.2	15.1	15.1	4.9	5.2	4.4	4.4	4.5	2.3	2.1	2	2.8	2.6

Debit 7 Kondisi 3

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
15.6	15.5	15.5	15.4	15.4	15.3	4.6	5.3	4.3	4.1	4.1	2.3	1.6	1.8	2.4	2.5
15.6	15.5	15.4	15.4	15.3	15.3	4.5	5.2	4.4	4	4	2.4	1.8	2.6	2.8	3
15.5	15.5	15.5	15.4	15.4	15.2	4.6	5.1	4.3	4	4	2.4	2.4	2.4	2	2.3

Debit 7 Kondisi 4

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
15.5	15.4	15.4	15.3	15.4	15.4	5.1	5.2	4.5	4.1	4.1	7.6	7.4	7.4	7.4	7.5
15.4	15.3	15.3	15.3	15.3	15.3	5.1	5.2	4.4	4	4	7.5	7.5	7.3	7.5	7.6
15.5	15.4	15.3	15.3	15.3	15.3	5	5.1	4.4	4	4.1	7.6	7.4	7.4	7.4	7.6

Debit 7 Kondisi 5

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
15.4	15.4	15.4	15.3	15.3	15.2	5.1	5.1	4.5	4.3	4.2	9	9.1	9.3	9	9.8
15.4	15.3	15.3	15.3	15.2	15.2	5	5.1	4.4	4.3	4.2	9	9.1	9.4	8.9	9.9
15.4	15.3	15.3	15.2	15.2	15.2	5	5	4.4	4.2	4.2	9	9.2	9.3	9	9.9

Debit 8 Kondisi 1

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
15.7	15.7	15.6	15.5	15.5	15.4	5.4	5.4	4.1	4.1	4	2.1	2.2	2.3	2.8	1.9
15.6	15.7	15.6	15.5	15.5	15.4	5.4	5.3	4.2	4.2	4.3	2	2.4	1.9	2.2	2.9
15.6	15.7	15.6	15.6	15.4	15.5	5.3	5.4	4.1	4.1	4.4	2.3	2	2.6	2.5	2.4

Debit 8 Kondisi 2

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
15.8	15.7	15.7	15.6	15.5	15.5	5.2	5.3	4.6	4.3	4.2	2.5	2	2	2.6	3
15.7	15.7	15.6	15.5	15.4	15.4	5.1	5.4	4.7	4.3	4	2.2	2.5	2.5	2	2.4
15.7	15.8	15.6	15.5	15.5	15.4	5.2	5.4	4.7	4.2	3.9	2.3	1.6	1.8	2.4	3.4

Debit 8 Kondisi 3

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
16	15.9	15.9	15.8	15.8	15.7	5	5.3	4.6	4	4	2.4	2.3	2.5	2.2	2.4
15.9	15.9	15.8	15.8	15.7	15.6	5.1	5.2	4.6	4.1	4.1	2	1.9	3	2.6	2
15.9	15.8	15.8	15.8	15.8	15.6	4.8	5.2	4.7	4.1	4.2	2.2	2.5	1.9	2.5	2.8

Debit 8 Kondisi 4

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
15.8	15.7	15.7	15.7	15.6	15.6	5.4	5.4	4.6	4.1	4	7.6	7.8	7.5	7.5	7.5
15.8	15.8	15.7	15.8	15.7	15.6	5.3	5.4	4.6	4.2	4.1	7.8	7.6	7.4	7.4	7.5
15.9	15.7	15.7	15.7	15.6	15.7	5.4	5.4	4.7	4.2	3.9	7.7	7.5	7.4	7.6	7.5

Debit 8 Kondisi 5

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
15.9	15.7	15.7	15.6	15.6	15.6	5.4	5.5	4.5	4.5	4.6	9.1	9.3	9.4	9	9.6
15.8	15.7	15.6	15.6	15.6	15.5	5.3	5.4	4.6	4.5	4.5	9.1	9.3	9.5	9.1	9.7
15.8	15.7	15.7	15.7	15.6	15.5	5.4	5.4	4.6	4.5	4.6	9.1	9.4	9.5	9	9.6

Debit 9 Kondisi 1

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
16.2	16.3	16.1	16	15.9	15.9	5.5	5.7	4.8	4.5	4.3	2.6	1.8	2.4	2	3
16.1	16.1	16	15.9	15.9	15.8	5.6	5.6	4.8	4.4	4.4	2.2	2.4	2.4	2.8	2.5
16.1	16.1	15.9	15.9	15.8	15.8	5.5	5.7	4.9	4.4	4.5	2.5	2	2.8	2.5	3.2

Debit 9 Kondisi 2

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
16.2	16.2	16.1	16	16	15.9	5.5	5.6	5	4.5	4.5	2.3	2.4	2.2	2.6	2
16.3	16.1	16	16	15.9	15.8	5.6	5.6	4.9	4.4	4.4	2.4	1.6	1.8	2.2	2.7
16.2	16.1	16.1	16	15.9	15.8	5.7	5.5	4.9	4.5	4.4	2.2	1.8	2	2.6	2

Debit 9 Kondisi 3

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
16.4	16.3	16.3	16.3	16.2	16.1	5.4	5.4	5	4.2	4.3	2.3	1.6	2	2	2.4
16.4	16.3	16.2	16.2	16.2	16.2	5.3	5.5	4.9	4.3	4.2	2.4	2.2	2.4	2.6	3.1
16.3	16.3	16.3	16.2	16.1	16.1	5.4	5.3	4.8	4.3	4.2	2.2	1.8	1.6	2.3	2.7

Debit 9 Kondisi 4

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
16.1	16	16	15.9	15.9	15.8	5.4	5.5	4.8	4.6	4	7.6	7.5	7.5	7.5	7.4
16.2	15.9	15.9	15.9	15.8	15.8	5.5	5.6	4.7	4.5	4.1	7.5	7.5	7.5	7.4	7.4
16	16	15.9	15.9	15.8	15.8	5.5	5.5	4.7	4.4	4.3	7.6	7.6	7.6	7.4	7.5

Debit 9 Kondisi 5

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
16	15.9	16	15.9	15.8	15.8	5.5	5.6	4.9	4.4	4.4	9.1	9.2	9.4	9	9.5
15.9	15.9	15.9	15.8	15.8	15.7	5.5	5.7	4.9	4.4	4.5	9.1	9.1	9.4	9.1	9.6
16	15.9	15.9	15.9	15.8	15.8	5.5	5.7	4.8	4.3	4.4	9.1	9.3	9.5	9.3	9.5

Debit 10 Kondisi 1

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
16.4	16.4	16.3	16.3	16.2	16.2	6	6	5	4.5	4.5	2.5	2	2.4	2.5	2.5
16.4	16.3	16.3	16.2	16.3	16.2	5.9	5.9	5.1	4.6	4.6	2.1	1.9	1.9	2.2	2.1
16.3	16.3	16.4	16.3	16.2	16.2	6	5.9	5	4.5	4.4	2.3	1.8	2.3	2.8	3

Debit 10 Kondisi 2

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
16.5	16.5	16.4	16.4	16.3	16.3	5.6	5.8	5	4.5	4.6	2.6	2.6	2.5	2.5	2.5
16.4	16.4	16.4	16.3	16.3	16.2	5.7	5.8	5.1	4.6	4.4	2.4	2	2	2	2.5
16.4	16.4	16.3	16.4	16.4	16.2	5.7	5.9	5	4.6	4.5	2.5	3	2.2	2.2	2.3

Debit 10 Kondisi 3

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
16.8	16.7	16.7	16.6	16.5	16.4	5.6	5.5	5	4.3	4.2	2.3	2	2.1	2.4	2.5
16.8	16.7	16.6	16.6	16.5	16.5	5.6	5.4	5.1	4.3	4.2	2.5	1.6	1.8	2.5	2.9
16.7	16.7	16.6	16.6	16.4	16.4	5.4	5.4	5.1	4.2	4.1	2	2	1.9	2	2.4

Debit 10 Kondisi 4

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
16.6	16.5	16.5	16.6	16.5	16.4	6	6	5	4.6	4.6	7.6	7.6	7.5	7.5	7.5
16.6	16.5	16.5	16.5	16.4	16.4	5.9	6	5	4.8	4.4	7.8	7.6	7.6	7.6	7.6
16.5	16.4	16.6	16.5	16.4	16.5	6	6	5.2	4.6	4.6	7.8	7.7	7.7	7.5	7.5

Debit 10 Kondisi 5

Depan Ambang						Diatas Ambang					Setelah Ambang				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
16.4	16.3	16.3	16.2	16.2	16.1	5.6	5.6	5	4.4	4.3	9.1	9.3	9.5	9.2	9.6
16.3	16.3	16.2	16.2	16.1	16	5.5	5.7	5	4.4	4.4	9.2	9.4	9.6	9	9.6
16.4	16.3	16.3	16.2	16.1	16	5.6	5.7	4.9	4.3	4.5	9.1	9.3	9.5	9	9.7

Data Elevasi Muka Air *Thompson*

Debit	H ₀	L	H'
1	33.5	12.2	11.5
2	34.1	13.4	12.2
3	35	14.6	13.3
4	35.6	15.2	13.7
5	36	15.4	14.5
6	36.6	15.9	15
7	37	16	15.1
8	37.3	16.6	15.7
9	37.5	17.2	15.8
10	37.8	16.8	16.3

“halaman ini sengaja dikosongkan”

Perhitungan Debit Alat Ukur *Thompson*

	Thompson			
	P	H1	H0	Q
	(m)	(m)	(m)	(m ³ /dt)
Debit 1	0.28	0.335	0.055	0.00097
Debit 2	0.28	0.341	0.061	0.00126
Debit 3	0.28	0.35	0.07	0.00178
Debit 4	0.28	0.356	0.076	0.00219
Debit 5	0.28	0.36	0.08	0.00248
Debit 6	0.28	0.366	0.086	0.00298
Debit 7	0.28	0.37	0.09	0.00334
Debit 8	0.28	0.373	0.093	0.00362
Debit 9	0.28	0.375	0.095	0.00382
Debit 10	0.28	0.378	0.098	0.00413

Perhitungan Debit Teortis Alat Ukur *Faiyum* (Aliran Sempurna)

Faiyum														
Kondisi Sedimentasi	Hair						Hair Sebelum ambang	delta H	Slope	A	P	R^(2/3)	V	Qteoritis
	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Rata rata								
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m)	(m)	(m/dt)	(m ³ /dt)
Kondisi 1	0.026	0.026	0.025	0.020	0.019	0.023	0.116	0.021	0.0430	0.003	0.158	0.064	0.532	0.00137
Kondisi 2	0.026	0.027	0.027	0.021	0.020	0.024	0.115	0.020	0.0402	0.003	0.160	0.065	0.526	0.00142
Kondisi 3	0.025	0.026	0.024	0.023	0.019	0.023	0.116	0.022	0.0435	0.003	0.159	0.064	0.540	0.00142
Kondisi 1	0.029	0.029	0.026	0.029	0.020	0.027	0.123	0.025	0.0498	0.003	0.165	0.068	0.613	0.00183
Kondisi 2	0.029	0.031	0.026	0.029	0.022	0.027	0.123	0.025	0.0494	0.003	0.167	0.069	0.619	0.00191
Kondisi 3	0.025	0.030	0.029	0.026	0.022	0.027	0.124	0.026	0.0518	0.003	0.165	0.068	0.625	0.00187
Kondisi 1	0.034	0.034	0.029	0.032	0.027	0.031	0.130	0.027	0.0540	0.004	0.175	0.074	0.688	0.00243
Kondisi 2	0.034	0.034	0.029	0.031	0.025	0.031	0.131	0.028	0.0570	0.003	0.174	0.075	0.702	0.00244
Kondisi 3	0.029	0.036	0.028	0.028	0.024	0.029	0.131	0.031	0.0623	0.003	0.170	0.071	0.713	0.00232
Kondisi 1	0.038	0.040	0.038	0.035	0.030	0.036	0.137	0.029	0.0586	0.004	0.184	0.078	0.760	0.00309
Kondisi 2	0.037	0.040	0.033	0.033	0.030	0.035	0.137	0.031	0.0618	0.004	0.181	0.077	0.766	0.00298
Kondisi 3	0.034	0.040	0.033	0.035	0.032	0.035	0.138	0.032	0.0634	0.004	0.181	0.077	0.777	0.00304
Kondisi 1	0.047	0.044	0.037	0.038	0.035	0.040	0.143	0.032	0.0631	0.005	0.192	0.081	0.823	0.00372

Kondisi 2	0.041	0.045	0.047	0.046	0.045	0.045	0.143	0.027	0.0536	0.005	0.201	0.085	0.789	0.00396
Kondisi 3	0.036	0.044	0.036	0.035	0.034	0.037	0.144	0.036	0.0711	0.004	0.186	0.079	0.844	0.00350
Kondisi 1	0.045	0.048	0.040	0.039	0.037	0.042	0.149	0.036	0.0727	0.005	0.195	0.083	0.896	0.00421
Kondisi 2	0.045	0.047	0.040	0.042	0.028	0.040	0.149	0.038	0.0759	0.005	0.192	0.081	0.902	0.00407
Kondisi 3	0.043	0.045	0.041	0.039	0.039	0.042	0.151	0.038	0.0770	0.005	0.195	0.083	0.921	0.00431
Kondisi 1	0.049	0.051	0.045	0.041	0.042	0.046	0.149	0.032	0.0650	0.005	0.203	0.085	0.875	0.00449
Kondisi 2	0.049	0.052	0.044	0.044	0.044	0.047	0.151	0.033	0.0670	0.005	0.205	0.086	0.896	0.00470
Kondisi 3	0.046	0.052	0.043	0.040	0.040	0.044	0.153	0.037	0.0742	0.005	0.201	0.085	0.926	0.00462
Kondisi 1	0.054	0.054	0.041	0.041	0.042	0.046	0.154	0.037	0.0732	0.005	0.205	0.086	0.936	0.00490
Kondisi 2	0.052	0.054	0.047	0.043	0.040	0.047	0.154	0.036	0.0722	0.005	0.206	0.086	0.933	0.00494
Kondisi 3	0.050	0.052	0.046	0.041	0.041	0.046	0.156	0.039	0.0782	0.005	0.204	0.086	0.963	0.00499
Kondisi 1	0.055	0.057	0.048	0.044	0.044	0.050	0.158	0.037	0.0747	0.006	0.211	0.088	0.969	0.00542
Kondisi 2	0.056	0.056	0.049	0.045	0.044	0.050	0.158	0.037	0.0742	0.006	0.212	0.088	0.967	0.00544
Kondisi 3	0.054	0.054	0.049	0.043	0.042	0.048	0.161	0.041	0.0828	0.005	0.209	0.087	1.01	0.00549
Kondisi 1	0.060	0.059	0.050	0.045	0.045	0.052	0.162	0.039	0.0776	0.006	0.216	0.09	1.01	0.00586
Kondisi 2	0.057	0.058	0.050	0.046	0.045	0.051	0.162	0.040	0.0798	0.006	0.214	0.089	1.01	0.00583
Kondisi 3	0.055	0.054	0.051	0.043	0.042	0.049	0.164	0.044	0.0883	0.006	0.210	0.088	1.04	0.00577

