

**UJI PENGARUH KEMIRINGAN DAN TIPE PIJAKAN (TANGGA SEKAT  
DAN *VERTICAL POOL PASSES*) PADA DASAR *FISHWAY* TERHADAP  
RASIO PERPINDAHAN IKAN SIDAT (*ANGUILLA BICOLOR*, *SP*)**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**NENCY DWI KUSANTI**



**TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2021**

## ABSTRAK

### UJI PENGARUH KEMIRINGAN DAN TIPE PIJAKAN (TANGGA SEKAT DAN *VERTICAL POOL PASSES*) PADA DASAR *FISHWAY* TERHADAP RASIO PERPINDAHAN IKAN SIDAT (*ANGUILLA BICOLOR, SP*)

Oleh

NENCY DWI KUSANTI

Bendung merupakan suatu bangunan sungai yang mempunyai peranan penting bagi kehidupan. Namun, dengan adanya pembangunan bendung dapat berpengaruh pada kelangsungan ekosistem sungai yang ada, khususnya bagi beberapa jenis ikan yang memiliki karakteristik migrasi dari hulu ke hilir. Pembangunan suatu bendung harus memperhatikan keseimbangan ekosistem sungai agar ekosistem yang ada tetap terjaga, salah satunya dengan cara membangun bangunan pelengkap sungai berupa tangga ikan (*fishway*).

Untuk mengetahui efisiensi bentuk *fishway* yang dapat dibangun, maka pada penelitian ini dilakukan percobaan dengan menggunakan ikan sidat (*Anguilla bicolor, sp*) yang kemudian akan dilakukan percobaan pada alat *fishway* dengan kemiringan dan dua tipe pijakan yang berbeda, yaitu tangga sekat dan *vertical pool passes* yang kemudian akan dibandingkan dengan tipe pijakan pipa PVC yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya.

Dari penelitian yang telah dilakukan, terjadi penurunan rasio aktivitas seiring bertambahnya sudut kemiringan pada *fishway* dan diperoleh nilai rasio tertinggi pada percobaan dengan sudut kemiringan  $25^\circ$  dengan rasio sebesar 4,40 untuk tipe pijakan tangga sekat dan 3,72 untuk tipe pijakan *vertical pool passes*. Sedangkan jika dibandingkan antara tipe pijakan tangga sekat, *vertical pool passes* dan pipa PVC diperoleh nilai rasio tertinggi yaitu pada penggunaan pipa PVC 0,5 inch dengan rasio sebesar 4,50.

Kata Kunci : Tangga Ikan, Aktivitas Ikan Sidat, Tipe Pijakan

## **ABSTRACT**

### **TEST OF THE EFFECT OF Slope AND TYPE OF FOOTWEAR (STAIRS AND VERTICAL POOL PASSES) ON FISHWAY BASIS ON THE MOVING RATIO OF EEL (*ANGUILLA BICOLOR*, SP)**

**By**

**NENCY DWI KUSANTI**

*Weir is a building across the river that has an important role for life. However, the construction of weirs can affect the sustainability of the existing river ecosystem, especially for several types of fish that have migration characteristics from upstream to downstream. The construction of a weir must pay attention to the balance of the river ecosystem so that the existing ecosystem is maintained, one of which is by building a complementary river building in the form of a fishway.*

*To determine the efficiency of the fishway shape that can be built, in this study an experiment was carried out using eel (*Anguilla bicolor*, sp) which will then be tested on a fishway tool with a slope and two different types of steps, namely bulkhead stairs and vertical pool passes that Then it will be compared with the type of PVC pipe footing that has been done in a previous study.*

*From the research that has been done, there is a decrease in the activity ratio as the angle of inclination on the fishway increases and the highest ratio value is obtained in the experiment with a slope angle of 25° with a ratio of 4.40 for the bulkhead stair step type and 3.72 for the vertical pool passes footing type. Meanwhile, when compared between the types of bulkhead stair steps, vertical pool passes and PVC pipes, the highest ratio value is obtained, namely the use of 0.5 inch PVC pipe with a ratio of 4.50.*

*Keywords : Fishway, Eel Activity, Footing Type*

**UJI PENGARUH KEMIRINGAN DAN TIPE PIJAKAN (TANGGA SEKAT  
DAN *VERTICAL POOL PASSES*) PADA DASAR *FISHWAY* TERHADAP  
RASIO PERPINDAHAN IKAN SIDAT (*ANGUILLA BICOLOR*, *SP*)**

Oleh

**NENCY DWI KUSANTI**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNIK

Pada

Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Lampung



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2021**

Judul Skripsi : Uji Pengaruh Kemiringan dan Tipe Pijakan  
(Tangga Sekat dan *Vertical Pool Passes*) pada  
Dasar *Fishway* terhadap Rasio Perpindahan  
Ikan Sidat (*Anguilla bicolor, sp*)

Nama Mahasiswa : Nency Dwi Kusanti

Nomor Pokok Mahasiswa : 1515011026

Program Studi : SI Teknik Sipil

Fakultas : Teknik



Dr. Endro P. Wahono, S.T., M.Sc.

NIP.19700129.199512.1.001

Dr. Dyah Indriana K., S.T., M.Sc.

NIP.19691219.199512.2.001

2. Ketua Program Studi SI Teknik Sipil

3. Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D.

NIP.19720029.199802.1.001

Ir. Laksmi Irianti, M.T.

NIP.19620408.19893.2.001

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

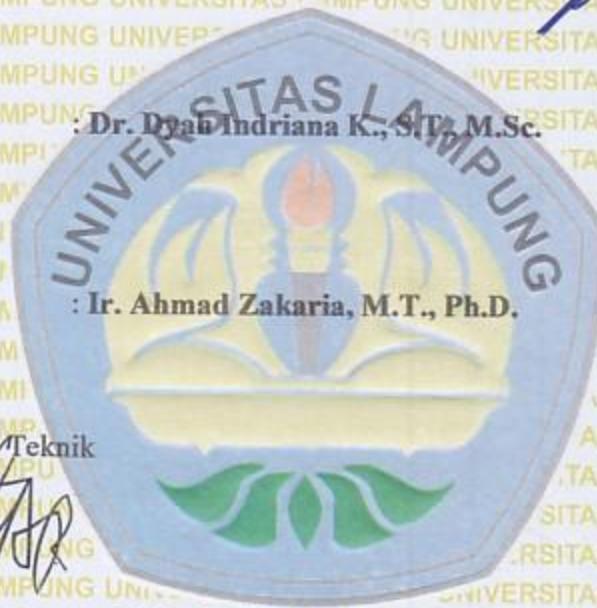
Ketua : **Dr. Endro P. Wahono, S.T., M.Sc.**



Sekretaris : **Dr. Dya Indriana K., S.T., M.Sc.**



Anggota : **Ir. Ahmad Zakaria, M.T., Ph.D.**



Dekan Fakultas Teknik  
Drs. **Ir. Suharno, Ph.D., IPU., ASEAN Eng.**

NIP. 19620717 198703 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **29 September 2021**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**Uji Pengaruh Kemiringan dan Tipe Pijakan (Tangga Sekat dan *Vertical Pool Passes*) pada Dasar *Fishway* terhadap Rasio Perpindahan Ikan Sidat (*Anguilla bicolor, sp*)**” adalah benar hasil karya saya, bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana disebutkan dalam daftar pustaka. Jika dikemudian hari ternyata ada hal yang melanggar dari ketentuan akademik universitas maka saya bersedia bertanggung jawab dan diberi sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

Bandar Lampung, 20 September 2021

buat Pernyataan,



  
Nancy Dwi Kusanti

## RIWAYAT HIDUP



**Nancy Dwi Kusanti**, lahir di Dipasena, 14 April 1997, yang merupakan anak kedua dari tiga bersaudara pasangan dari Bapak Kuswandi dan Ibu Sriyatun. Penulis menempuh pendidikan dimulai dari pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) di TK Dharma Wanita (2001-2003), melanjutkan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 3 Sidodadi (2003-2009), lalu Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 4 Metro (2009-2012), dan Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMA Negeri 1 Metro (2012-2015). Pada tahun 2015, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur undangan Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di organisasi kemahasiswaan Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Lampung (HIMATEKS), penulis tercatat sebagai Anggota Departemen Kesekretariatan (2016/2017) dan Kepala Departemen Kesekretariatan (2017/2018). Penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) tahun 2019 pada periode II di Desa Gunung Labuhan, Kecamatan Gunung Labuhan, Kabupaten Way Kanan. Tahun 2019 penulis juga melaksanakan Kerja Praktik (KP) pada Proyek Pembangunan Gedung E Universitas Mitra Indonesia, Bandar Lampung.



# PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan aku kekuatan dan kesempatan hingga berada di titik ini

Kupersembahkan skripsiku ini untuk orang-orang tersayang dalam hidupku

Teruntuk diriku sendiri, yang sudah berjuang bersama melewati segala hal. Ini bukan akhir dari perjuangan melainkan titik awal menuju harapan

Teruntuk orang tuaku, kakakku, adikku, sahabatku dan teman hidupku yang selalu memberikan kasih sayang dan segala hal terbaik untuk hidupku

Seluruh dosen dan teman-teman Teknik Sipil Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu dan pelajaran hidup yang berkesan

# MOTTO

“Sebaik-baiknya syukur adalah rasa cukup dalam hidup.”

- diri sendiri -

*“When you can’t find the sunshine, be the sunshine.”*

- anonim -

*“It always seems impossible until it is done.*

*You can do it.”*

- anonim -

*“God’s plan is always more beautiful than our desire.”*

- anonim -

## SANWACANA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi dengan judul **“Uji Pengaruh Kemiringan dan Tipe Pijakan (Tangga Sekat dan *Vertical Pool Passes*) pada Dasar *Fishway* terhadap Rasio Perpindahan Ikan Sidat (*Anguilla bicolor, sp*)”** ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Sipil di Universitas Lampung.

Pada penyusunan skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak atas bantuan, dukungan, bimbingan, dan pengarahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan, antara lain kepada :

1. Bapak Prof. Drs. Ir. Suharno, Ph.D., IPU., ASEAN Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung
2. Bapak (Alm.) Gatot Eko Susilo, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung.
3. Bapak Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Prodi S1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung.

4. Bapak Dr. Endro P. Wahono, S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I skripsi saya yang telah memberikan masukan perihal judul skripsi dan telah meluangkan waktu serta memberikan pengarahan kepada saya dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. Ibu Dr. Dyah Indriana K., S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II skripsi saya yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan kepada saya demi kesempurnaan skripsi ini.
6. Bapak Ir. Ahmad Zakaria, M.T., Ph.D., selaku Dosen Penguji sekaligus Pembimbing Akademik saya yang telah memberikan arahan serta motivasi selama masa perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini.
7. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Lampung.
8. Seluruh teknisi dan karyawan di Fakultas Teknik, yang telah memberikan bantuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
9. Kedua orang tua, kakak, adik, keluarga yang amat sangat saya sayangi. Terima kasih sudah selalu hadir untuk memberikan kasih sayang, do'a restu, dan dukungan setiap harinya, sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
10. Ibu Neng Munawaroh yang telah melahirkan seorang anak yang selalu memotivasi, mendukung dan memberikan banyak pelajaran dalam hidup saya.

11. Teman-teman baik saya sampai saat ini, Anggun Maulidya, Laras Santi, Yulisna Anggi, Ayu Ning Trias, Ayu Kurniasih, Mutia Sasra, Annisa Putri dan yang lainnya yang tidak bisa saya sebut satu persatu.
12. Keluarga Besar Teknik Sipil Universitas Lampung terkhusus teman-teman seperjuanganku angkatan 2015, terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan bantuannya selama penulis menjalani perkuliahan.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, karena itu saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bandar Lampung, 20 September 2021

Penulis,

Nency Dwi Kusanti

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	i
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Bendung .....	6
2.2. <i>Fishway</i> (Laluan Ikan) .....	7
2.2.1. Jenis <i>Fishway</i> .....	7
2.2.2. Bangunan Pelengkap <i>Fishway</i> .....	12
2.3. Ekologi dan Ekosistem Sungai .....	12
2.4. Ikan Sidat ( <i>Anguilla bicolor, sp</i> ).....	13
2.5. Migrasi Ikan .....	16
2.6. Penelitian Terdahulu .....	17
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Lokasi Penelitian.....	19
3.2. Waktu Penelitian.....	20

3.3. Pengumpulan Data .....	20
3.4. Alat dan Bahan.....	20
3.4.1. Alat Penelitian .....	20
3.4.2. Bahan Penelitian.....	23
3.5. Pelaksanaan Penelitian.....	23
3.6. Diagram Alir Penelitian .....	27

#### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Model Fisik <i>Fishway</i> .....	28
4.2. Tipe Pijakan pada <i>Fishway</i> .....	29
4.3. Ikan Sidat ( <i>Anguilla bicolor, sp</i> ).....	30
4.4. Pengambilan dan Pengolahan Data.....	31
4.4.1. Tipe Pijakan Tangga Sekat.....	32
4.4.2. Tipe Pijakan <i>Vertical Pool Passes</i> .....	38
4.5. Perbandingan Rasio berdasarkan Tipe Pijakan.....	44
4.5.1. Perbandingan Rasio antara Tipe Pijakan Tangga Sekat dan <i>Vertical Pool Passes</i> .....	44
4.5.2. Perbandingan Rasio berdasarkan Tipe Pijakan Tangga Sekat, <i>Vertical Pool Passes</i> dan Pipa PVC .....	45

#### **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	48
5.2. Saran .....	49

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Klasifikasi ikan sidat ( <i>anguilla bicolor</i> ) .....	14
Tabel 2. Waktu penelitian .....	20
Tabel 3. Dimensi dasar <i>fishway</i> dengan tangga sekat .....	24
Tabel 4. Dimensi dasar <i>fishway</i> dengan <i>vertical slot passes</i> .....	25
Tabel 5. Rekapitulasi aktivitas ikan sidat pada <i>fishway</i> dengan tipe pijakan tangga sekat .....	37
Tabel 6. Rekapitulasi aktivitas ikan sidat pada <i>fishway</i> dengan tipe pijakan <i>vertical pool passes</i> .....	42
Tabel 7. Perbandingan rasio pada tipe pijakan tangga sekat dan <i>vertical pool passes</i> .....	44
Tabel 8. Perbandingan rasio berdasarkan tipe pijakan tangga sekat, <i>vertical pool passes</i> dan pipa pvc.....	46



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. <i>Bypass channel fishway</i> .....	8
Gambar 2. <i>Fish ramp</i> pada bendung.....	8
Gambar 3. Konstruksi <i>bottom ramp and slope</i> .....	9
Gambar 4. <i>Fishway</i> tipe <i>pool passes</i> .....	10
Gambar 5. <i>Fishway</i> tipe <i>vertical slot passes</i> .....	10
Gambar 6. <i>Fishway</i> tipe denil .....	11
Gambar 7. <i>Fishway</i> tipe <i>lock</i> .....	11
Gambar 8. <i>Fishway</i> tipe <i>lift</i> .....	12
Gambar 9. Ikan sidat ( <i>Anguilla bicolor, sp</i> ).....	14
Gambar 10. Anatomi ikan sidat .....	15
Gambar 11. Siklus hidup ikan sidat .....	16
Gambar 12. Lokasi pengambilan ikan sidat ( <i>Anguilla bicolor, sp</i> ) .....	19
Gambar 13. Tangga ikan ( <i>fishway</i> ).....	21
Gambar 14. Tipe pijakan tangga sekat.....	21
Gambar 15. Tipe pijakan <i>vertical slot passes</i> .....	22
Gambar 16. Pompa air kapasitas 15 liter .....	22
Gambar 17. Kamera CCTV ( <i>Closed Circuit Television</i> ) .....	23
Gambar 18. Dimensi dasar <i>fishway</i> dengan tangga sekat .....	24
Gambar 19. Dimensi dasar <i>fishway</i> dengan <i>vertical slot passes</i> .....	25

Gambar 20. Dimensi model fisik <i>fishway</i> .....	28
Gambar 21. Model fisik <i>fishway</i> .....	29
Gambar 22. Tipe pijakan tangga sekat .....	29
Gambar 23. Tipe pijakan <i>vertical pool passes</i> .....	30
Gambar 24. Ikan sidat ( <i>Anguilla bicolor, sp</i> ).....	30
Gambar 25. Pemeliharaan ikan sidat.....	31
Gambar 26. Aktivitas sidat pada tipe pijakan tangga sekat dengan kemiringan 25° .....	33
Gambar 27. Aktivitas sidat pada tipe pijakan tangga sekat dengan kemiringan 30° .....	34
Gambar 28. Aktivitas sidat pada tipe pijakan tangga sekat dengan kemiringan 35° .....	34
Gambar 29. Aktivitas sidat pada tipe pijakan tangga sekat dengan kemiringan 40° .....	35
Gambar 30. Aktivitas sidat pada tipe pijakan tangga sekat dengan kemiringan 45° .....	36
Gambar 31. Aktivitas sidat pada tipe pijakan tangga sekat dengan kemiringan 50° .....	36
Gambar 32. Grafik hubungan antara rasio dengan sudut kemiringan <i>fishway</i> dengan tipe pijakan tangga sekat .....	37
Gambar 33. Jalur aktivitas yang relatif sering dilaluisidat pada pijakan tangga sekat .....	38
Gambar 34. Aktivitas sidat pada tipe pijakan <i>vertical pool passes</i> dengan kemiringan 25° .....	39
Gambar 35. Aktivitas sidat pada tipe pijakan <i>vertical pool passes</i> dengan kemiringan 30° .....	39
Gambar 36. Aktivitas sidat pada tipe pijakan <i>vertical pool passes</i> dengan kemiringan 35° .....	40