Perhitungan Debit Aktual Alat Ukur *Faiyum* (Aliran Sempurna)

Faiyum									
Kondisi Sedimentasi	Hair						Hair Sebelum ambang	H	Qteoritis
	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Rata rata			
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ³ /dt)
Kondisi 1	0.026	0.026	0.025	0.020	0.019	0.023	0.116	0.037	0.001
Kondisi 2	0.026	0.027	0.027	0.021	0.020	0.024	0.115	0.038	0.001
Kondisi 3	0.025	0.026	0.024	0.023	0.019	0.023	0.116	0.038	0.001
Kondisi 1	0.029	0.029	0.026	0.029	0.020	0.027	0.123	0.046	0.002
Kondisi 2	0.029	0.031	0.026	0.029	0.022	0.027	0.123	0.047	0.002
Kondisi 3	0.025	0.030	0.029	0.026	0.022	0.027	0.124	0.046	0.002
Kondisi 1	0.034	0.034	0.029	0.032	0.027	0.031	0.130	0.056	0.002
Kondisi 2	0.034	0.034	0.029	0.031	0.025	0.031	0.131	0.056	0.002
Kondisi 3	0.029	0.036	0.028	0.028	0.024	0.029	0.131	0.055	0.002
Kondisi 1	0.038	0.040	0.038	0.035	0.030	0.036	0.137	0.066	0.003
Kondisi 2	0.037	0.040	0.033	0.033	0.030	0.035	0.137	0.064	0.003
Kondisi 3	0.034	0.040	0.033	0.035	0.032	0.035	0.138	0.066	0.003
Kondisi 1	0.047	0.044	0.037	0.038	0.035	0.040	0.143	0.075	0.004

Kondisi 2	0.041	0.045	0.047	0.046	0.045	0.045	0.143	0.076	0.004
Kondisi 3	0.036	0.044	0.036	0.035	0.034	0.037	0.144	0.073	0.004
Kondisi 1	0.045	0.048	0.040	0.039	0.037	0.042	0.149	0.083	0.004
Kondisi 2	0.045	0.047	0.040	0.042	0.028	0.040	0.149	0.082	0.004
Kondisi 3	0.043	0.045	0.041	0.039	0.039	0.042	0.151	0.085	0.004
Kondisi 1	0.049	0.051	0.045	0.041	0.042	0.046	0.149	0.085	0.004
Kondisi 2	0.049	0.052	0.044	0.044	0.044	0.047	0.151	0.088	0.005
Kondisi 3	0.046	0.052	0.043	0.040	0.040	0.044	0.153	0.088	0.005
Kondisi 1	0.054	0.054	0.041	0.041	0.042	0.046	0.154	0.091	0.005
Kondisi 2	0.052	0.054	0.047	0.043	0.040	0.047	0.154	0.091	0.005
Kondisi 3	0.050	0.052	0.046	0.041	0.041	0.046	0.156	0.093	0.005
Kondisi 1	0.055	0.057	0.048	0.044	0.044	0.050	0.158	0.098	0.005
Kondisi 2	0.056	0.056	0.049	0.045	0.044	0.050	0.158	0.098	0.005
Kondisi 3	0.054	0.054	0.049	0.043	0.042	0.048	0.161	0.100	0.005
Kondisi 1	0.060	0.059	0.050	0.045	0.045	0.052	0.162	0.103	0.006
Kondisi 2	0.057	0.058	0.050	0.046	0.045	0.051	0.162	0.103	0.006
Kondisi 3	0.055	0.054	0.051	0.043	0.042	0.049	0.164	0.105	0.006

Perhitungan Cd Teroritis Alat Ukur Faiyum (Aliran Sempurna)

Faiyum			
Kondisi Sedimentasi	Qactual	Qteoritis	Cd
	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	
Kondisi 1	0.002	0.001	0.766
Kondisi 2	0.002	0.001	0.800
Kondisi 3	0.002	0.001	0.773
Kondisi 1	0.002	0.002	0.819
Kondisi 2	0.002	0.002	0.838
Kondisi 3	0.002	0.002	0.812
Kondisi 1	0.003	0.002	0.898
Kondisi 2	0.003	0.002	0.880
Kondisi 3	0.003	0.002	0.822
Kondisi 1	0.003	0.003	0.963
Kondisi 2	0.003	0.003	0.928
Kondisi 3	0.003	0.003	0.926
Kondisi 1	0.004	0.004	1.010
Kondisi 2	0.004	0.004	1.082
Kondisi 3	0.004	0.004	0.937
Kondisi 1	0.004	0.004	1.006
Kondisi 2	0.004	0.004	0.973
Kondisi 3	0.004	0.004	0.992
Kondisi 1	0.004	0.004	1.074
Kondisi 2	0.004	0.005	1.081
Kondisi 3	0.004	0.005	1.037
Kondisi 1	0.005	0.005	1.066
Kondisi 2	0.005	0.005	1.075

Kondisi 3	0.005	0.005	1.048
Kondisi 1	0.005	0.005	1.100
Kondisi 2	0.005	0.005	1.104
Kondisi 3	0.005	0.005	1.065
Kondisi 1	0.005	0.006	1.118
Kondisi 2	0.005	0.006	1.105
Kondisi 3	0.005	0.006	1.059

Perhitungan Cd Kalibrasi Alat Ukur *Faiyum* dengan Alat Ukur *Thompson* (Aliran Sempurna)

Q	Qactual	Cd
(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	
0.00097	0.002	0.542
	0.002	0.548
	0.002	0.530
0.00126	0.002	0.564
	0.002	0.553
	0.002	0.548
0.00178	0.003	0.657
	0.003	0.641
	0.003	0.630
0.00219	0.003	0.681
	0.003	0.681
	0.003	0.666
0.00248	0.004	0.674
	0.004	0.679
	0.004	0.665

0.00298	0.004	0.711
	0.004	0.711
	0.004	0.685
0.00334	0.004	0.797
	0.004	0.767
	0.004	0.749
0.00362	0.005	0.788
	0.005	0.788
	0.005	0.761
0.00382	0.005	0.775
	0.005	0.775
	0.005	0.740
0.00413	0.005	0.787
	0.005	0.783
	0.005	0.758

Perhitungan Debit Teortis Alat Ukur *Faiyum* (Aliran Tenggelam)

Faiyum														
Kondisi Sedimentasi	Hair						Hair Sebelum ambang	delta H	Slope	A	P	R^(2/3)	V	Qteoritis
	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Rata rata								
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)								
Kondisi 4	0.025	0.026	0.023	0.023	0.017	0.023	0.112	0.017	0.035	0.003	0.158	0.064	0.481	0.001
Kondisi 5	0.025	0.026	0.024	0.023	0.018	0.023	0.112	0.018	0.036	0.003	0.159	0.065	0.488	0.001
Kondisi 4	0.028	0.030	0.026	0.023	0.020	0.026	0.117	0.020	0.041	0.003	0.164	0.068	0.547	0.002
Kondisi 5	0.029	0.030	0.026	0.024	0.021	0.026	0.117	0.019	0.039	0.003	0.165	0.068	0.537	0.002
Kondisi 4	0.035	0.036	0.032	0.036	0.025	0.033	0.130	0.026	0.052	0.004	0.179	0.076	0.691	0.003
Kondisi 5	0.035	0.036	0.032	0.036	0.025	0.033	0.130	0.026	0.052	0.004	0.178	0.075	0.684	0.003
Kondisi 4	0.039	0.040	0.035	0.036	0.032	0.036	0.135	0.028	0.055	0.004	0.185	0.078	0.738	0.003
Kondisi 5	0.037	0.040	0.034	0.035	0.032	0.036	0.135	0.028	0.057	0.004	0.184	0.078	0.744	0.003
Kondisi 4	0.040	0.042	0.035	0.037	0.032	0.037	0.139	0.030	0.060	0.004	0.187	0.080	0.781	0.003
Kondisi 5	0.040	0.042	0.036	0.036	0.035	0.038	0.139	0.030	0.060	0.004	0.188	0.080	0.786	0.003
Kondisi 4	0.046	0.048	0.049	0.040	0.037	0.044	0.147	0.032	0.064	0.005	0.201	0.085	0.859	0.004
Kondisi 5	0.045	0.046	0.039	0.038	0.039	0.042	0.144	0.032	0.063	0.005	0.196	0.083	0.834	0.004
Kondisi 4	0.051	0.052	0.044	0.040	0.041	0.046	0.153	0.037	0.073	0.005	0.204	0.086	0.929	0.005

Kondisi 5	0.050	0.051	0.044	0.043	0.042	0.046	0.152	0.035	0.070	0.005	0.205	0.086	0.909	0.005
Kondisi 4	0.054	0.054	0.046	0.042	0.040	0.047	0.156	0.038	0.076	0.005	0.207	0.087	0.958	0.005
Kondisi 5	0.054	0.054	0.046	0.045	0.046	0.049	0.155	0.035	0.070	0.005	0.210	0.088	0.935	0.005
Kondisi 4	0.055	0.055	0.047	0.045	0.041	0.049	0.158	0.038	0.076	0.005	0.210	0.088	0.971	0.005
Kondisi 5	0.055	0.057	0.049	0.044	0.044	0.050	0.158	0.037	0.074	0.006	0.212	0.089	0.961	0.005
Kondisi 4	0.060	0.060	0.051	0.047	0.045	0.052	0.164	0.041	0.081	0.006	0.217	0.090	1.030	0.006
Kondisi 5	0.056	0.057	0.050	0.044	0.044	0.050	0.160	0.039	0.078	0.006	0.212	0.089	0.994	0.006

Perhitungan Debit Aktual Alat Ukur *Faiyum* (Aliran Tenggelam)

Faiyum										
Kondisi Sedimentasi	Hair						Hair Sebelum ambang	Hair Setelah Ambang	H	Qactual
	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Rata rata				
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ³ /dt)
Kondisi 4	0.025	0.026	0.023	0.023	0.017	0.023	0.112	0.067	0.035	0.002
Kondisi 5	0.025	0.026	0.024	0.023	0.018	0.023	0.112	0.085	0.035	0.010
Kondisi 4	0.028	0.030	0.026	0.023	0.020	0.026	0.117	0.068	0.041	0.002
Kondisi 5	0.029	0.030	0.026	0.024	0.021	0.026	0.117	0.087	0.041	0.012
Kondisi 4	0.035	0.036	0.032	0.036	0.025	0.033	0.130	0.071	0.057	0.003
Kondisi 5	0.035	0.036	0.032	0.036	0.025	0.033	0.130	0.089	0.056	0.016
Kondisi 4	0.039	0.040	0.035	0.036	0.032	0.036	0.135	0.073	0.064	0.002
Kondisi 5	0.037	0.040	0.034	0.035	0.032	0.036	0.135	0.089	0.064	0.017
Kondisi 4	0.040	0.042	0.035	0.037	0.032	0.037	0.139	0.074	0.068	0.003
Kondisi 5	0.040	0.042	0.036	0.036	0.035	0.038	0.139	0.090	0.069	0.019
Kondisi 4	0.046	0.048	0.049	0.040	0.037	0.044	0.147	0.075	0.082	0.005
Kondisi 5	0.045	0.046	0.039	0.038	0.039	0.042	0.144	0.090	0.077	0.019
Kondisi 4	0.051	0.052	0.044	0.040	0.041	0.046	0.153	0.076	0.089	0.005

Kondisi 5	0.050	0.051	0.044	0.043	0.042	0.046	0.152	0.090	0.088	0.021
Kondisi 4	0.054	0.054	0.046	0.042	0.040	0.047	0.156	0.077	0.094	0.007
Kondisi 5	0.054	0.054	0.046	0.045	0.046	0.049	0.155	0.091	0.093	0.022
Kondisi 4	0.055	0.055	0.047	0.045	0.041	0.049	0.158	0.076	0.097	0.006
Kondisi 5	0.055	0.057	0.049	0.044	0.044	0.050	0.158	0.091	0.097	0.023
Kondisi 4	0.060	0.060	0.051	0.047	0.045	0.052	0.164	0.077	0.107	0.008
Kondisi 5	0.056	0.057	0.050	0.044	0.044	0.050	0.160	0.091	0.100	0.023

Perhitungan Cd Teroritis Alat Ukur Faiyum (Aliran Tenggleam)

Faiyum			
Kondisi Sedimentasi	Qactual	Qteoritis	Cd
	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	
Kondisi 1	0.002	0.001	0.79577
Kondisi 2	0.010	0.001	0.12967
Kondisi 1	0.002	0.002	0.83305
Kondisi 2	0.012	0.002	0.13280
Kondisi 1	0.003	0.003	0.93124
Kondisi 2	0.016	0.003	0.16056
Kondisi 1	0.002	0.003	1.91248
Kondisi 2	0.017	0.003	0.17958
Kondisi 1	0.003	0.003	1.20128
Kondisi 2	0.019	0.003	0.17936
Kondisi 1	0.005	0.004	0.87623
Kondisi 2	0.019	0.004	0.20118
Kondisi 1	0.005	0.005	0.87255
Kondisi 2	0.021	0.005	0.22745
Kondisi 1	0.007	0.005	0.70835
Kondisi 2	0.022	0.005	0.23172
Kondisi 1	0.006	0.005	0.94811
Kondisi 2	0.023	0.005	0.23770
Kondisi 1	0.008	0.006	0.76475
Kondisi 2	0.023	0.006	0.23888

Kehilangan Energi Alat Ukur *Thompson*

	Thompson				
Debit	H0	Q	V	V ² /2g	He
	(m)	(m ³ /dt)	(m/det)		(m)
Debit 1	0.335	0.001	0.006	0.0000021	0.335
Debit 2	0.341	0.001	0.008	0.0000033	0.341
Debit 3	0.350	0.002	0.011	0.0000063	0.350
Debit 4	0.356	0.002	0.013	0.0000092	0.356
Debit 5	0.360	0.002	0.015	0.0000116	0.360
Debit 6	0.366	0.003	0.018	0.0000161	0.366
Debit 7	0.370	0.003	0.020	0.0000198	0.370
Debit 8	0.373	0.004	0.021	0.0000229	0.373
Debit 9	0.375	0.004	0.022	0.0000252	0.375
Debit 10	0.378	0.004	0.024	0.0000290	0.378
Debit 1	0.335	0.001	0.006	0.0000021	0.335
Debit 2	0.341	0.001	0.008	0.0000033	0.341
Debit 3	0.350	0.002	0.011	0.0000063	0.350
Debit 4	0.356	0.002	0.013	0.0000092	0.356
Debit 5	0.360	0.002	0.015	0.0000116	0.360
Debit 6	0.366	0.003	0.018	0.0000161	0.366
Debit 7	0.370	0.003	0.020	0.0000198	0.370
Debit 8	0.373	0.004	0.021	0.0000229	0.373
Debit 9	0.375	0.004	0.022	0.0000252	0.375
Debit 10	0.378	0.004	0.024	0.0000290	0.378
Debit 1	0.335	0.001	0.006	0.0000021	0.335
Debit 2	0.341	0.001	0.008	0.0000033	0.341
Debit 3	0.350	0.002	0.011	0.0000063	0.350