Gambar 37. Aktivitas sidat pada tipe pijakan <i>vertical pool passes</i> dengan kemiringan $40^\circ$ .....	41
Gambar 38. Aktivitas sidat pada tipe pijakan <i>vertical pool passes</i> dengan kemiringan $45^\circ$ .....	41
Gambar 39. Aktivitas sidat pada tipe pijakan <i>vertical pool passes</i> dengan kemiringan $50^\circ$ .....	42
Gambar 40. Grafik hubungan antara rasio dengan sudut kemiringan <i>fishway</i> dengan tipe pijakan <i>vertical pool passes</i> .....	43
Gambar 41. Jalur aktivitas yang relatif sering dilalui sidat pada pijakan <i>vertical pool passes</i> .....	44
Gambar 42. Grafik perbandingan rasio antara tipe pijakan tangga sekat dan <i>vertical pool passes</i> .....	45
Gambar 43. Grafik perbandingan rasio berdasarkan tipe pijakan pada <i>fishway</i> .....	46

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Bendung dapat didefinisikan sebagai bangunan melintang sungai yang berperan membendung aliran sungai sehingga dapat menaikkan level muka air. Bendung dimanfaatkan untuk mencukupi kebutuhan irigasi dengan cara membagi aliran air sungai yang ada ke arah tepi kanan dan kiri sungai kemudian mengalirkannya ke dalam saluran melalui sebuah bangunan pengambilan jaringan irigasi.

Pembangunan sebuah bendung permanen dapat menyebabkan kemenerusan sungai terinterupsi sehingga alur sungai akan terpotong-potong. Hal ini yang dapat mengakibatkan perubahan keseimbangan ekosistem yang ada di dalam sungai, baik yang biotik maupun abiotik (Maryono, 2008).

Perubahan keseimbangan ini dikarenakan adanya sedimen yang tertahan dibagian hulu serta terjadinya erosi dibagian hilir yang kemudian menyebabkan defisit air dibagian hilir. Selain itu, dengan adanya bangunan melintang sungai, dapat berpengaruh pada ekosistem sungai khususnya untuk beberapa jenis ikan yang memiliki karakteristik migrasi dari hulu ke hilir maupun sebaliknya, hal ini dikarenakan jalur migrasi ikan tersebut terhalang oleh bangunan bendung yang ada. Oleh karena itu pembangunan

suatu bangunan sungai harus memperhatikan keseimbangan ekosistem agar tidak menimbulkan kerusakan ekosistem yang ada.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Yusuf (2021) yang membahas tentang bentuk desain *fishway* dengan dua tipe pijakan yang berbeda yaitu dengan pipa PVC 0,5 inch dan PVC 1 inch yang kemudian diperoleh rasio dan karakteristik perpindahan ikan sidat (*Anguilla bicolor, sp*). Maka dari itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui rasio dan karakteristik migrasi ikan sidat (*Anguilla bicolor, sp*) terhadap kemiringan dengan dua tipe pijakan (tangga sekat dan *vertical slot passes*) yang berbeda dengan penelitian sebelumnya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang dijelaskan di atas maka dapat disimpulkan rumusan masalah penelitian sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah pengaruh kemiringan bangunan *fishway* terhadap rasio perpindahan ikan sidat (*Anguilla bicolor, sp*)?
- b. Bagaimanakah pengaruh tipe pijakan (tangga sekat dan *vertical pool passes*) pada bangunan *fishway* terhadap rasio perpindahan ikan sidat (*Anguilla bicolor, sp*)?
- c. Bagaimanakah perbandingan jumlah rasio perpindahan ikan sidat (*Anguilla bicolor, sp*) yang melalui *fishway* dengan tipe pijakan yang berbeda?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

- a. Mendeskripsikan pengaruh kemiringan bangunan *fishway* terhadap rasio perpindahan ikan sidat (*Anguilla bicolor, sp*).
- b. Mendeskripsikan rasio perpindahan ikan sidat (*Anguilla bicolor, sp*) yang beraktivitas melalui *fishway* dengan dua tipe pijakan (tangga sekat dan *vertical slot passes*) pada dasar *fishway*.
- c. Mendeskripsikan perbandingan perpindahan ikan sidat (*Anguilla bicolor, sp*) yang melalui *fishway* dengan tipe pijakan yang berbeda yaitu antara tangga sekat, *vertical slot passes* dan pipa PVC.

### 1.4 Batasan Masalah

- a. Pengujian ini dilakukan pada alat uji berskala laboratorium yang ada di Laboratorium Universitas Lampung.
- b. Ikan yang digunakan dalam penelitian ini berupa ikan sidat (*Anguilla bicolor, sp*).
- c. Dalam penelitian ini tidak mendesain dan merencanakan bangunan *fishway*.
- d. Penelitian ini hanya untuk mengetahui pengaruh kemiringan bangunan *fishway* terhadap perpindahan ikan sidat serta membandingkan tipe pijakan pada dasar *fishway*.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

- a. Memberikan pengetahuan tentang karakteristik ikan sidat (*Anguilla bicolor, sp*) yang berpindah melalui *fishway*.
- b. Memberikan pengetahuan tentang pengaruh kemiringan dan tipe pijakan pada bangunan *fishway* terhadap aktivitas perpindahan ikan sidat (*Anguilla bicolor, sp*).
- c. Penelitian ini diharapkan bisa menjadi dasar pertimbangan untuk perencanaan bangunan melintang sungai yang dilengkapi dengan *fishway* untuk menjaga keseimbangan ekosistem air sungai.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan tugas akhir ini, sistematika penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut:

### BAB I : PENDAHULUAN

Terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

### BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan landasan teori dari berbagai literatur yang mendukung pembahasan mengenai studi kasus yang diambil yaitu Analisis pengaruh kemiringan dan bentuk dasar *fishway* terhadap rasio perpindahan sidat (*Anguilla bicolor, sp*).

**BAB III : METODE PELAKSANAAN**

Berisikan alat dan bahan serta metode-metode yang digunakan dalam penelitian.

**BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisikan hasil dari analisis dan pengamatan yang dilakukan selama penelitian berlangsung.

**BAB V : SIMPULAN DAN SARAN**

Terdiri dari hal-hal yang dapat disimpulkan dan saran-saran yang ingin disampaikan berdasarkan data-data yang dihasilkan dari penelitian.

**DAFTAR PUSTAKA**

Berisikan referensi-referensi yang digunakan dalam proses penulisan tugas akhir ini.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

Untuk menunjang penyelesaian penulisan tugas akhir ini, dibutuhkan kajian pustaka yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Kajian pustaka ini berisikan teori-teori yang digunakan sebagai acuan dalam penyelesaian tugas akhir ini. Pada penelitian ini menggunakan kajian pustaka sebagai berikut:

### 2.1 Bendung

Bendung merupakan bangunan melintang sungai yang biasanya dibangun menggunakan pasangan batu kali, bronjong atau beton yang dibuat untuk menaikkan elevasi muka air sehingga air dapat disadap dan dialirkan ke saluran melalui bangunan pengambilan (*intake*). Selain itu bendung ini juga biasa dimanfaatkan untuk kepentingan irigasi.

Berdasarkan tipe strukturnya, bendung dibagi menjadi dua tipe yaitu bendung tetap dan bendung gerak. Pada bendung tetap muka air di hulu bendung tidak dapat diatur sesuai yang dikehendaki, dikarenakan pada bendung tetap ini tidak dapat diubah tinggi pembendungannya sehingga elevasi muka air yang ada di hulu bendung pun berubah sesuai dengan debit air sungai yang melimpas. Bendung tetap biasanya dibangun pada daerah tengah dan hulu sungai. Sedangkan bendung gerak merupakan suatu bendung yang terdiri dari ambang yang dapat bergerak, sehingga dapat mengatur elevasi muka air banjir sesuai

dengan yang dikehendaki. Tipe bendung ini biasanya terletak pada bagian hilir atau muara sungai.

## 2.2 *Fishway* (Laluan Ikan)

*Fishway* merupakan jalur air yang dirancang untuk memungkinkan lewatnya suatu spesies atau sejumlah spesies ikan yang berbeda untuk melewati rintangan tertentu. Dengan adanya bangunan pelengkap *fishway* pada bendung akan memudahkan migrasi ikan yang melibatkan penyelesaian siklus hulu dan gerakan hilir. Umumnya migrasi hilir merupakan ciri dari tahapan kehidupan awal, sedangkan hulu migrasi adalah ciri kehidupan dewasa. Ikan bermigrasi untuk bertelur, mencari makan, dan mencari perlindungan dari predator atau kondisi lingkungan yang berbahaya (Katopodis, 1992).