Debit 4	0.356	0.002	0.013	0.0000092	0.356
Debit 5	0.360	0.002	0.015	0.0000116	0.360
Debit 6	0.366	0.003	0.018	0.0000161	0.366
Debit 7	0.370	0.003	0.020	0.0000198	0.370
Debit 8	0.373	0.004	0.021	0.0000229	0.373
Debit 9	0.375	0.004	0.022	0.0000252	0.375
Debit 10	0.378	0.004	0.024	0.0000290	0.378

Kehilangan Energi Alat Ukur Faiyum (Sebelum Ambang)

	Sebelum Ambang									
Debit	Q	H2	H4	H6	V2	V4	V6	Hc2	Hc4	Hc6
	(m ³ /dt)	(m)	(m)	(m)	(m/det)	(m/det)	(m/det)	(m)	(m)	(m)
Debit 1	0.001	11.800	11.733	11.567	0.018	0.018	0.018	0.118	0.117	0.116
Debit 2	0.001	12.467	12.400	12.267	0.022	0.022	0.022	0.125	0.124	0.123
Debit 3	0.002	13.233	13.133	12.967	0.029	0.030	0.030	0.132	0.131	0.130
Debit 4	0.002	13.833	13.733	13.667	0.035	0.035	0.035	0.138	0.137	0.137
Debit 5	0.002	14.400	14.333	14.300	0.038	0.038	0.038	0.144	0.143	0.143
Debit 6	0.003	15.233	15.067	14.933	0.043	0.043	0.044	0.152	0.151	0.149
Debit 7	0.003	15.267	15.133	14.933	0.048	0.048	0.049	0.153	0.151	0.149
Debit 8	0.004	15.700	15.533	15.433	0.050	0.051	0.051	0.157	0.155	0.154
Debit 9	0.004	16.167	15.933	15.833	0.052	0.052	0.053	0.162	0.159	0.158
Debit 10	0.004	16.333	16.267	16.200	0.055	0.055	0.056	0.163	0.163	0.162
Debit 1	0.001	11.833	11.633	11.533	0.018	0.018	0.018	0.118	0.116	0.115
Debit 2	0.001	12.600	12.433	12.333	0.022	0.022	0.022	0.126	0.124	0.123

Debit 3	0.002	13.333	13.233	13.067	0.029	0.029	0.030	0.133	0.132	0.131
Debit 4	0.002	13.900	13.800	13.667	0.034	0.035	0.035	0.139	0.138	0.137
Debit 5	0.002	14.467	14.367	14.267	0.038	0.038	0.038	0.145	0.144	0.143
Debit 6	0.003	15.167	15.167	14.933	0.043	0.043	0.044	0.152	0.152	0.149
Debit 7	0.003	15.400	15.233	15.133	0.047	0.048	0.048	0.154	0.152	0.151
Debit 8	0.004	15.733	15.533	15.433	0.050	0.051	0.051	0.157	0.155	0.154
Debit 9	0.004	16.133	16.000	15.833	0.052	0.052	0.053	0.161	0.160	0.158
Debit 10	0.004	16.433	16.367	16.233	0.055	0.055	0.056	0.164	0.164	0.162
Debit 1	0.001	11.833	11.633	11.533	0.018	0.018	0.018	0.118	0.116	0.115
Debit 2	0.001	12.567	12.500	12.367	0.022	0.022	0.022	0.126	0.125	0.124
Debit 3	0.002	13.333	13.267	13.133	0.029	0.029	0.030	0.133	0.133	0.131
Debit 4	0.002	14.067	13.867	13.767	0.034	0.034	0.035	0.141	0.139	0.138
Debit 5	0.002	14.567	14.467	14.367	0.037	0.038	0.038	0.146	0.145	0.144
Debit 6	0.003	15.367	15.233	15.133	0.042	0.043	0.043	0.154	0.152	0.151
Debit 7	0.003	15.500	15.400	15.267	0.047	0.047	0.048	0.155	0.154	0.153
Debit 8	0.004	15.867	15.800	15.633	0.050	0.050	0.051	0.159	0.158	0.156
Debit 9	0.004	16.300	16.233	16.100	0.051	0.051	0.052	0.163	0.162	0.161
Debit 10	0.004	16.700	16.600	16.433	0.054	0.054	0.055	0.167	0.166	0.164

Kehilangan Energi Alat Ukur Faiyum (Diatas Ambang)

	Diatas Ambang								
Debit	Q	H2	H4	V2	V4	Hc2	Hc2	Hc4	Hc4
	(m ³ /dt)	(m)	(m)	(m/det)	(m/det)	(m)	(m)	(m)	(m)
Debit 1	0.002	0.098	0.093	0.053	0.076	0.102	0.098	0.093	0.090
Debit 2	0.002	0.029	0.029	0.061	0.084	0.106	0.100	0.100	0.090
Debit 3	0.003	0.034	0.032	0.069	0.088	0.112	0.106	0.104	0.098
Debit 4	0.003	0.040	0.035	0.076	0.099	0.115	0.111	0.107	0.101
Debit 5	0.004	0.044	0.038	0.082	0.105	0.125	0.116	0.109	0.103
Debit 6	0.004	0.048	0.039	0.090	0.108	0.123	0.120	0.111	0.104
Debit 7	0.004	0.051	0.041	0.088	0.117	0.127	0.123	0.113	0.109
Debit 8	0.005	0.054	0.041	0.094	0.120	0.132	0.125	0.113	0.109
Debit 9	0.005	0.057	0.044	0.097	0.119	0.134	0.128	0.116	0.107
Debit 10	0.005	0.059	0.045	0.100	0.133	0.138	0.131	0.117	0.107
Debit 1	0.002	0.027	0.021	0.053	0.091	0.102	0.099	0.092	0.091
Debit 2	0.002	0.031	0.029	0.062	0.099	0.106	0.102	0.101	0.093

Debit 3	0.003	0.034	0.031	0.070	0.113	0.112	0.106	0.103	0.097
Debit 4	0.003	0.040	0.033	0.077	0.123	0.114	0.112	0.105	0.098
Debit 5	0.004	0.045	0.046	0.079	0.119	0.118	0.117	0.118	0.111
Debit 6	0.004	0.047	0.042	0.090	0.131	0.123	0.118	0.114	0.100
Debit 7	0.004	0.052	0.044	0.090	0.131	0.128	0.123	0.116	0.106
Debit 8	0.005	0.054	0.043	0.093	0.135	0.130	0.125	0.115	0.107
Debit 9	0.005	0.056	0.045	0.097	0.143	0.135	0.127	0.117	0.111
Debit 10	0.005	0.058	0.046	0.101	0.147	0.135	0.130	0.118	0.109
Debit 1	0.002	0.026	0.023	0.054	0.101	0.102	0.097	0.094	0.090
Debit 2	0.002	0.030	0.026	0.063	0.112	0.101	0.101	0.098	0.094
Debit 3	0.003	0.036	0.028	0.071	0.120	0.106	0.107	0.100	0.095
Debit 4	0.003	0.040	0.035	0.078	0.125	0.111	0.111	0.107	0.103
Debit 5	0.004	0.044	0.035	0.084	0.135	0.114	0.115	0.107	0.106
Debit 6	0.004	0.045	0.039	0.092	0.142	0.120	0.117	0.112	0.100
Debit 7	0.004	0.052	0.040	0.093	0.141	0.124	0.124	0.113	0.107
Debit 8	0.005	0.052	0.041	0.096	0.148	0.128	0.124	0.113	0.108
Debit 9	0.005	0.054	0.043	0.101	0.151	0.132	0.126	0.115	0.105
Debit 10	0.005	0.054	0.043	0.105	0.152	0.134	0.126	0.115	0.106

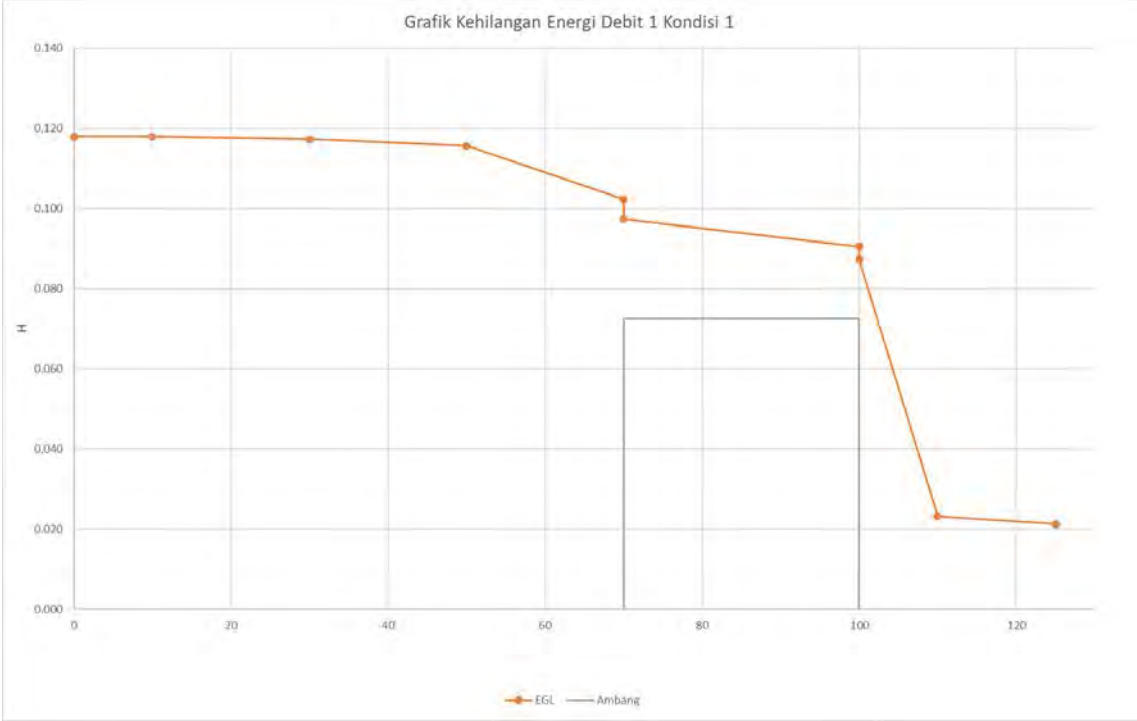
Kehilangan Energi Alat Ukur Faiyum (Setelah Ambang)

	Setelah Ambang									
Debit	Q	H1	H3	H5	V1	V3	V5	Hc1	Hc3	Hc5
	(m ³ /dt)	(m)	(m)	(m)	(m/det)	(m/det)	(m/det)	(m)	(m)	(m)
Debit 1	0.001	0.018	0.021	0.023	0.123	0.109	0.099	0.019	0.021	0.023
Debit 2	0.001	0.018	0.019	0.024	0.130	0.125	0.098	0.019	0.020	0.025
Debit 3	0.001	0.019	0.021	0.022	0.118	0.105	0.102	0.019	0.022	0.022
Debit 4	0.001	0.021	0.020	0.024	0.120	0.126	0.103	0.021	0.020	0.025
Debit 5	0.001	0.021	0.022	0.021	0.116	0.110	0.114	0.022	0.023	0.022
Debit 6	0.001	0.019	0.019	0.022	0.118	0.118	0.102	0.019	0.019	0.022
Debit 7	0.001	0.021	0.024	0.023	0.123	0.109	0.116	0.022	0.025	0.023
Debit 8	0.001	0.023	0.023	0.024	0.122	0.119	0.114	0.023	0.024	0.025
Debit 9	0.001	0.025	0.023	0.024	0.115	0.125	0.122	0.026	0.024	0.025
Debit 10	0.001	0.023	0.023	0.023	0.115	0.115	0.119	0.024	0.024	0.023
Debit 1	0.001	0.023	0.025	0.023	0.124	0.114	0.122	0.023	0.025	0.024

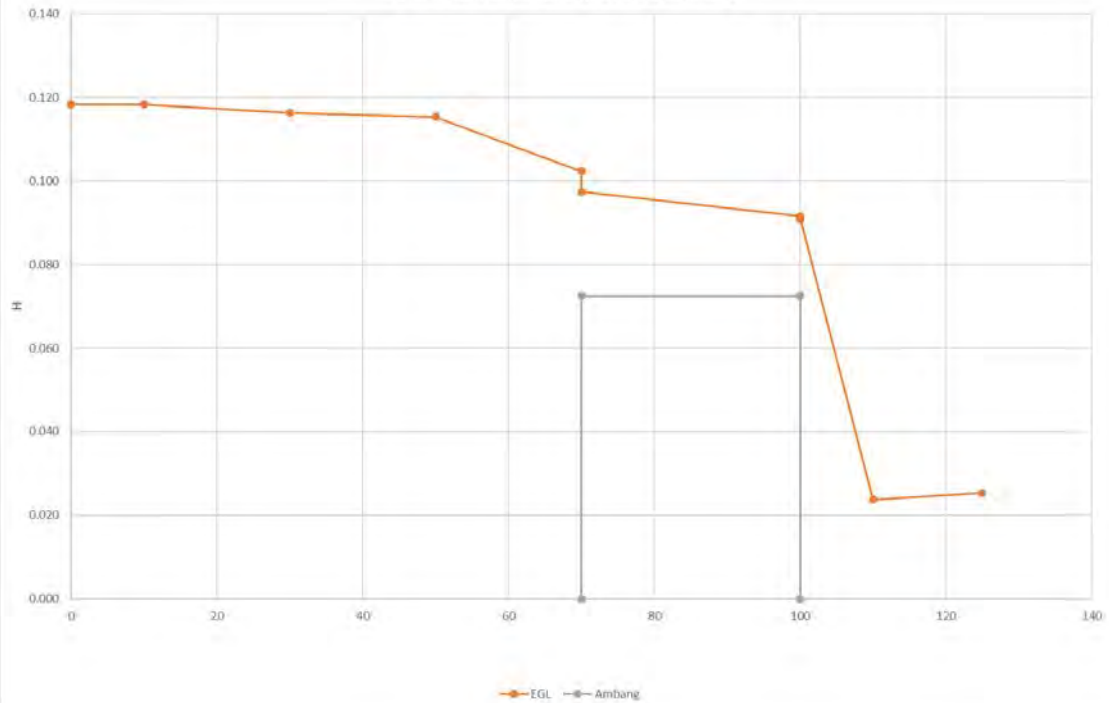
Debit 2	0.001	0.023	0.023	0.022	0.111	0.111	0.120	0.024	0.024	0.022
Debit 3	0.001	0.022	0.022	0.026	0.132	0.128	0.108	0.023	0.023	0.027
Debit 4	0.001	0.025	0.021	0.022	0.108	0.127	0.123	0.026	0.022	0.023
Debit 5	0.001	0.020	0.023	0.024	0.126	0.109	0.103	0.020	0.023	0.025
Debit 6	0.001	0.020	0.023	0.025	0.130	0.117	0.104	0.021	0.023	0.026
Debit 7	0.001	0.025	0.023	0.024	0.113	0.125	0.118	0.026	0.023	0.025
Debit 8	0.001	0.022	0.023	0.024	0.120	0.115	0.113	0.023	0.024	0.024
Debit 9	0.001	0.022	0.020	0.027	0.126	0.139	0.100	0.022	0.021	0.028
Debit 10	0.001	0.023	0.023	0.024	0.120	0.120	0.117	0.024	0.024	0.025
Debit 1	0.001	0.024	0.023	0.026	0.123	0.129	0.112	0.024	0.024	0.027
Debit 2	0.001	0.021	0.023	0.024	0.123	0.116	0.109	0.022	0.023	0.025
Debit 3	0.001	0.023	0.021	0.029	0.130	0.144	0.103	0.024	0.022	0.030
Debit 4	0.001	0.022	0.025	0.024	0.125	0.111	0.114	0.023	0.025	0.025
Debit 5	0.002	0.024	0.025	0.029	0.137	0.132	0.115	0.025	0.026	0.030
Debit 6	0.001	0.023	0.020	0.022	0.105	0.121	0.108	0.024	0.021	0.023
Debit 7	0.001	0.023	0.020	0.027	0.120	0.139	0.101	0.024	0.021	0.028
Debit 8	0.001	0.023	0.022	0.025	0.122	0.127	0.110	0.024	0.023	0.026
Debit 9	0.001	0.025	0.022	0.024	0.112	0.125	0.115	0.026	0.023	0.025

Debit 10	0.001	0.023	0.019	0.026	0.115	0.134	0.100	0.023	0.020	0.027
----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

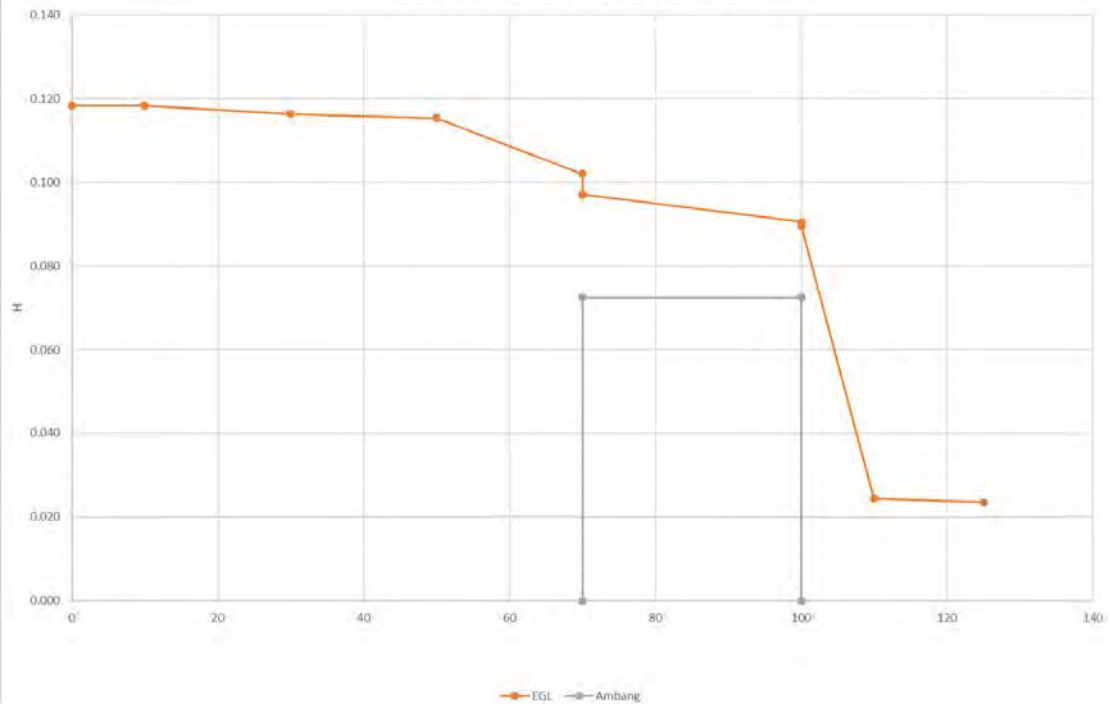
Grafik Kehilangan Energi



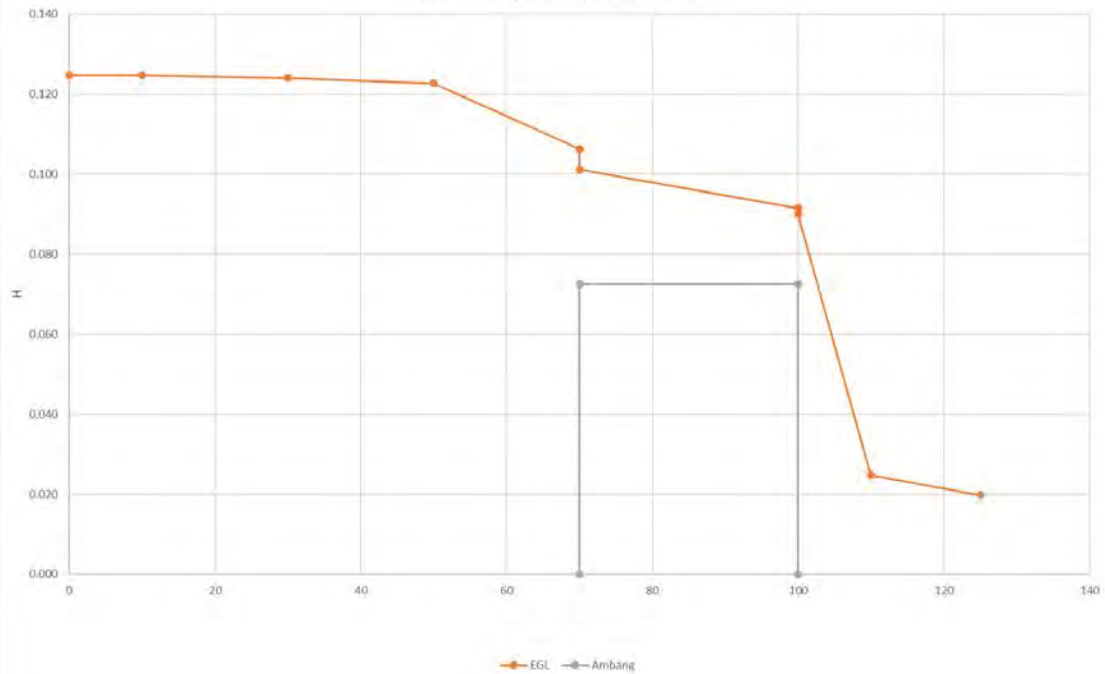
Grafik Kehilangan Energi Debit 1 Kondisi 2



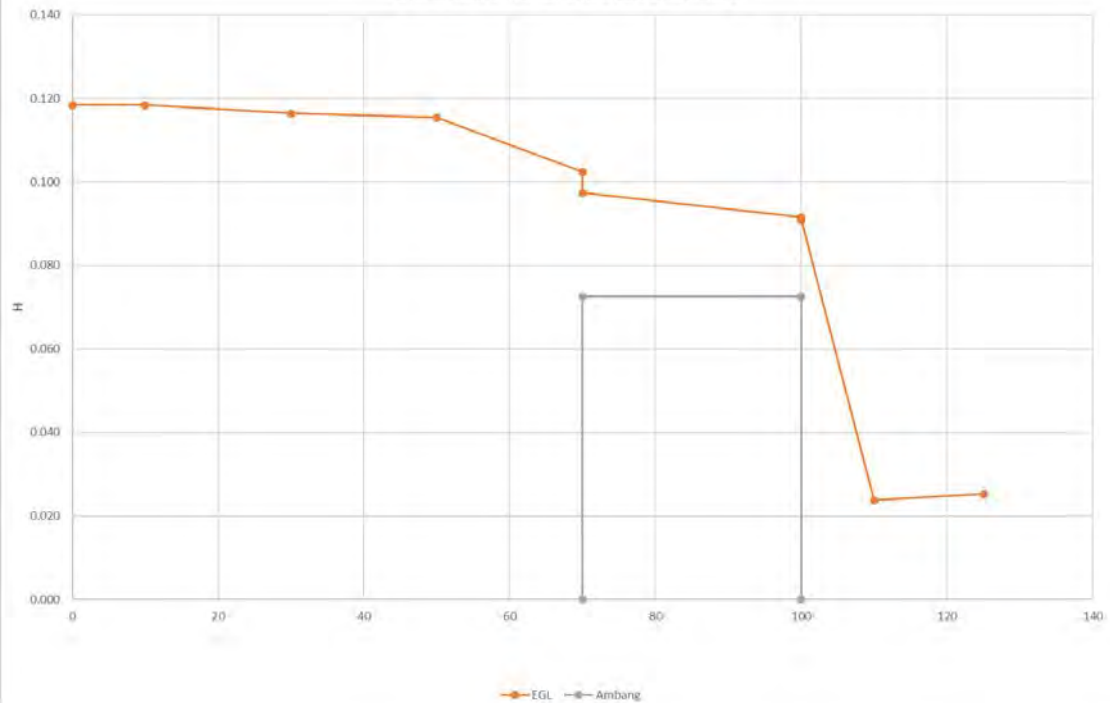
Grafik Kehilangan Energi Debit 1 Kondisi 3



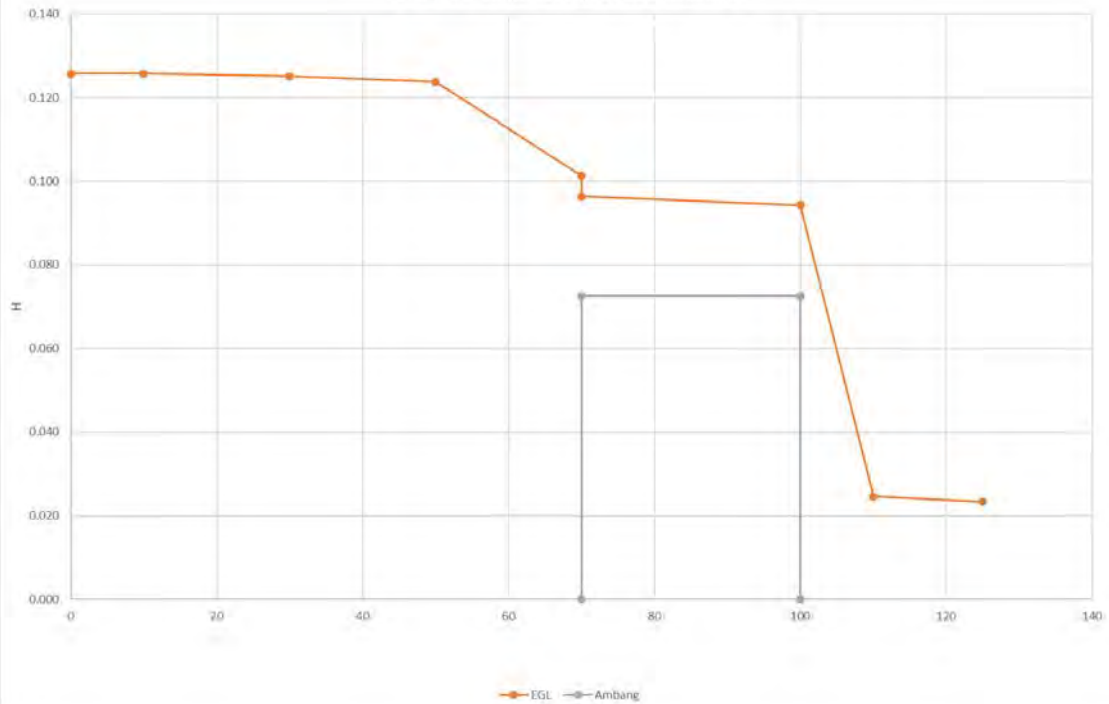
Grafik Kehilangan Energi Debit 2 Kondisi 1



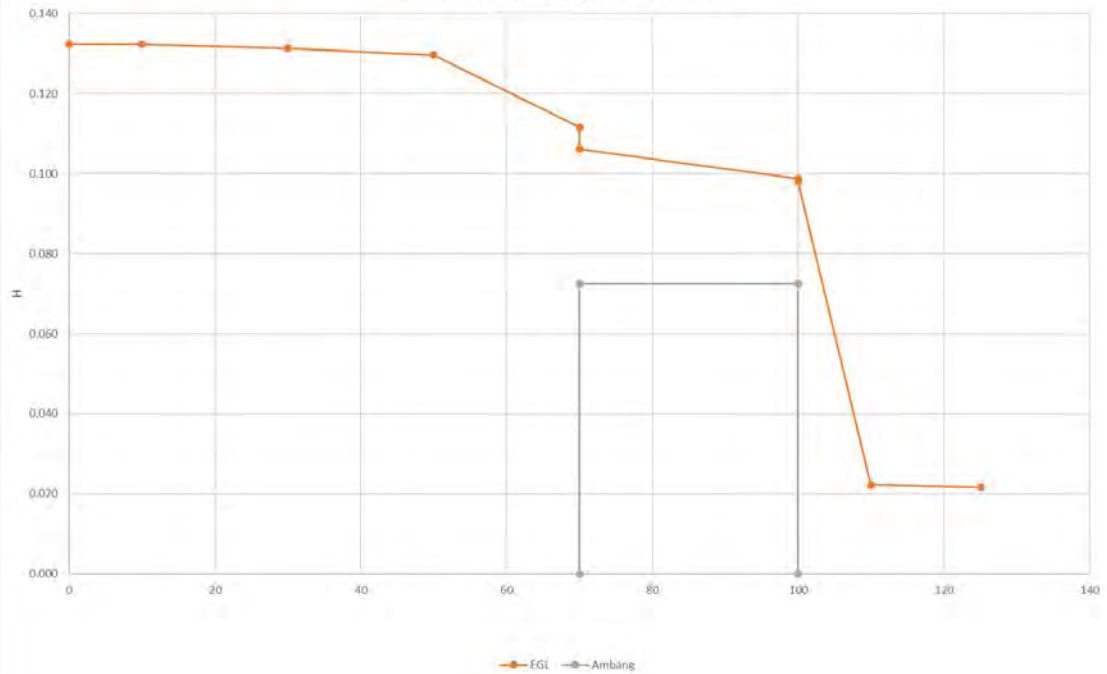
Grafik Kehilangan Energi Debit 2 Kondisi 2