### 2.2.1 Jenis *Fishway*

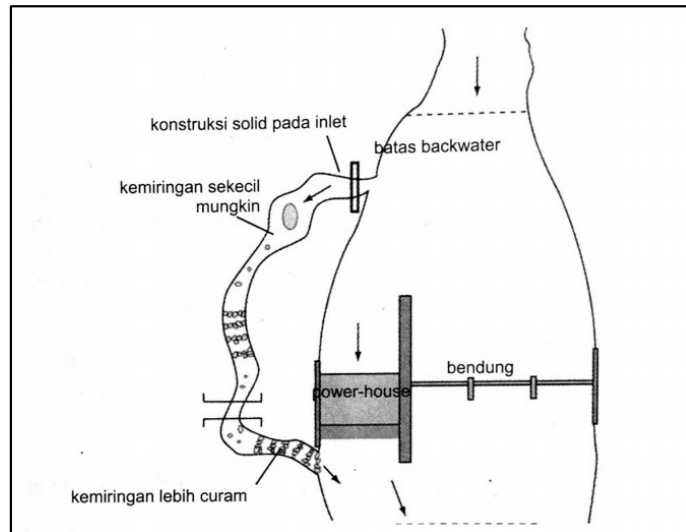
Berdasarkan jenisnya, *fishway* dapat dibedakan menjadi dua tipe, yaitu tipe alamiah dan tipe teknis yang akan dijelaskan sebagai berikut:

#### A. *Fishway* Tipe Alamiah

##### 1) Saluran Melingkar Bendung (*Bypass Channel Fishway*)

Tipe saluran ini berfungsi sebagai alur migrasi juga bisa menjadi habitat baru bagi flora dan fauna sungai. Tipe ini dibuat menyerupai sungai kecil yang pada bangunan bendung *intake* saluran dibuat dibagian hulu (Maryono, 2008). Saluran *bypass channel* ini diletakkan diluar sistem sungai yang di dalam

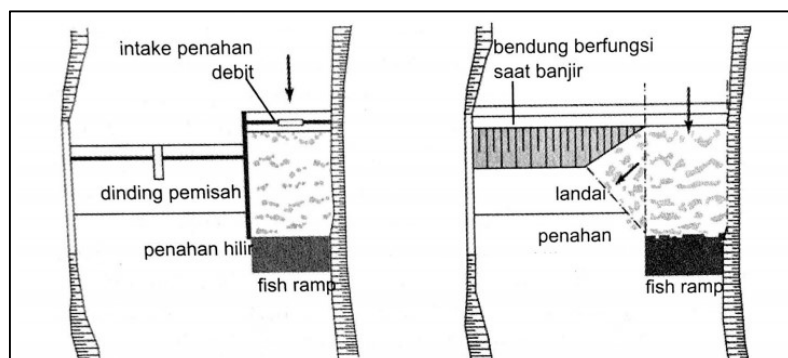
saluran ini dipasang batuan yang bertujuan untuk mengurangi efek loncatan hidrolis.



Gambar 1. *Bypass channel fishway.*

## 2) Konstruksi *Ramp* Ikan (*Fish Ramp*)

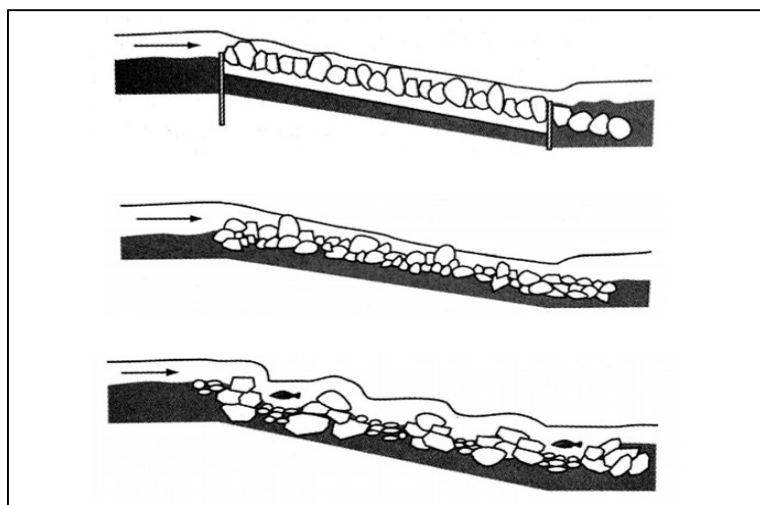
*Fishway* tipe ini biasanya dibangun menyatu dengan muka air dibagian hulu pada puncak bendung dengan lebar *fish ramp* tidak lebih dari seperempat lebar bendung. Tipe *fish ramp* ini biasanya dipasang batu-batu besar sehingga dapat dilalui ikan dan dapat berfungsi sekaligus sebagai peredam energi.



Gambar 2. *Fish ramp* pada bendung.

### 3) Konstruksi *Ramp* Dasar Sungai dan Konstruksi *Slope* (*Bottom Ramp and Slope*)

Konstruksi ini merupakan suatu konstruksi yang bertujuan untuk merubah tinggi dasar sungai yang terjal menjadi kemiringan landai. Konstruksi ini biasa digunakan untuk meningkatkan stabilitas air sungai namun dengan perkembangannya, konstruksi ini dapat dimanfaatkan sebagai *fishway*.

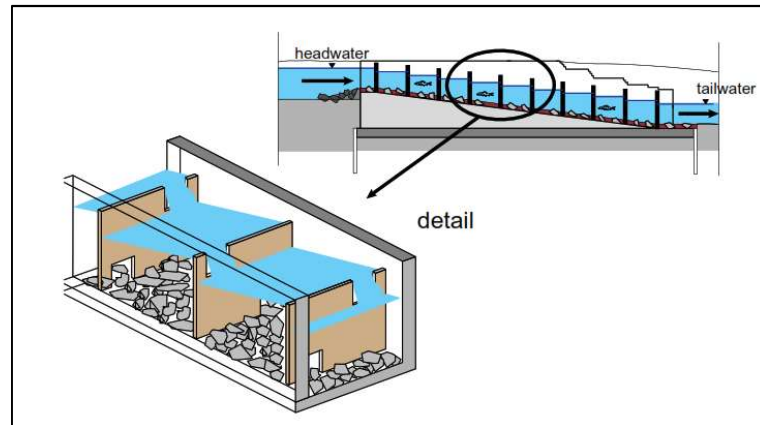


Gambar 3. Konstruksi *bottom ramp and slope*.

## B. *Fishway* Tipe Teknis

### 1) Tipe *Pool Passes*

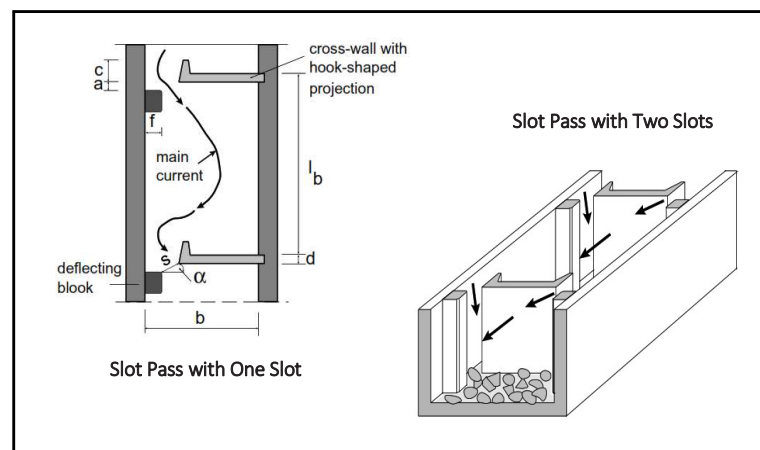
Prinsip *fishway* tipe *pool passes* ini terdiri dari pembagian saluran yang mengarah dari hulu ke hilir sungai dengan memasang dinding penghalang untuk membentuk rangkaian kolam berundak (Rainey, 1997).



Gambar 4. *Fishway tipe pool passes.*

## 2) Tipe *Vertical Slot Passes*

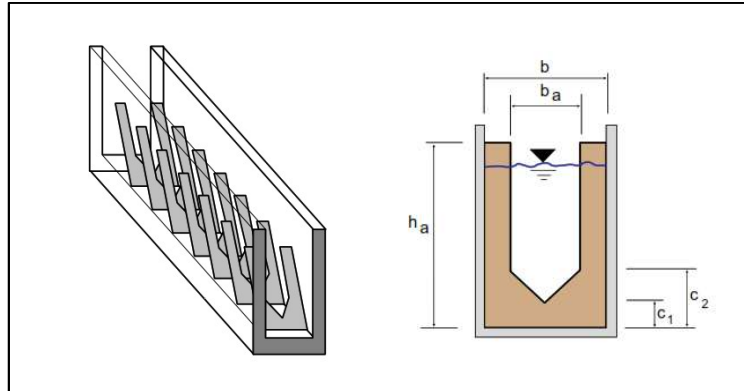
Tipe ini merupakan variasi dari tipe *pool passes* dimana dinding penghalang dilubangi secara vertikal hingga dasar *fishway*. Lubang yang dibuat bisa berjumlah satu slot atau dua slot tergantung pada debit aliran air yang ada.