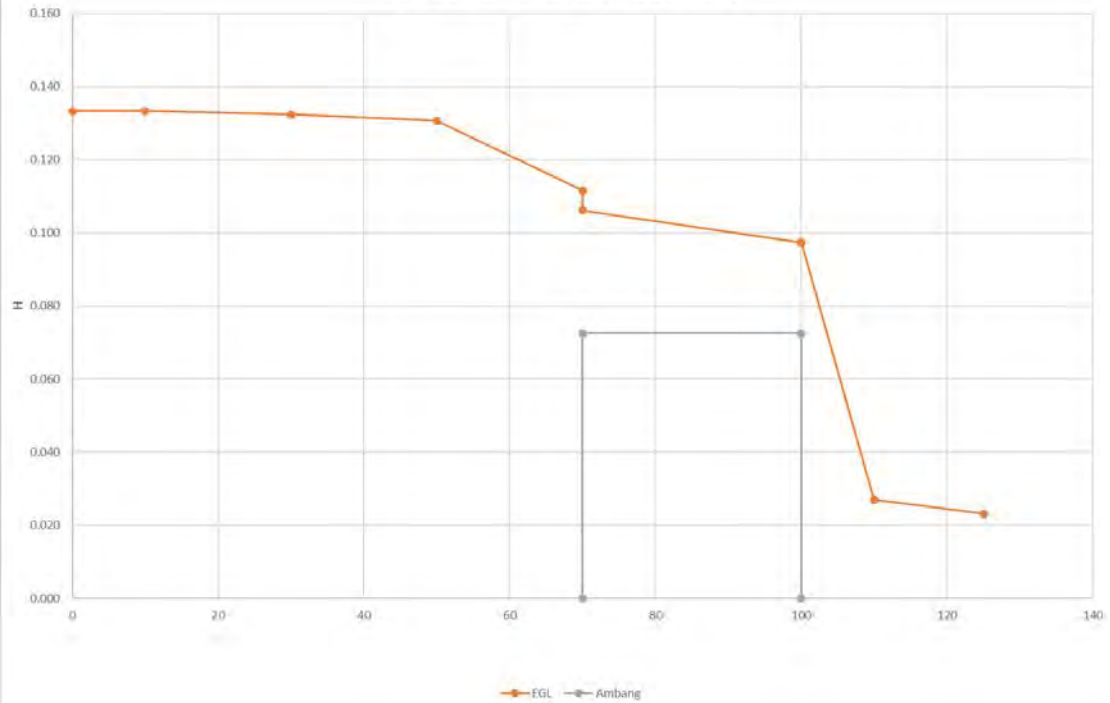
Grafik Kehilangan Energi Debit 2 Kondisi 3



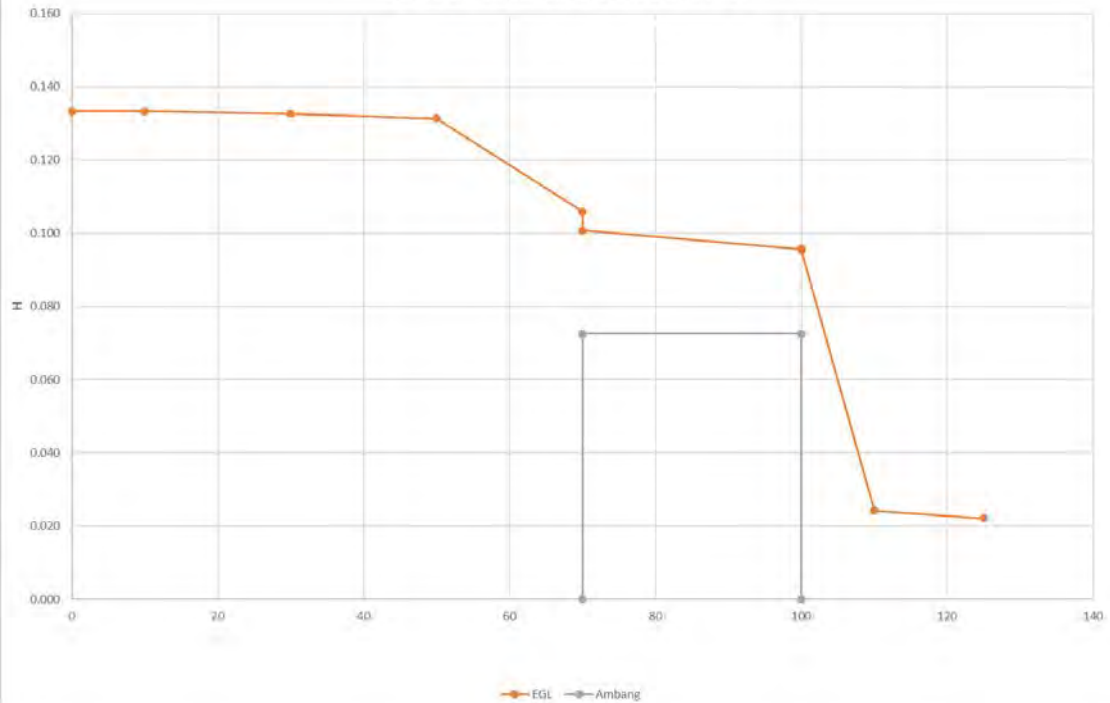
Grafik Kehilangan Energi Debit 3 Kondisi 1



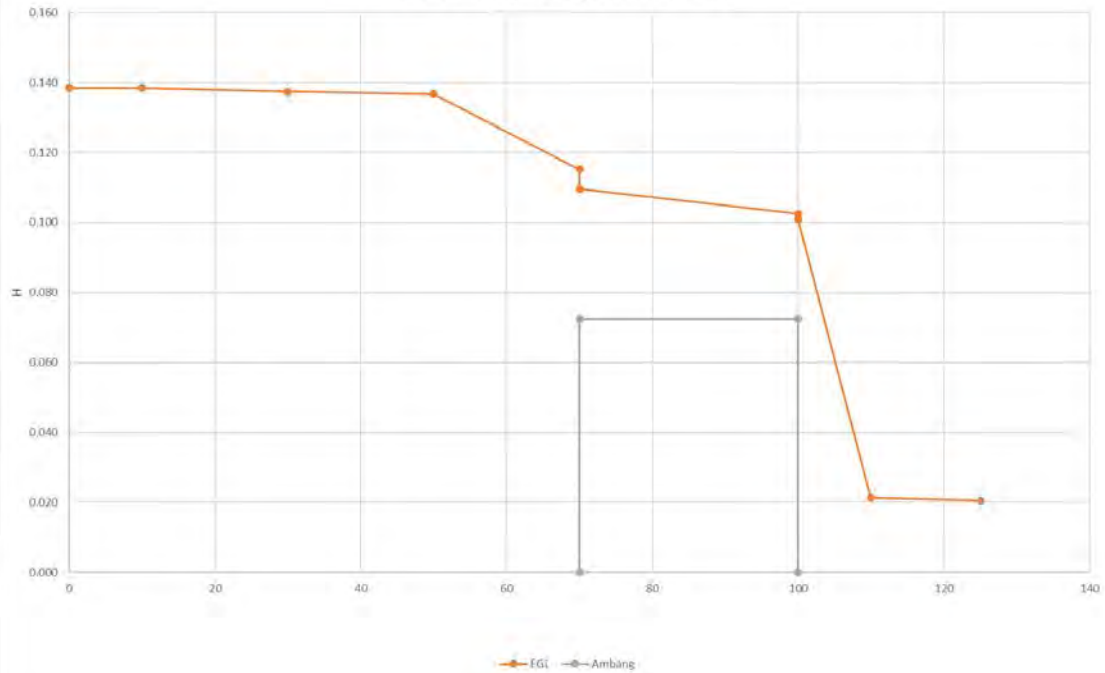
Grafik Kehilangan Energi Debit 3 Kondisi 2



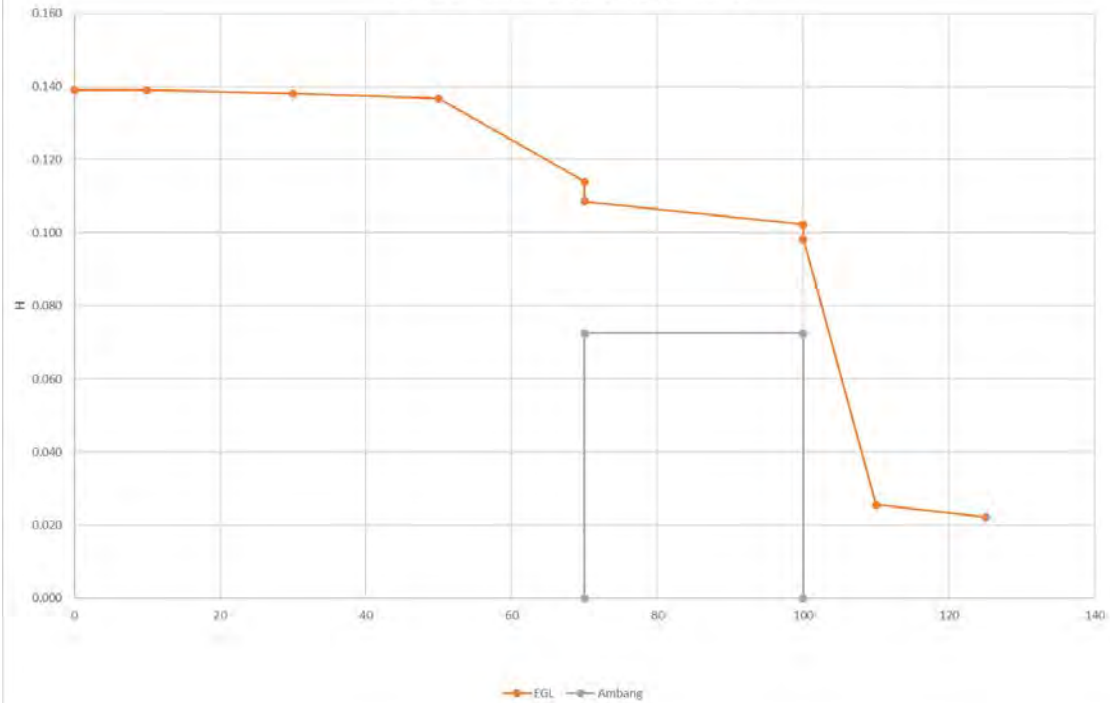
Grafik Kehilangan Energi Debit 3 Kondisi 3



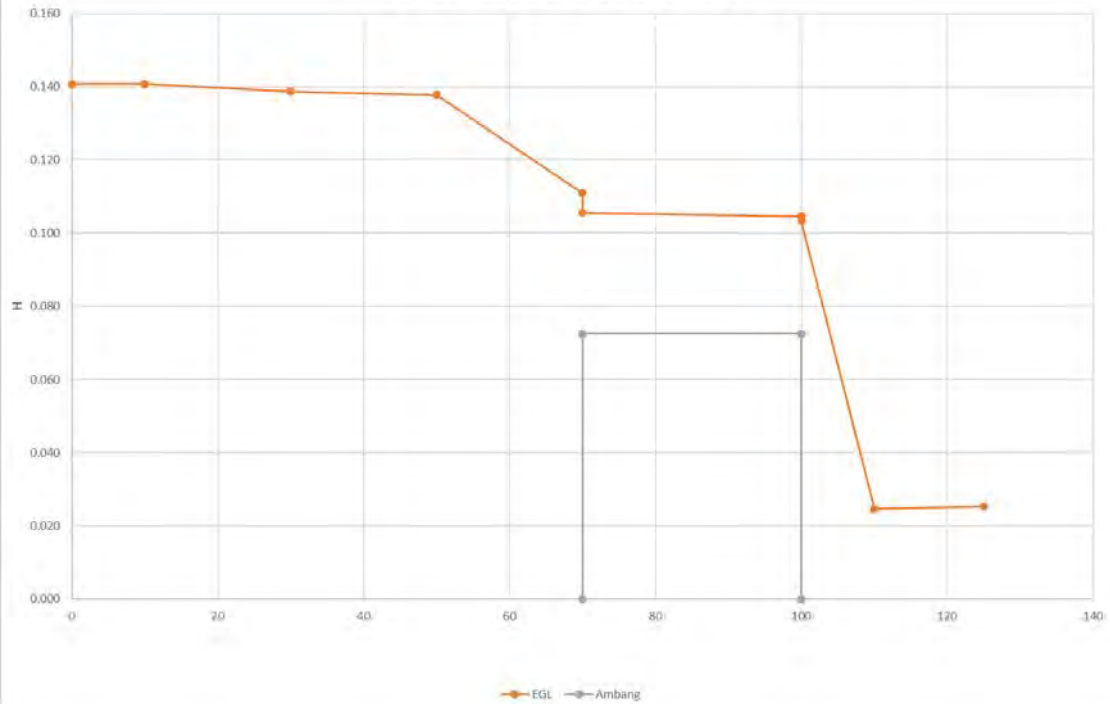
Grafik Kehilangan Energi Debit 4 Kondisi 1



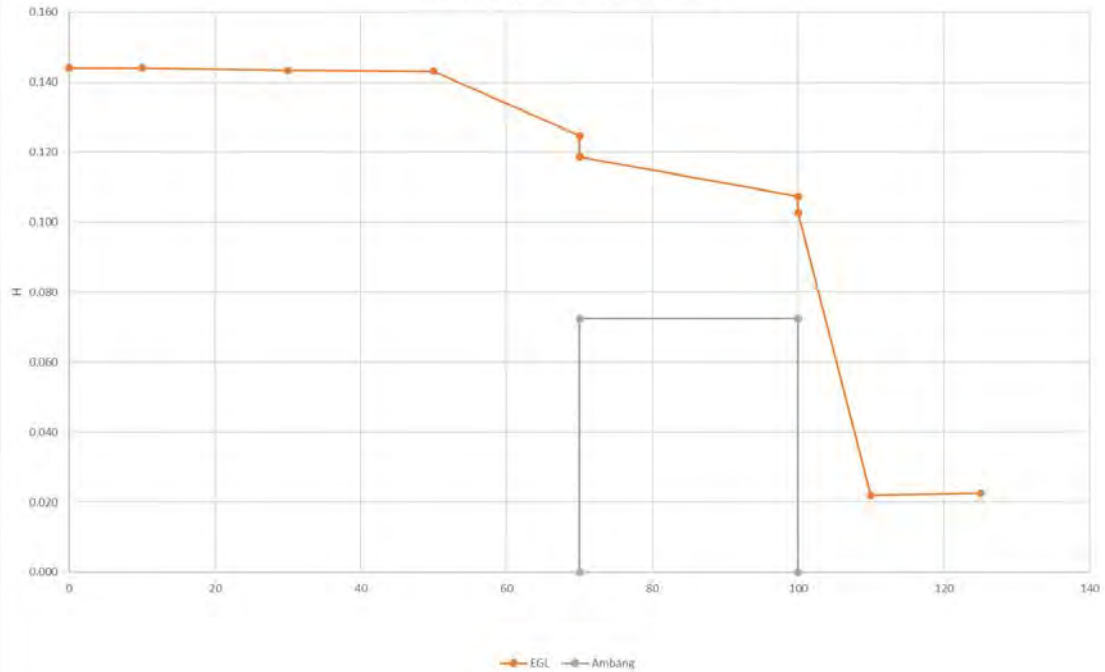
Grafik Kehilangan Energi Debit 4 Kondisi 2