Gambar 5. *Fishway tipe vertical slot passes.*

## 3) Tipe Denil (*Denil Passes / Counter Flow Passes*)

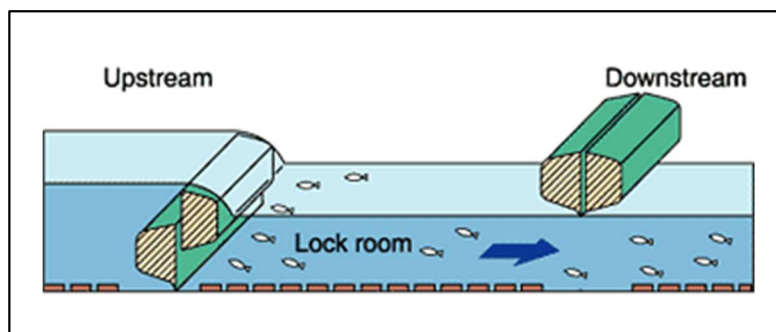
Tipe *fishway* ini terdiri dari saluran lurus yang memiliki sekat penghalang yang dipasang miring dalam jarak pendek (*baffle*).



Gambar 6. *Fishway* tipe denil.

#### 4) Tipe *Lock (Fish Lock)*

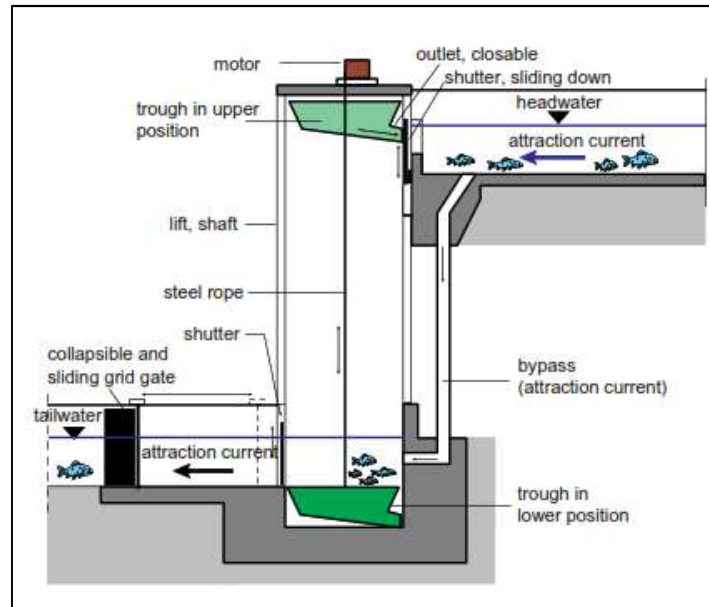
Tipe ini digunakan jika adanya keterbatasan ruang untuk *fishway* dan beda antara hulu dan hilir sangat tinggi.



Gambar 7. *Fishway* tipe *lock*.

#### 5) Tipe *Lift (Fish Lifts)*

Tipe *fishway* ini dibuat karena adanya beda ketinggian yang cukup besar dan ketersediaan air yang sedikit. Namun untuk membuat *fishway* tipe ini membutuhkan biaya lebih untuk operasional dan pemeliharannya.



Gambar 8. *Fishway* tipe lift.

### 2.2.2 Bangunan Pelengkap *Fishway*

Selain bangunan inti *fishway*, sebuah *fishway* juga memiliki bangunan pelengkap yang berperan sebagai bangunan pendukung agar *fishway* dapat berfungsi secara optimal. Adapun bangunan pelengkap *fishway* diantaranya adalah kolam istirahat, pengaman dari aliran debris, perangkat, pintu air, saluran transisi dan bangunan pelengkap lainnya yang disesuaikan dengan tipe *fishway* yang akan dibangun.

## 2.3 Ekologi dan Ekosistem Sungai

Ekosistem sungai merupakan habitat bagi organisme akuatik yang keberadaannya sangat dipengaruhi oleh lingkungan sekitarnya. Organisme akuatik tersebut diantaranya tumbuhan air, plankton, perifiton, bentos, ikan, serangga air, dan lain-lain. Sungai juga merupakan sumber air bagi masyarakat yang dimanfaatkan untuk berbagai keperluan dan kegiatan, seperti kebutuhan

rumah tangga, pertanian, industri, sumber mineral, dan pemanfaatan lainnya (Soewarno, 1991).

Kelestarian sumber daya air sangat dipengaruhi oleh ekosistem sungai itu sendiri. Oleh karena itu kita harus menjaga serta melestarikan ekosistem sungai yang sudah ada. Dalam proses pembangunan suatu bangunan melintang sungai, hal yang harus diperhatikan adalah bagaimana kita dapat membuat suatu bangunan air yang dapat bermanfaat bagi makhluk hidup tanpa merusak ekosistem dan karakteristik yang ada di dalamnya.

#### **2.4 Ikan Sidat (*Anguilla bicolor, sp*)**

Ikan sidat merupakan salah satu ikan yang mempunyai karakteristik habitat yang unik yaitu mendiami beberapa kondisi perairan termasuk perairan tawar, estuari dan laut. Siklus hidup ikan sidat adalah katadromus, memijah di laut, kemudian larvanya beruaya ke sungai, dan mencapai usia dewasa di perairan tawar. Saat akan bereproduksi, sidat akan kembali ke laut untuk memijah (Tesch, 2004).

Ikan sidat (*Anguilla bicolor, sp*) memiliki nilai ekonomi penting dan menjadi komoditas ekspor. Ikan tersebut diminati pasar internasional terutama Korea, Jepang, Taiwan dan China. Pemanfaatan sumberdaya ikan sidat hingga saat ini masih merupakan usaha penangkapan dari perairan umum untuk memenuhi permintaan pasar yang cukup tinggi. Pengembangan komoditi ikan sidat hingga saat ini juga masih terhambat karena belum ada teknologi untuk



pemijahan. Keterbatasan tersebut menyebabkan harga sidat dipasaran menjadi cukup tinggi.



Gambar 9. Ikan sidat (*Anguilla bicolor*, sp).

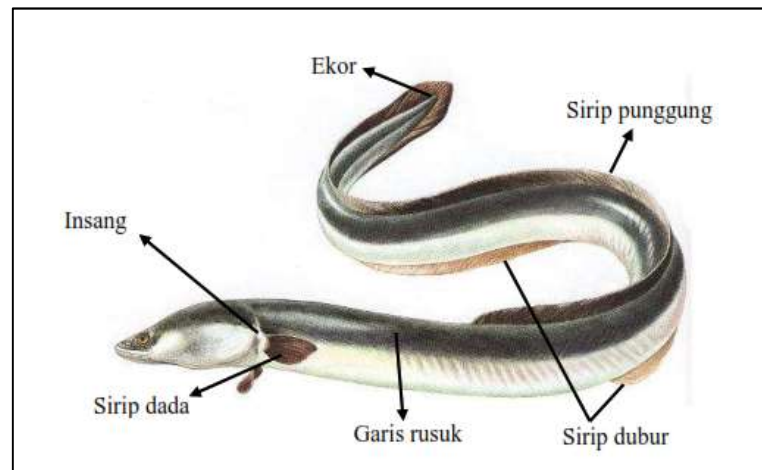
Menurut Deelder (1984) klasifikasi ikan sidat (*Anguilla bicolor*) adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Klasifikasi ikan sidat (*Anguilla bicolor*)

Ikan Sidat	
Filum	Vertebrata
Sub Filum	Craniata
Super Kelas	Gnathostomata
Kelas	Teleostei
Sub Kelas	Actynopterigii
Ordo	Anguilliformes
Sun Ordo	Anguilloidei
Famili	Anguillidae
Genus	<i>Anguilla</i>
Spesies	<i>Anguilla bicolor</i>

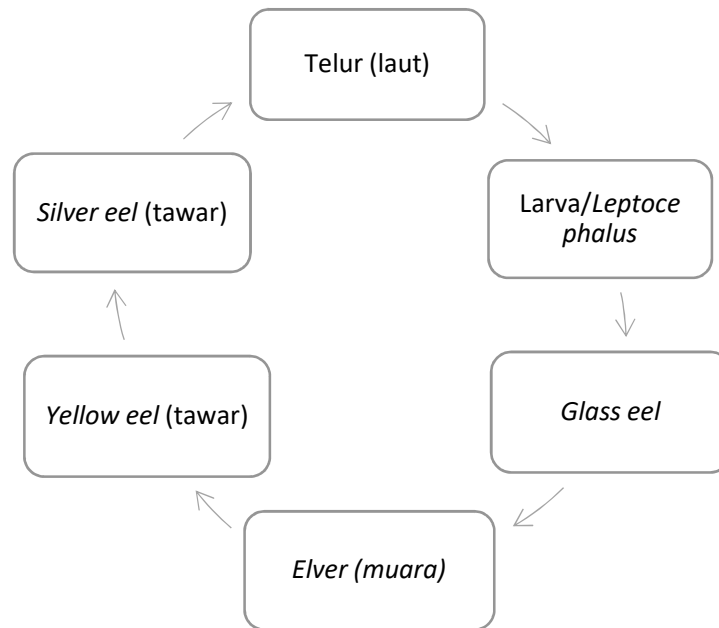
Ciri utama sidat dewasa adalah bentuknya menyerupai belut. Apabila diperhatikan lebih teliti terdapat beberapa perbedaan morfologi yang membedakan antara sidat dengan belut. Berg (1949) dalam Deelder (1984)

menyebutkan bahwa ciri ikan sidat adalah mempunyai tubuh memanjang seperti ular, sirip *dorsal*, sirip *caudal* dan sirip anal bergabung menjadi satu, mempunyai sirip dada, tidak ada sirip perut dan dilengkapi sisik halus di tubuhnya.



Gambar 10. Anatomi ikan sidat.

Ikan sidat termasuk dalam ikan diadrom yang masuk dalam kelompok ikan katadrom. Daur hidupnya terbagi menjadi tiga fase, fase di lautan, di estuaria dan di air sungai selama 10 - 15 tahun. Ikan sidat memijah di lautan pada kedalaman 400-500 m dan setelah telurnya dikeluarkan, telur-telur tersebut akan mengapung karena massa jenis telur tersebut lebih ringan dari massa jenis air di sekitarnya maka telur-telur tersebut naik ke permukaan dan menetas menjadi larva *leptocephalus* (Usui 1974 dalam Sasono 2001). Larva ikan sidat mengalami siklus hidup atau metamorfosis dalam hidupnya (Tesch, 2004). Siklus tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 11. Siklus hidup ikan sidat.

Pada siklus larva/*leptocephalus* sidat berbentuk seperti daun dan kemudian mengalami perubahan bentuk (metamorfosis). Ikan sidat akan tumbuh dan berkembang menyerupai bentuk ikan sidat dewasa namun tubuhnya belum memiliki pigmen, pada fase ini disebut dengan *glass eel* (sidat kaca). Kemudian selanjutnya sidat-sidat tersebut akan mengikuti arus ke arah pantai, kemudian beruaya ke muara sungai. Setelah memasuki habitatnya tersebut, akan terjadi peristiwa pigmentasi sehingga terjadi perubahan dari *glass eel* menjadi ikan sidat kecil yang disebut *elver* yang berpigmen (Tesch, 2004).

## 2.5 Migrasi Ikan

Migrasi merupakan perpindahan menuju habitat yang berbeda dengan tujuan tertentu (Maryono, 2008). Selain itu migrasi ikan juga dapat diartikan sebagai perpindahan dari suatu tempat ke tempat yang lain yang mempunyai arti penyesuaian terhadap kondisi alam yang menguntungkan untuk eksistensi

hidup dan keturunannya. Ikan mengadakan migrasi dengan tujuan untuk pemijahan, mencari makanan dan mencari daerah yang cocok untuk kelangsungan hidupnya. Migrasi ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor baik faktor eksternal (berupa faktor lingkungan yang secara langsung atau tidak langsung berperan dalam migrasi ikan) maupun internal (faktor yang terdapat dalam tubuh ikan).

## 2.6 Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian terdahulu tentang perencanaan *fishway* yang digunakan penulis sebagai acuan penyelesaian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian yang berjudul “Studi Alternatif Perencanaan *Fishway* pada Bendung Tempuran di Desa Tempuran Kecamatan Pasrepan Kabupaten Pasuruan” oleh Nurhayati (2015). Tujuan dari perencanaan ini adalah untuk mengetahui tipe *fishway* yang sesuai pada bendung Tempuran, mengetahui rancangan anggaran biaya untuk masing-masing alternatif, dan alternatif tipe yang akan dipilih ditinjau dari segi teknis dan ekonomi. Penelitian ini menggunakan tiga tipe *fishway* yaitu *Fishway Pool Passes*, *Slot Passes*, dan *Bypass Channel*.
2. Pada penelitian yang berjudul “Studi Alternatif Perencanaan *Fishway* pada Bendung Welulang di Desa Welulang Kecamatan Lumbang Kabupaten Pasuruan” oleh Pratiwi (2015). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perencanaan teknis *fishway* pada bendung serta untuk mengetahui tipe *fishway* yang paling sesuai ditinjau dari segi teknis dan anggaran konstruksi *fishway*. Pada penelitian tersebut menggunakan beberapa alternatif *fishway*

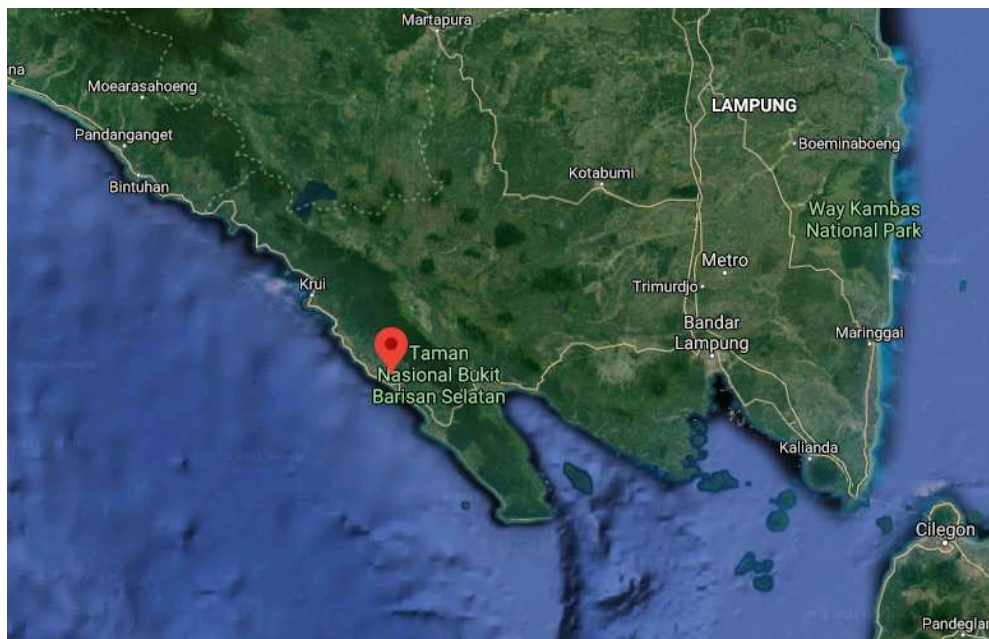
yang dapat digunakan pada Bendung Welulang berdasarkan kondisi bendung, yaitu tipe *Bypass Channel*, *Pool Passes* dan *Fish Ramp*.

3. Pada penelitian tugas akhir yang berjudul “Analisis Pengaruh Kemiringan dan Bentuk Dasar *Fishway* terhadap Rasio Perpindahan Sidat (*Anguilla bicolor, sp*)” oleh Yusuf (2021). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik sidat (*Anguilla bicolor, sp*) terhadap kemiringan dan bentuk pijakan pada dasar *fishway* yang berbeda. Pada penelitian ini menggunakan dua tipe pijakan yaitu menggunakan pipa PVC 0,5 inch dan 1 inch yang disusun pada dasar *fishway* dengan jarak tertentu yang kemudian di uji dengan kemiringan 25°, 30°, 35°, 40°, 45° dan 50°.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan sampel penelitian berupa ikan sidat (*Anguilla bicolor, sp*) yang diambil dari Desa Sukarame, Kecamatan Ngaras, Kabupaten Pesisir Barat, Lampung.



Gambar 12. Lokasi pengambilan ikan sidat (*Anguilla bicolor, sp*).

### 3.2. Waktu Penelitian

Dalam penyelesaian penelitian ini, dibutuhkan waktu sebagai berikut:

Tabel 2. Waktu penelitian

No	Kegiatan	Waktu															
		Februari				Maret				Juni				Juli			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Menyiapkan alat dan bahan penelitian																
2	Melakukan penelitian																
3	Penulisan laporan penelitian																

### 3.3. Pengumpulan Data

Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan data berupa studi literatur yang membahas tentang *fishway* maupun ikan sidat (*Anguilla bicolor, sp*) yang dijadikan sebagai referensi dan pedoman dalam penyelesaian penelitian. Kemudian dilakukan pengambilan data sampel berupa ikan sidat (*Anguilla bicolor, sp*) secara langsung ke salah satu muara yang berada di Kecamatan Ngaras, Kabupaten Pesisir Barat, Lampung. Pengambilan ikan sidat ini dilakukan pada malam hari.