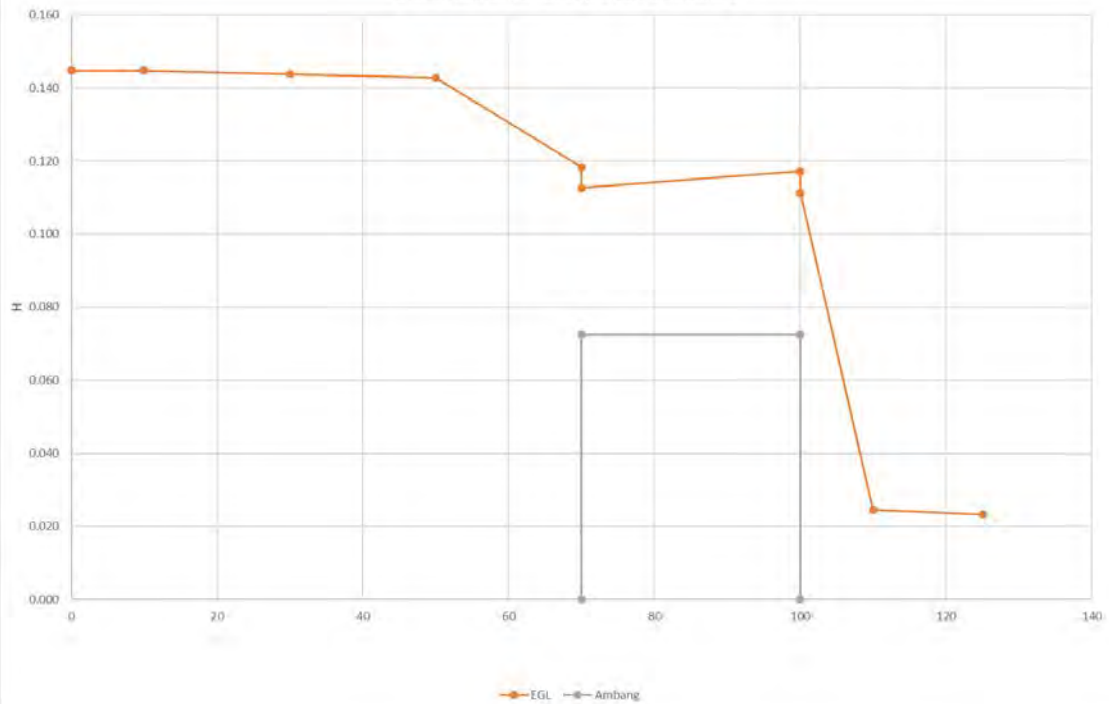
Grafik Kehilangan Energi Debit 4 Kondisi 3



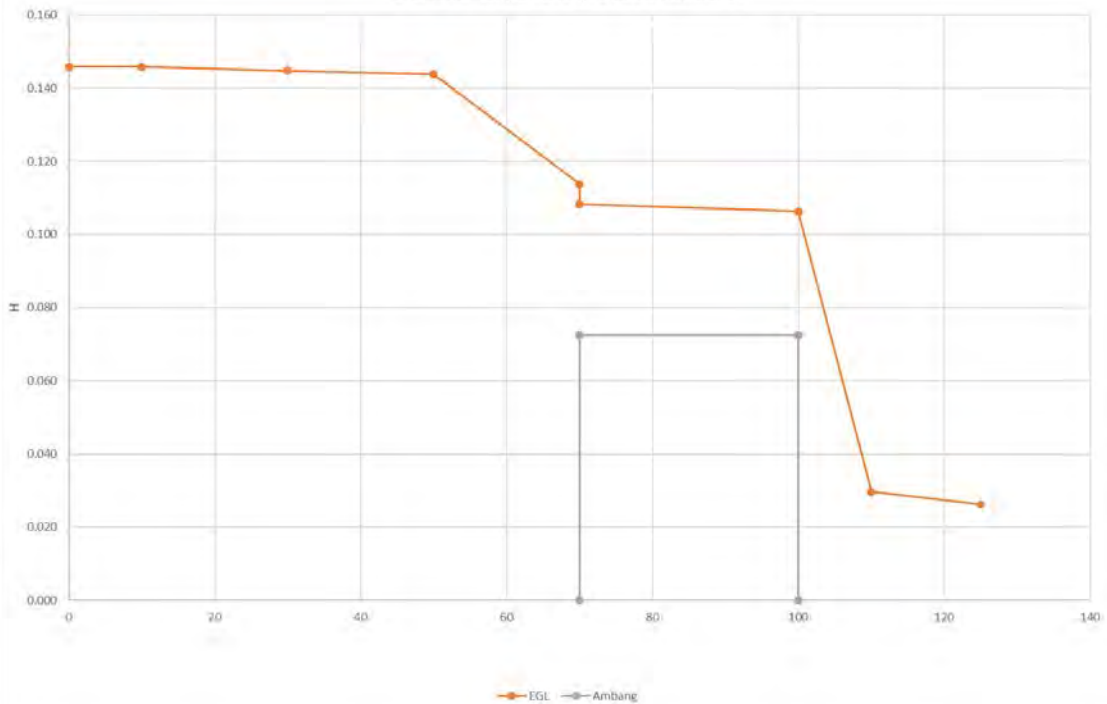
Grafik Kehilangan Energi Debit 5 Kondisi 1



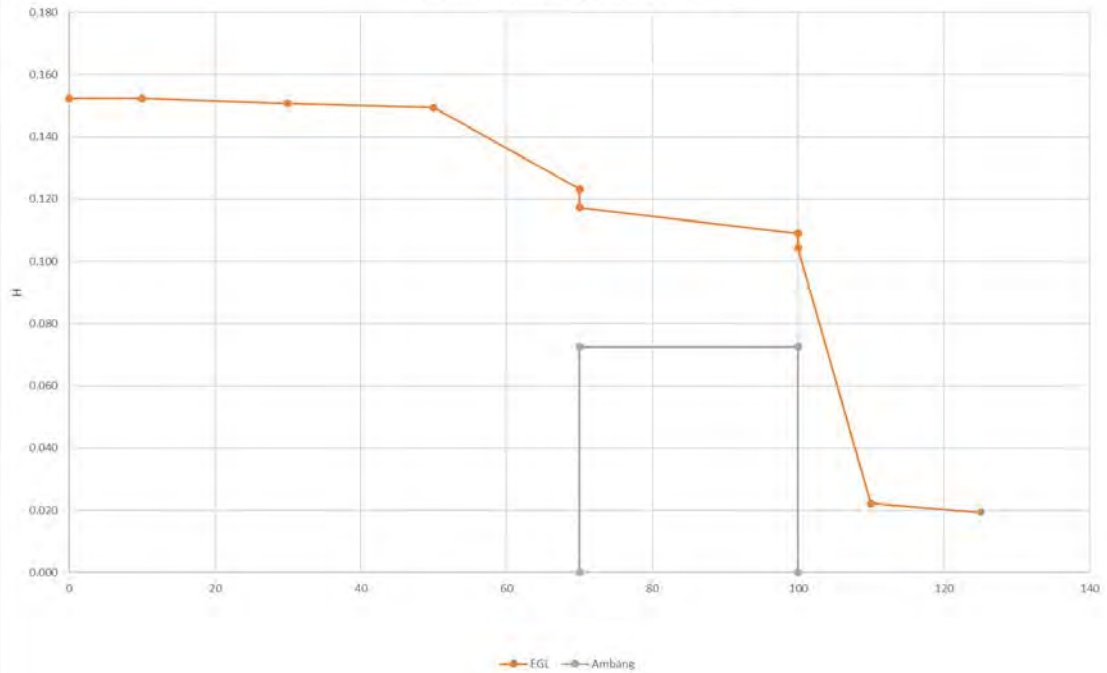
Grafik Kehilangan Energi Debit 5 Kondisi 2



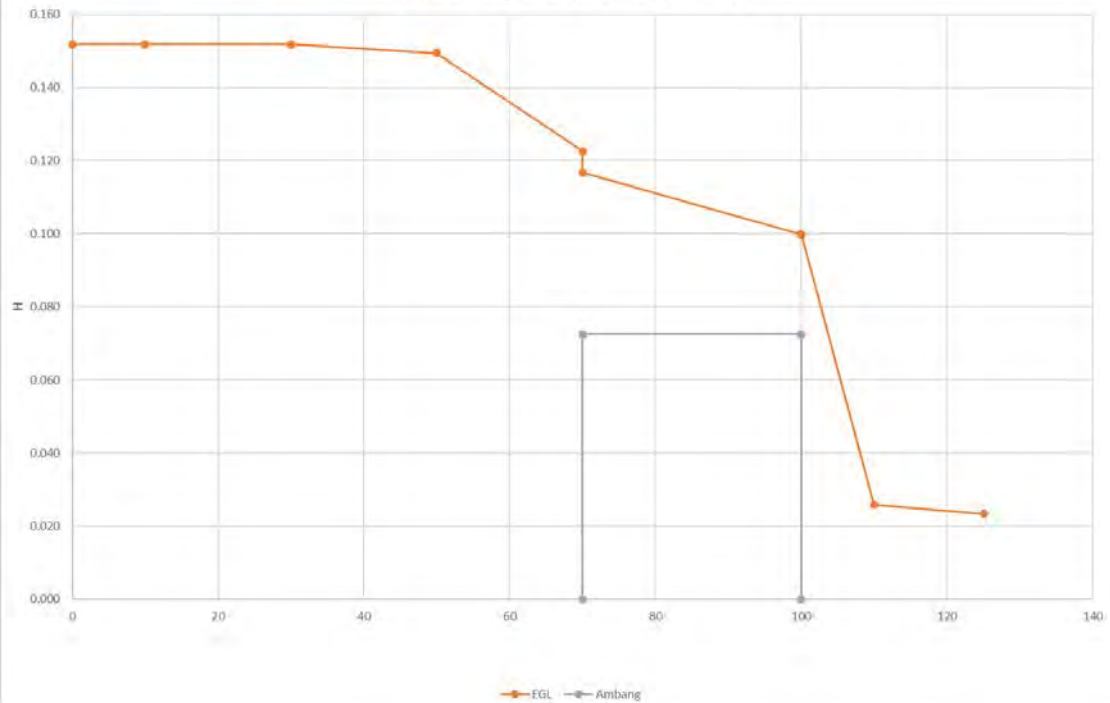
Grafik Kehilangan Energi Debit 5 Kondisi 3



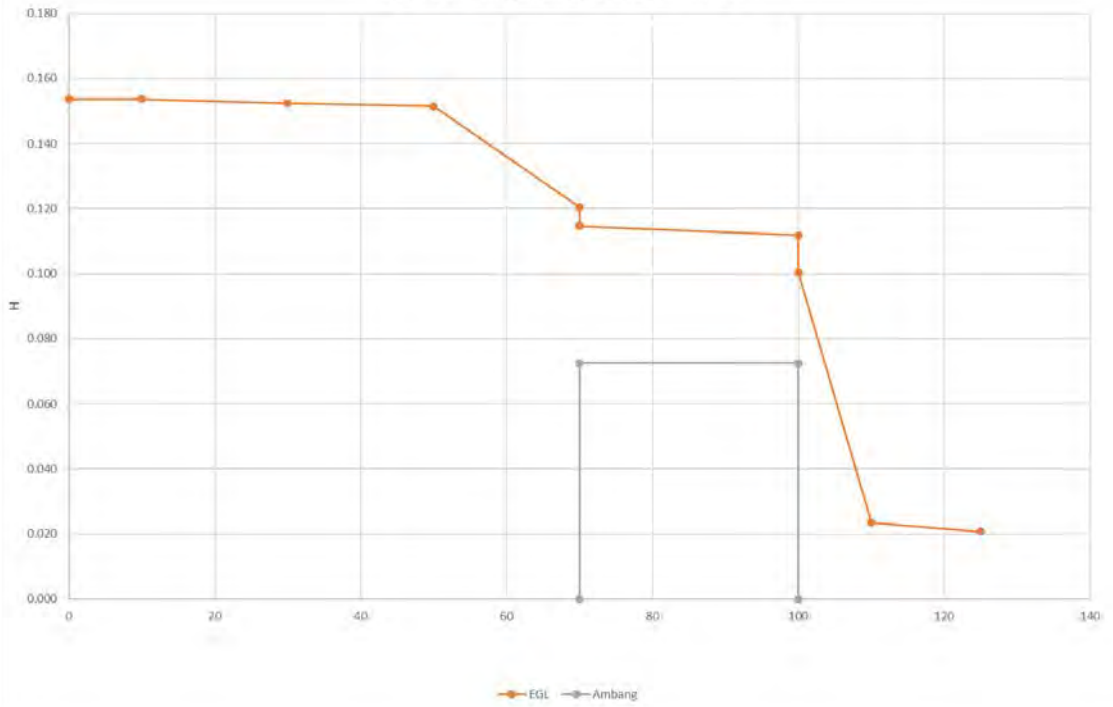
Grafik Kehilangan Energi Debit 6 Kondisi 1



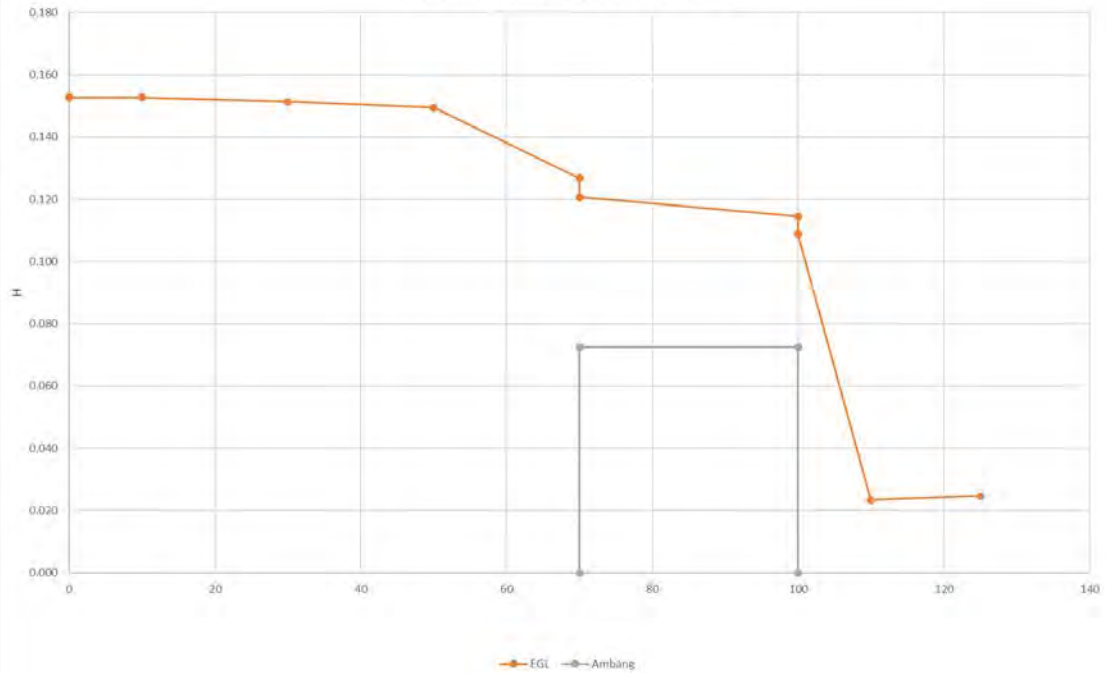
Grafik Kehilangan Energi Debit 6 Kondisi 2