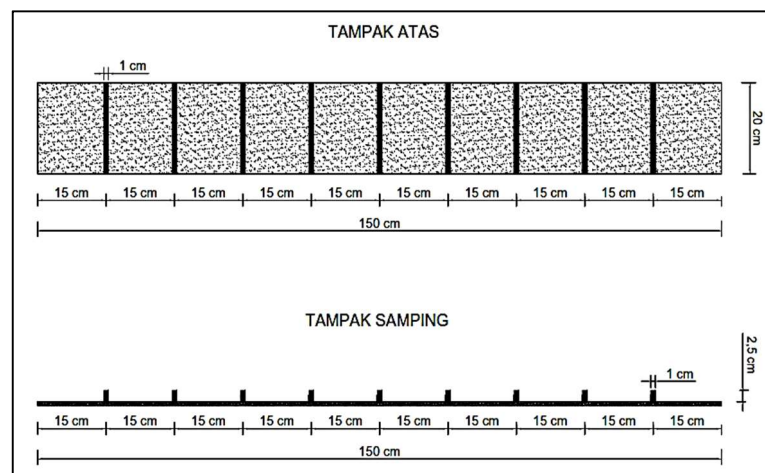
### 3.4. Alat dan Bahan

#### 3.4.1. Alat Penelitian

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

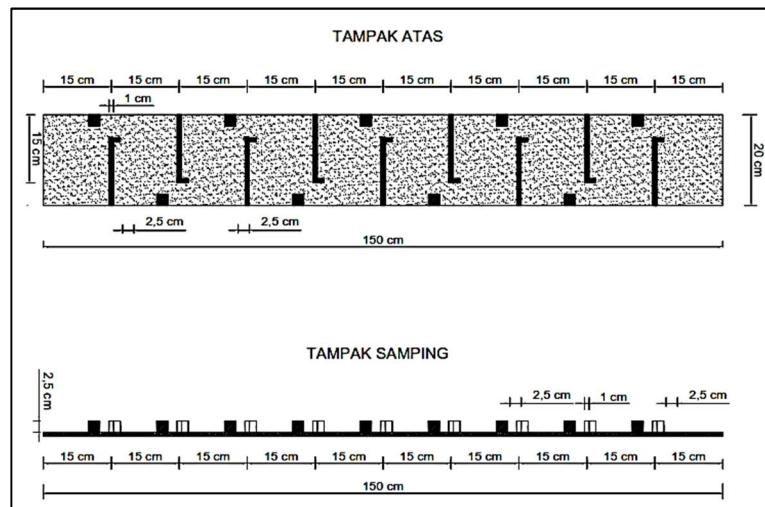
1) Tangga ikan (*fishway*)Gambar 13. Tangga ikan (*fishway*).2) Pijakan dasar *fishway*

## a) Tipe tangga sekat



Gambar 14. Tipe pijakan tangga sekat.



b) Tipe *vertical slot passes*Gambar 15. Tipe pijakan *vertical slot passes*.

## 3) Pompa air kapasitas 15 liter



Gambar 16. Pompa air kapasitas 15 liter.

#### 4) Kamera



Gambar 17. Kamera CCTV (*Closed Circuit Televition*).

#### 3.4.2. Bahan Penelitian

Adapun bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

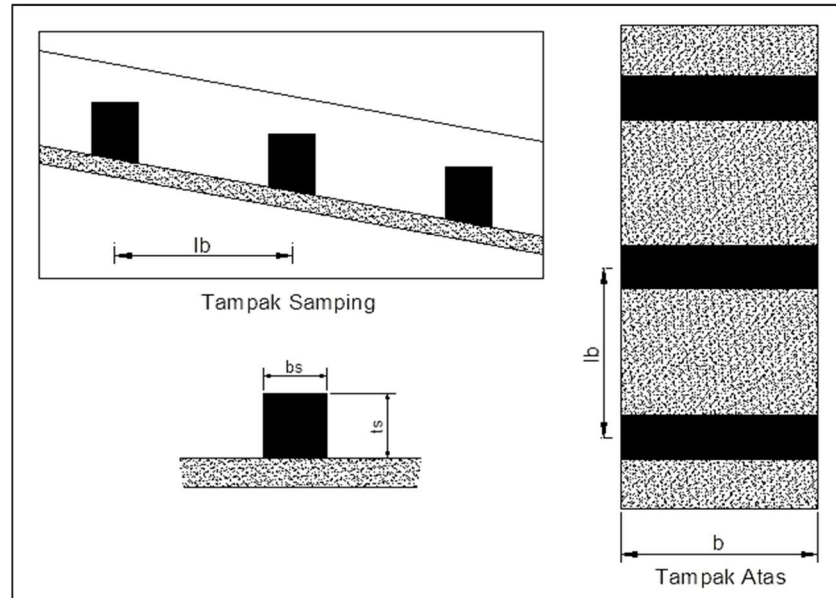
- 1) Ikan sidat (*Anguilla bicolor, sp*)
- 2) Air tawar

#### 3.5. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada malam hari di Laboratorium Hidrolika Universitas Lampung. Pada penelitian ini dilakukan pengujian dengan kemiringan berbeda, yaitu 25°, 30°, 35°, 40°, 45°, 50° dan digunakan dua tipe pijakan yang berbeda pada dasar *fishway* berupa tangga sekat dan *vertical slot passes* yang sudah dimodifikasi sedemikian rupa sehingga dapat digunakan sebagai simulasi untuk dasar *fishway*.

### 1) Tipe Pijakan Tangga Sekat

Pada tipe penghalang tangga sekat digunakan pijakan dengan jarak setiap masing-masing tangga adalah 15 cm.



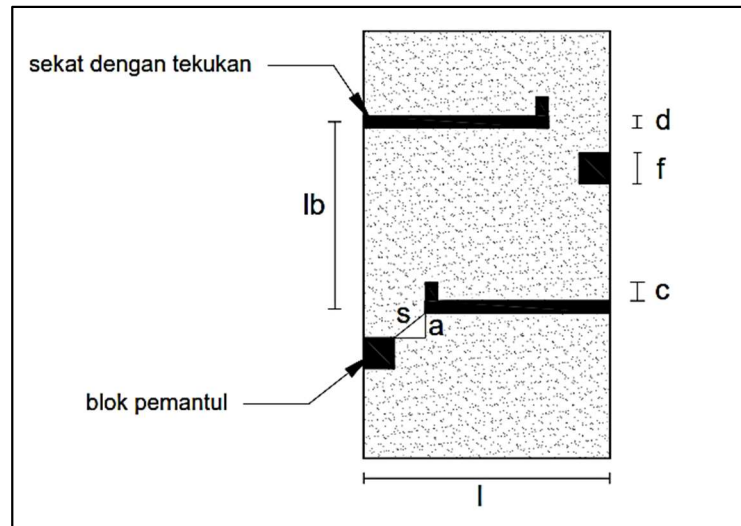
Gambar 18. Dimensi dasar *fishway* dengan tangga sekat.

Tabel 3. Dimensi dasar *fishway* dengan tangga sekat

Keterangan	Dimensi (cm)
Lebar kolam (b)	20
Jarak antar tangga (lb)	15
Lebar tangga sekat (bs)	1
Tinggi tangga sekat (ts)	2,5

## 2) Tipe *Vertical Slot Passes*

Adapun dimensi pijakan *vertical slot passes* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 19. Dimensi dasar *fishway* dengan *vertical slot passes*.