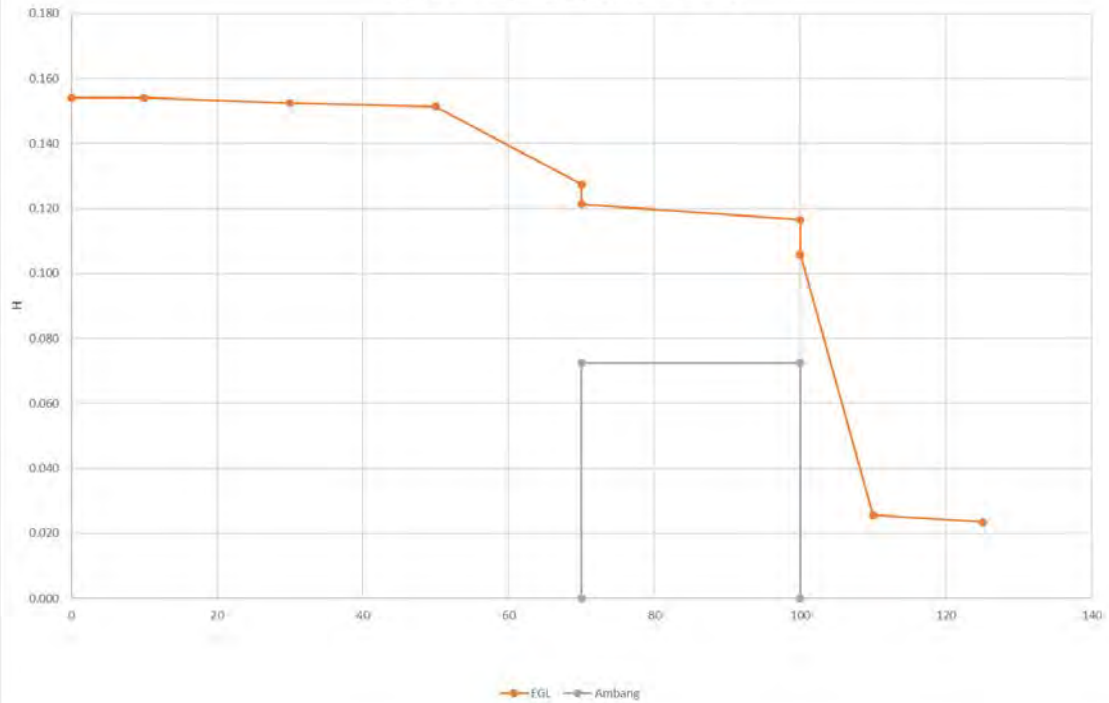
Grafik Kehilangan Energi Debit 6 Kondisi 3



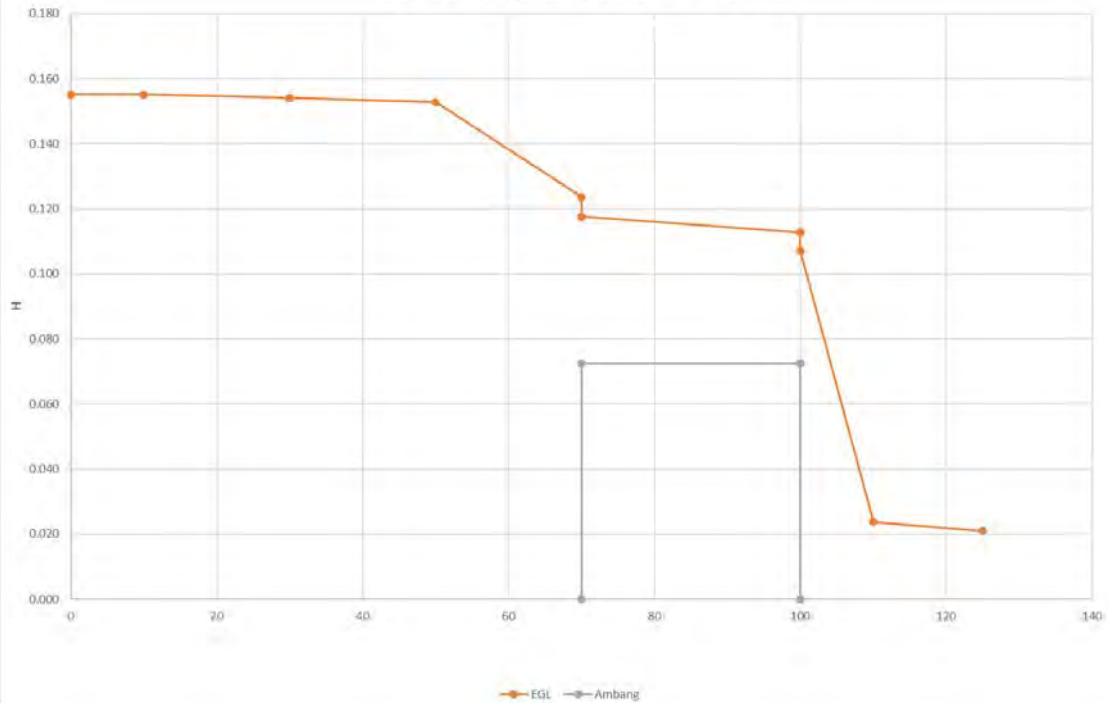
Grafik Kehilangan Energi Debit 7 Kondisi 1



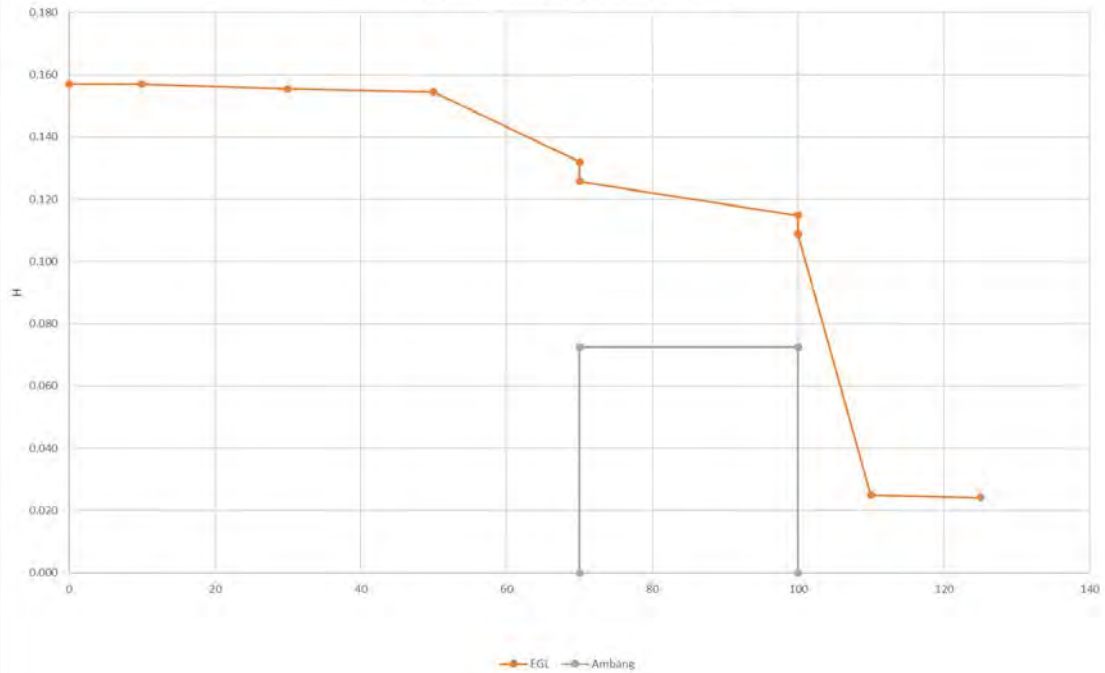
Grafik Kehilangan Energi Debit 7 Kondisi 2



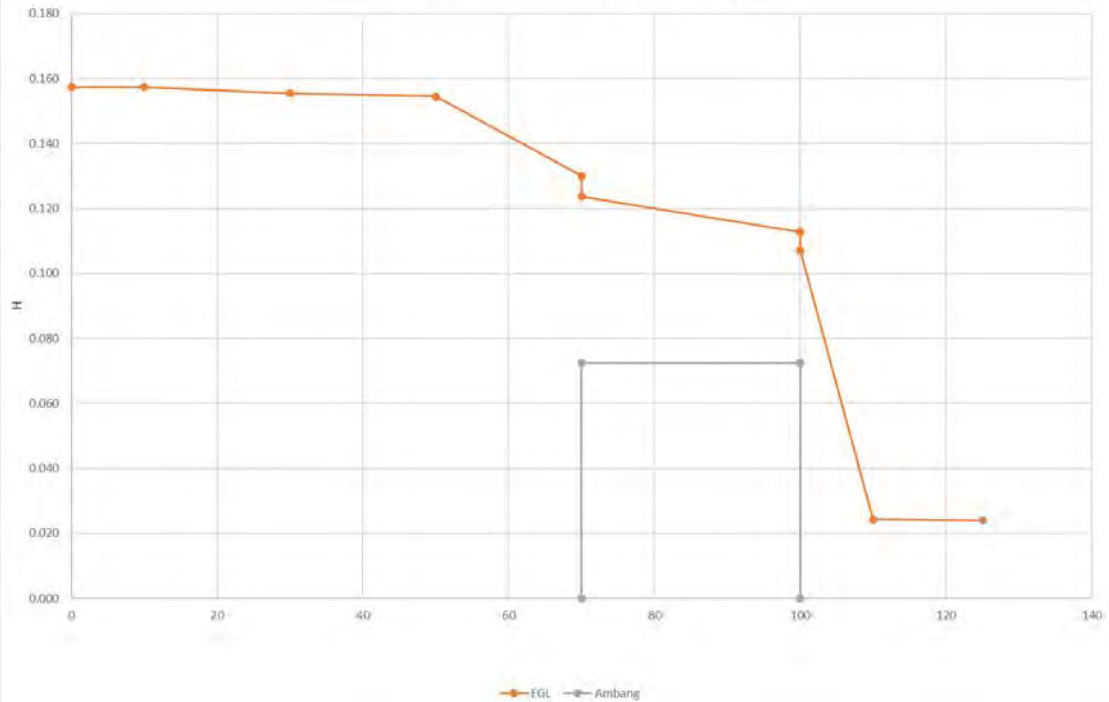
Grafik Kehilangan Energi Debit 7 Kondisi 3



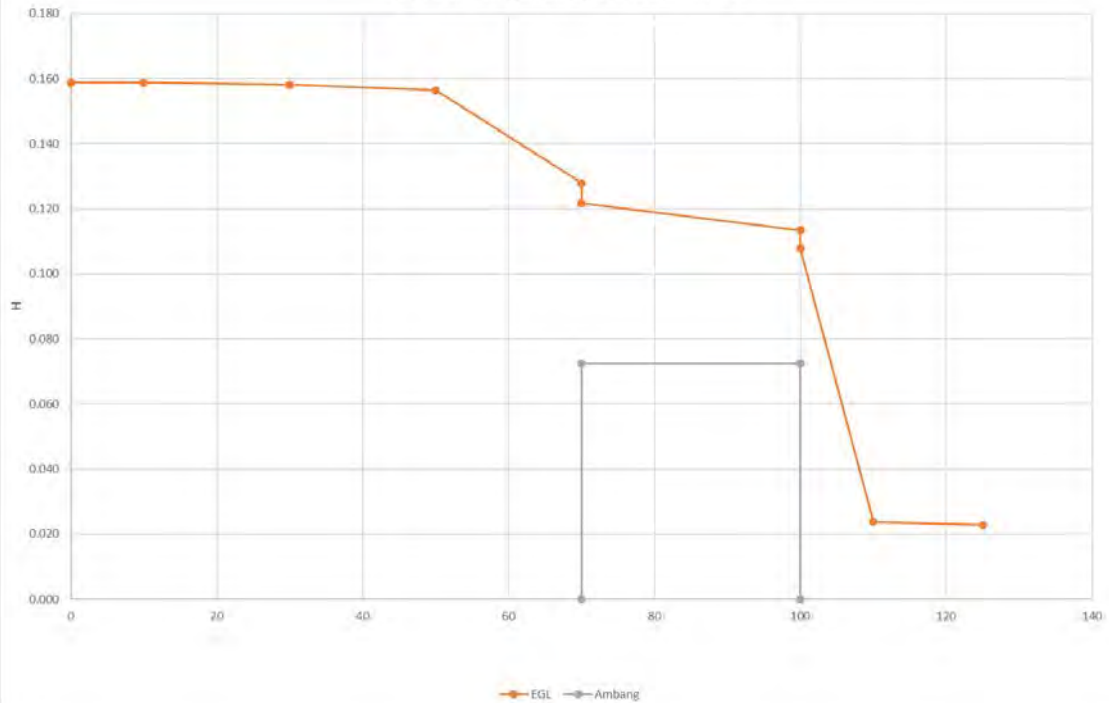
Grafik Kehilangan Energi Debit 8 Kondisi 1



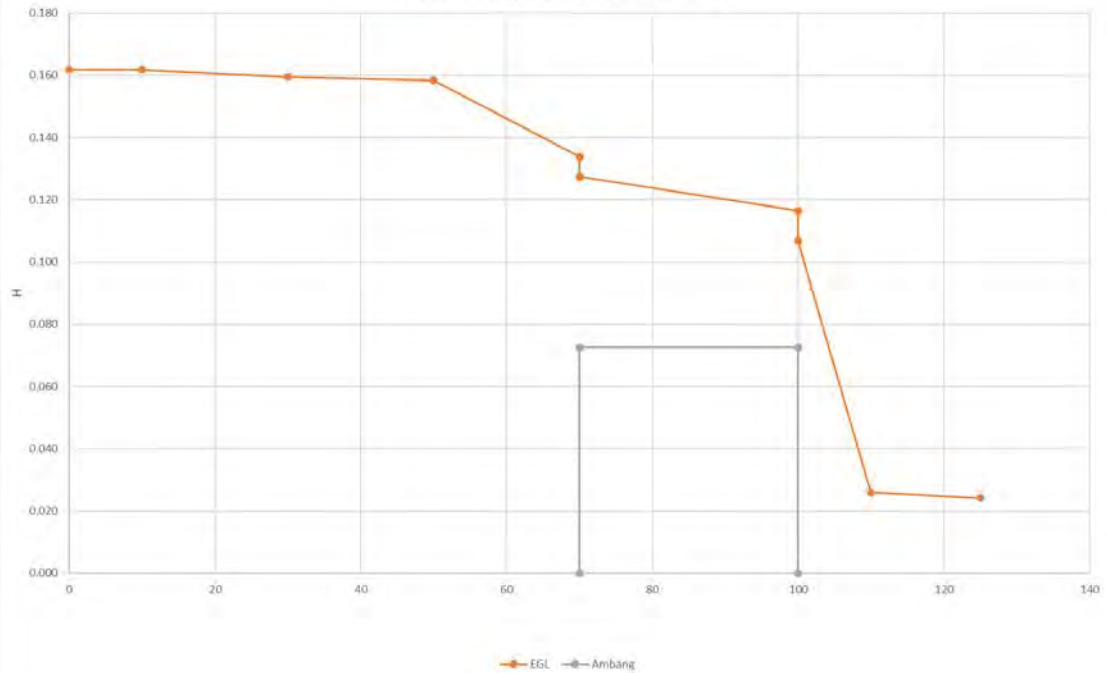
Grafik Kehilangan Energi Debit 8 Kondisi 2



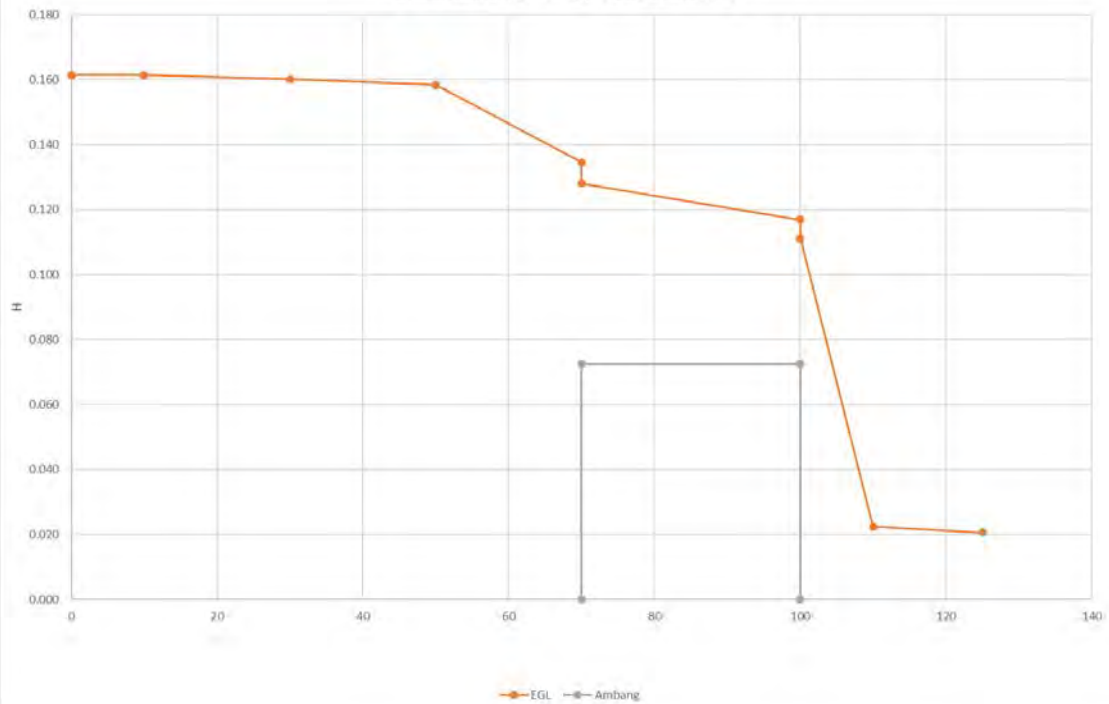
Grafik Kehilangan Energi Debit 8 Kondisi 3



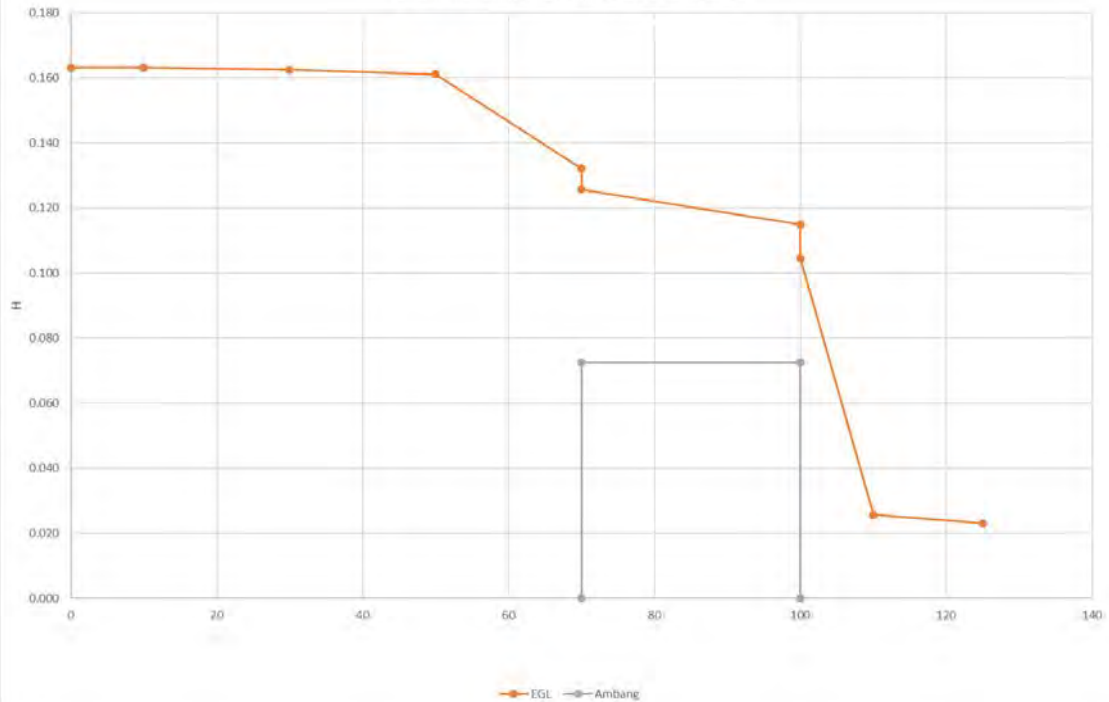
Grafik Kehilangan Energi Debit 9 Kondisi 1



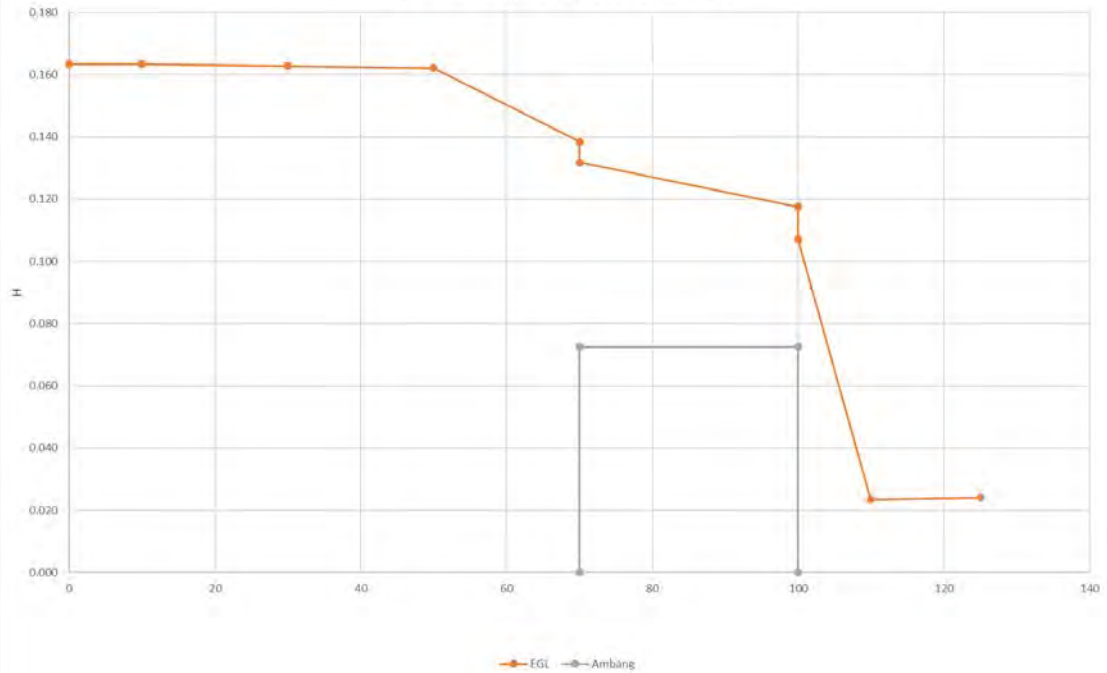
Grafik Kehilangan Energi Debit 9 Kondisi 2



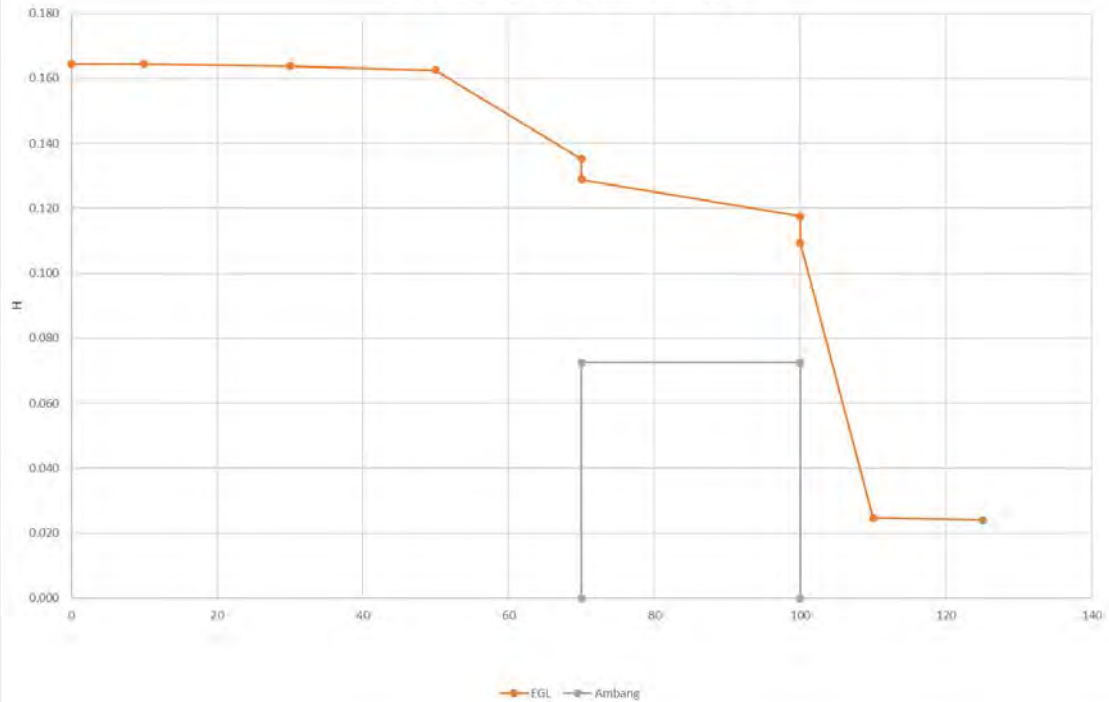
Grafik Kehilangan Energi Debit 9 Kondisi 3



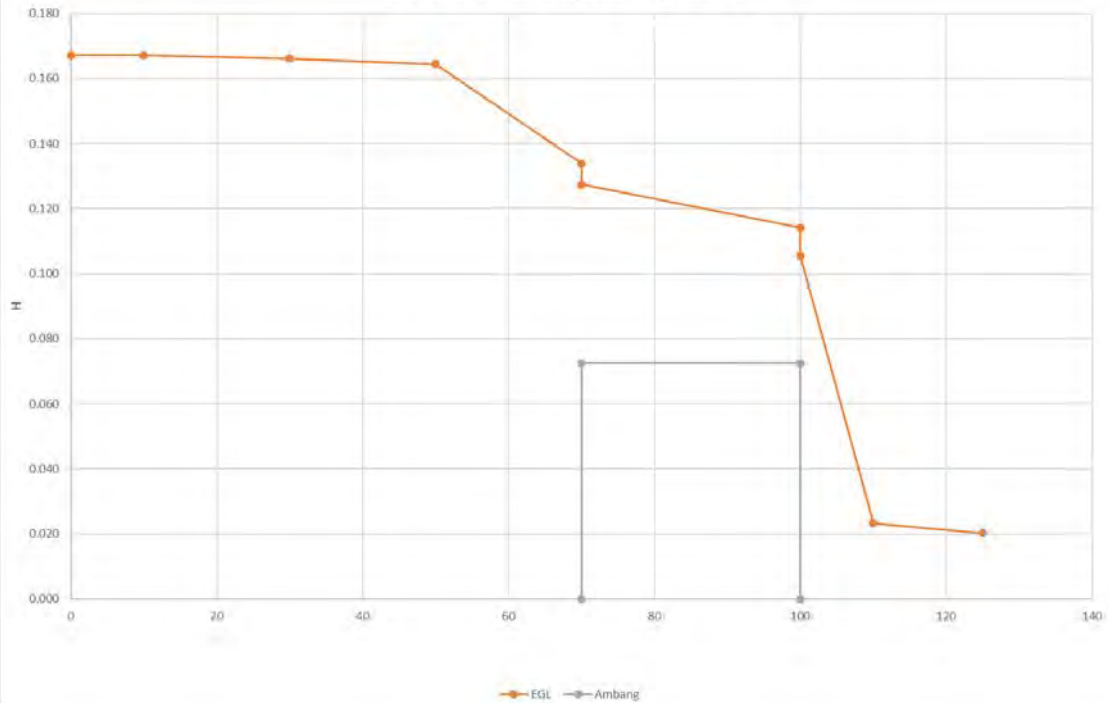
Grafik Kehilangan Energi Debit 10 Kondisi 1



Grafik Kehilangan Energi Debit 10 Kondisi 2



Grafik Kehilangan Energi Debit 10 Kondisi 3



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Besarnya koefisien debit pada alat ukur faiyum akibat adanya sedimentasi dituliskan dengan persamaan

$$Cd = 6.83Hair^{1.16}$$

2. Besarnya nilai kalibrasi antara alat ukur Faiyum dengan alat ukur Thompson dituliskan dengan persamaan

$$Cd = 5.91Hair^{1.253}$$

3. Tidak ada batasan tertentu untuk sedimentasi yang terjadi pada hulu alat ukur. Hal ini dibuktikan dengan adanya sedimentasi setinggi ambang pada alat ukur tidak berpengaruh terlalu besar pada keakuratan pengukuran yang terjadi. Besarnya perbedaan Cd tiap kondisi percobaan dapat dilihat pada tabel 4.11. Namun jika terjadi aliran tenggelam akibat adanya kenaikan dasar saluran maka pengukuran debit yang dilakukan oleh alat ukur *Faiyum* sudah tidak lagi akurat. Hal ini di buktikan dengan besarnya perbedaan debit pada kondisi 4 dan 5 seperti yang tercantum pada tabel 4.17

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada perangaruh bedarnya lengkung mulut alat ukur sebab berubahnya jari jari lengkung tersebut dapat merubah pola aliran yang melalui ambang alat ukur *Faiyum*.

2. Perlu dilakukan analisa lebih lanjut yang memperhatikan angkutan sedimen yang terjadi di saluran.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggrahini. (1997). *Hidrolika Saluran Terbuka*. Surabaya: Citra Media.
- Novak, P. (1981). *Models in Hydraulic Engineering*. London: Pitman Publishing Limited.
- Pengairan, D. (1986). *KP-02 Bangunan Irigasi*. Jakarta.

BIODATA PENULIS



Penulis memiliki nama lengkap Dede Riando. Penulis dilahirkan di Kota Banjarmasin, 05 Nopember 1994. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis menempuh pendidikan formal di TK Banarmasin, SDN Ledok Kulon III Bojonegoro, SMPN 1 Bojonegoro dan SMAN 1 Bojonegoro. Penulis meneruskan pendidikan tingkat sarjana di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (FTSP ITS) melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri) Tulis pada tahun 2012.

Selama berkuliah di Jurusan Teknik Sipil ITS, penulis lebih aktif di bidang organisasi dan kepanitiaan. Pada bidang akademik penulis tertarik pada bidang Hidroteknik. Pada bidang organisasi penulis aktif sebagai staf Departemen Riset dan Teknologi pada tahun kedua dan sebagai kepala departemen Media dan Informasi pada tahun ketiga. Penulis juga aktif dalam kepanitiaan di lingkup jurusan dan institute. Penulis dapat dihubungi melalui *email* dederianto@gmail.com.