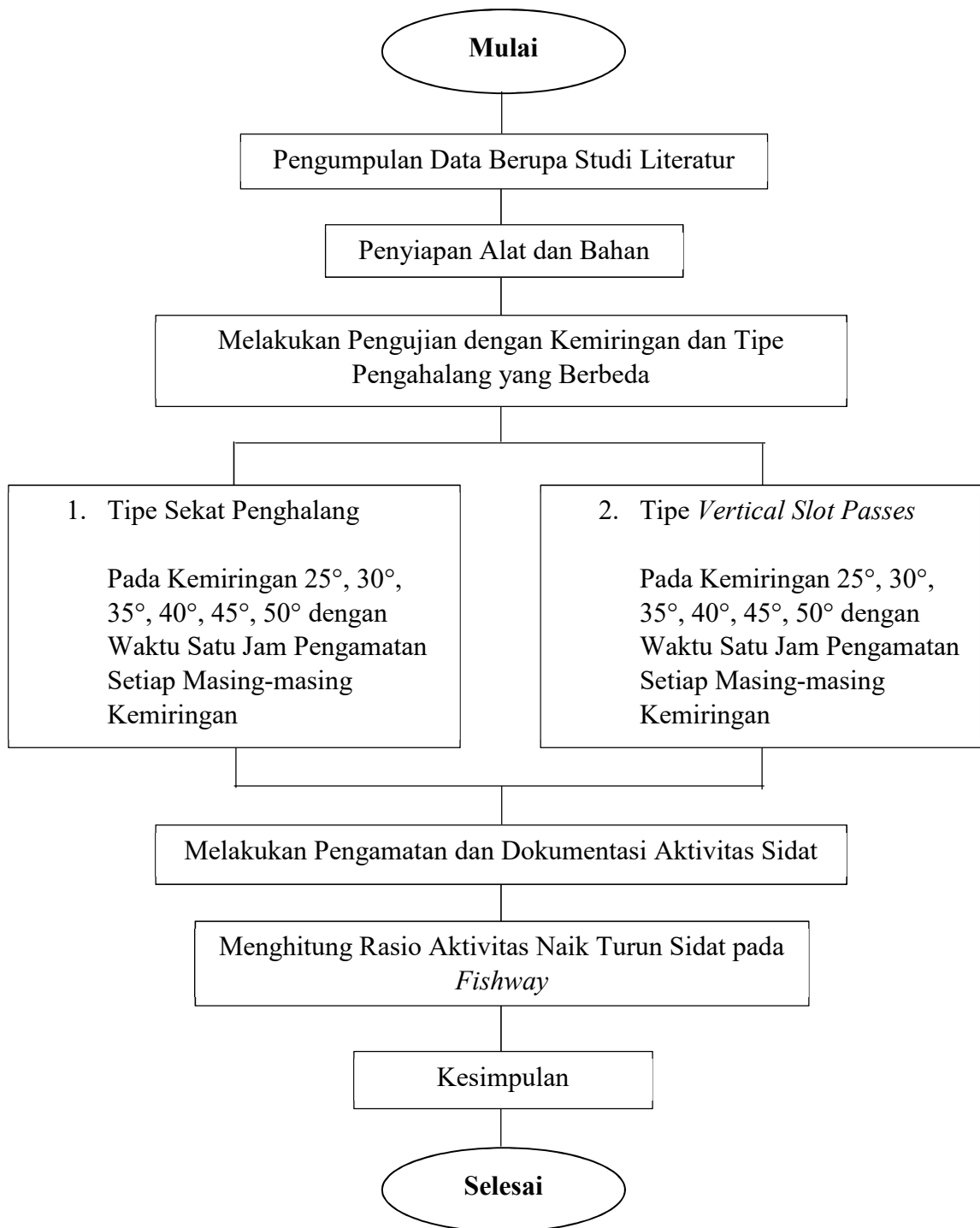
Tabel 4. Dimensi dasar *fishway* dengan *vertical slot passes*

Keterangan	Dimensi (cm)
Lebar kolam (l)	20
Jarak antar sekat (lb)	15
Lebar sekat (d)	1
Tinggi tangga sekat (ts)	2,5
Panjang proyeksi (c)	2,5
Jarak antara blok pemantul dan sekat (a)	2
Lebar slot (s)	3,2
Lebar blok pemantul (f)	2,5

Langkah-langkah pengujian:

- 1) Siapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian.
- 2) Pasang kamera CCTV (*Closed Circuit Television*) untuk proses dokumentasi.
- 3) Atur kemiringan *fishway* pada kemiringan  $25^\circ$ , kemudian pasang pijakan yang akan digunakan pada dasar saluran *fishway*.
- 4) Hidupkan pompa air untuk mengalirkan air dari bak air B menuju bak air A, kemudian atur ketinggian air pada saluran *fishway* setinggi  $\pm 1,5$  cm.
- 5) Letakkan ikan sidat (*Anguilla bicolor, sp*) pada bak air A.
- 6) Pastikan ruangan yang digunakan untuk proses penelitian tersebut minim cahaya.
- 7) Amati aktivitas sidat selama satu jam untuk satu tipe penghalang dan masing-masing kemiringan.
- 8) Hitung rasio aktivitas ikan sidat baik yang naik maupun yang turun melalui pijakan dasar *fishway* selama waktu pengamatan berlangsung.
- 9) Ulangi prosedur 3, 4, 5, 6, 7 dan 8 dengan kemiringan  $30^\circ$ ,  $35^\circ$ ,  $40^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $50^\circ$  dengan tipe pijakan yang digunakan.

### 3.6. Diagram Alir Penelitian



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan ikan sidat (*Anguilla bicolor, sp*) sebagai bahan percobaan untuk memperoleh besaran rasio terhadap kemiringan suatu *fishway*, dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin besar sudut kemiringan tangga ikan (*fishway*) maka hasil rasio yang diperoleh akan semakin kecil. Hal ini disebabkan karena semakin terjal suatu bangunan *fishway* akan membuat ikan sidat sulit untuk beraktivitas naik. Pada penelitian ini, rasio aktivitas sidat tertinggi terjadi pada percobaan *fishway* dengan kemiringan sudut  $25^\circ$  dan rasio terendahnya terjadi pada percobaan dengan kemiringan sudut  $45^\circ$ .
2. Jika dibandingkan antara dua tipe pijakan, diperoleh jumlah rasio aktivitas lebih tinggi menggunakan tipe pijakan tangga sekat dibandingkan menggunakan tipe pijakan *vertical pool passes*. Hal ini dibuktikan dengan rasio tertinggi aktivitas yang dihasilkan pada tipe pijakan tangga sekat lebih tinggi yaitu sebesar 4,40 sedangkan rasio

tertinggi yang dihasilkan dengan menggunakan tipe pijakan *vertical pool passes* hanya sebesar 3,72.

3. Untuk perbandingan empat tipe pijakan yang berbeda yaitu tangga sekat, *vertical pool passes*, pipa PVC 0,5 inch dan pipa PVC 1 inch, diperoleh jumlah rasio aktivitas tertinggi yaitu pada penggunaan pipa PVC 0,5 inch sebagai pijakan pada *fishway*. Dimana pada tipe pijakan pipa PVC 0,5 inch diperoleh rasio sebesar 4,50 dengan kemiringan 30°, kemudian pada tipe pijakan tangga sekat diperoleh rasio sebesar 4,40 dengan kemiringan 25°, sedangkan pada tipe pijakan *vertical pool passes* diperoleh rasio sebesar 3,72 dengan kemiringan 25° dan yang terakhir yaitu tipe pijakan pipa PVC 1 inch dengan rasio sebesar 3,64 dengan kemiringan 30°.

## 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Sebelum melakukan percobaan penelitian sebaiknya dilakukan pemeriksaan ulang terhadap peralatan yang akan digunakan guna mencegah terjadinya *machine error* pada saat penelitian berlangsung.
2. Pada proses penelitian sebaiknya pengulangan percobaan dilakukan dengan tenggang waktu yang konstan guna mendapatkan hasil data yang lebih efisien.



3. Untuk pemeliharaan ikan sidat, disarankan untuk meletakkan ikan sidat di dalam akuarium yang dilengkapi dengan *aerator* dan *wave maker* agar sidat tidak mudah mati.

## DAFTAR PUSTAKA

- Berg, L.S., 1949. Freshwater Fishes of the U. S. S. R. and Adjacent Countries, 2, 504.
- Deelder, C.L., 1984. C. L. Deelder: Synopsis of biological data on the eel *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758). –73 pp., 16 figs., 6 tabs. = FAO Fisheries Synopsis No. 80, Revision I. Rome: FAO 1984 ISBN 92-5-102166-X. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie*, 72 (3), 378–378.
- Katopodis, C., 1992. Introduction to fishway design. *Oceans*, (January), 67.
- Maryono, A., 2008. *Rekayasa Fishway (Tangga Ikan)*. Pertama. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Nurhayati, D.E., 2015. Studi Alternatif Perencanaan Fishway pada Bendung Tempuran di Desa Tempuran Kecamatan Pasrepan Kabupaten Pasuruan, 10.
- Pratiwi, L.K.N., 2015. Studi Alternatif Perencanaan Fishway pada Bendung Welulang di Desa Welulang Kecamatan Lumbang Kabupaten Pasuruan, 12.
- Rainey, W.S., 1997. Fish Ladders. *Scientific American*, 277 (4), 156–156.
- Sasono, D.A., 2001. Kebiasaan Makanan Ikan Sidat (*Anguilla Bicolor*) di Desa Citepus, Kecamatan Pelabuhan Ratu dan Desa Cimaja, Kecamatan Ciselok, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. Institut Pertanian Bogor.

Soewarno, 1991. *Hidrologi : Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri)*. Bandung: Nova.

Tesch, F.W., 2004. THE EEL. By F.-W. Tesch (edited by J. E. Thorpe). viii 408 pp. Published by Blackwell Science, 2003. Price f89.50. ISBN 0-632-06389-0. *Journal of Fish Biology*, 65 (3), 893–893.

Usui, A., 1974. *Eel Culture*. U. K.: Fishing News Books Ltd.

Yusuf, M., Wahono, E.P., Kusumastuti, D.I., and Tugiono, S., 2021. Analisis Pengaruh Kemiringan dan Bentuk Dasar Fishway Terhadap Rasio Perpindahan Sidat ( *Anguilla bicolor* , sp ), 9 (1), 1–7.