

Latar Belakang

eFishery adalah perusahaan akuakultur terbesar di Indonesia dan telah mengakuisisi lebih dari 300 ribu kolam pada akhir 2022. Salah satu faktor yang membuat eFishery unggul dari perusahaan lain adalah penggunaan data sebagai pendukung bisnis mereka, mulai dari jualan pakan, penjualan ikan, pengekspor udang, hingga keuangan. Data yang dikumpulkan tidak hanya melalui proses manual dari orang lapangan, tetapi juga dengan memanfaatkan AIoT Devices sebagai alat pengumpul data tanpa keterlibatan manusia.

Pengumpulan dan analisis data merupakan hal yang sangat penting bagi eFishery dalam meningkatkan pertumbuhan bisnis dan mengurangi risiko bisnis. Namun, penggunaan manusia dalam pengumpulan data bisa menyebabkan human error ataupun kecurangan. Oleh karena itu, eFishery sedang mengembangkan sensor auto Feeder sebagai alat pengumpul data yang lebih efektif. Sensor ini dapat memberikan data aktivitas kolam ikan secara real-time ke sistem, tetapi data tersebut masih perlu dianalisis lebih lanjut agar dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang aktivitas di kolam.

Tujuan

Tujuan dari case study ini adalah untuk memproses dan menganalisis data dari sensor accelerometer yang dipasang pada kolam ikan, dengan fokus pada deteksi aktivitas makan ikan dan menyelesaikan tantangan ini:

1. Bagaimana cara mengetahui durasi makan ikan?
2. Jika anda telah mengetahui durasi makan ikan, dan pakan diberikan secara otomatis menggunakan autofeeder, jadwal yang digunakan untuk melakukan feeding seperti apa? (Asumsi: pakan yang diberikan seberat 5 kg pada setiap event makan)
3. Dengan memanfaatkan data yang anda dapatkan, silahkan lakukan eksplorasi seluas-luasnya dan berikan hasil eksplorasi anda dalam bentuk report yang didukung oleh data-data dan referensi paper / buku jika perlu.

Metode

Metode Pengambilan Data

1. Sensor yang digunakan untuk melakukan akuisisi data adalah sensor akselerometer MPU6050, dan data yang diambil hanya data akselerometranya
2. Sensor disimpan terapung diatas permukaan air, sehingga sumbu Y bertegak lurus dengan permukaan air

Analisa Data

Struktur Data

1. Data Akselerasi 3 Axis
 - X → Sensor bergerak secara horizontal ke kanan dan kiri
 - Y → Sensor bergerak secara vertikal ke atas dan bawah
 - Z → Sensor bergerak secara horizontal ke depan dan belakang
2. Data Timestamp yang diberikan berupa Pseudo-Timestamp dari Sensor, dan yang akurat hanya yang orde jam kebawah, tanggal tidak akurat.
3. Data Class (asumsi class dari data yang diberikan adalah benar)
 - Nilai 0 : Ikan tidak sedang makan
 - Nilai 1 : Ikan sedang makan
4. Dataset terbagi menjadi 7 file : '163', '051', '162', '161', '103', '102', '101'. Dengan asumsi bahwa per file merupakan data untuk tiap accelerometer atau tiap kolam ikan. Serta asumsi 2 kode pertama dari penamaan file merupakan jenis ikan atau umur ikan yang sama, sehingga diharapkan pattern dari kolam yang memiliki kode yang sama akan serupa.

Analisa Data

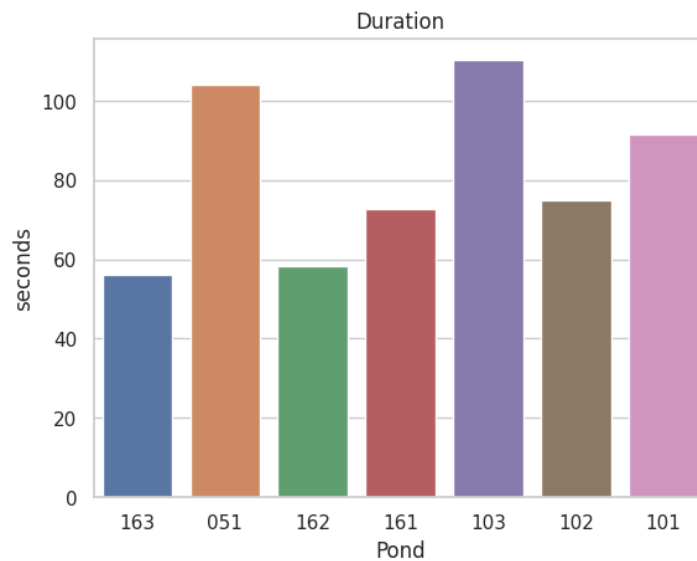
Berikut ini merupakan tahapan dalam analisa data:

1. Mengubah pseudo-timestamp dari sensor yang merupakan format UNIX ke format datetime atau 'hh:mm:ss' agar lebih mudah dibaca
2. Mengecek apakah terdapat missing values pada data tersebut. Pada dataset tidak ditemukan missing values, berikut ini contoh hasil dari pengecekan.

```
Missing values in 163:
timestamp    0
x            0
y            0
z            0
label        0
dtype: int64
-----
Missing values in 051:
timestamp    0
x            0
y            0
z            0
label        0
```

3. Analisa durasi makan ikan
 - a. Pada dataset sudah tertera label 1 yang berarti ikan sedang makan dan 0 yang berarti ikan sedang tidak makan. Kita bisa menentukan durasi makan ikan menggunakan informasi tersebut
 - b. Langkah yang digunakan adalah untuk mencari perbedaan waktu antara data pertama dengan label = 1 dan data terakhir dengan label = 1. Pada tabel tersebut kolam 051 dan 103 memiliki durasi makan terlama.

| Kolam | Durasi Makan (detik) | Waktu Mulai Makan | Waktu Berhenti Makan |
|-------|----------------------|-------------------|----------------------|
| 163 | 56.12 | 07:40:02 | 07:40:58.120000 |
| 051 | 103.96 | 07:41:54.320000 | 07:43:38.280000 |
| 162 | 58.2 | 07:45:22.320000 | 07:46:20.520000 |
| 161 | 72.76 | 07:47:18.800000 | 07:49:44.400000 |
| 103 | 110.2 | 07:49:44.400000 | 07:51:34.600000 |
| 102 | 74.84 | 07:53:24.880000 | 07:54:39.720000 |
| 101 | 91.48 | 07:55:54.640000 | 07:57:26.120000 |



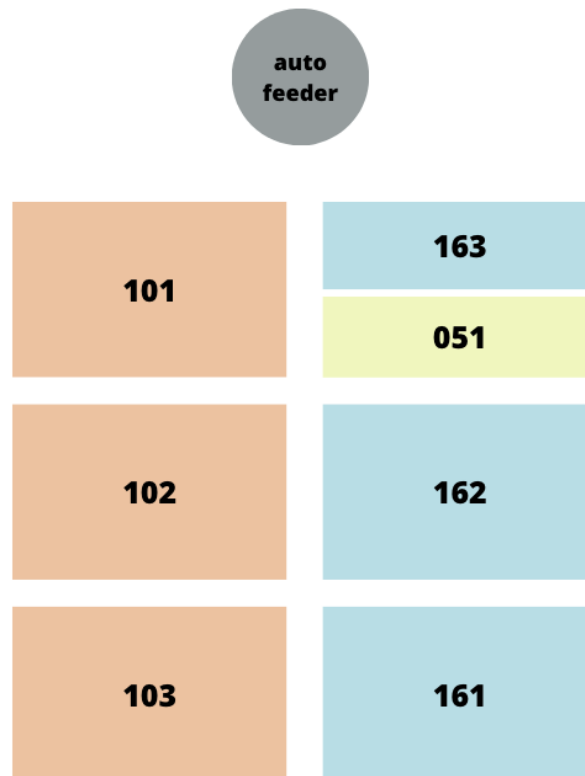
- c. Dapat dilihat bahwa rata-rata ikan menghabiskan waktu antara 1-2 menit untuk makan. Untuk kolam 051 dan 103 membutuhkan waktu hampir 2 menit untuk menghabiskan makan. Durasi makan ikan tiap kolamnya bervariasi dapat terjadi dikarenakan beberapa faktor seperti jenis ikan, ukuran ikan, dan kondisi lingkungan.

4. Analisa Jadwal Makan

- a. Apabila melihat timestamp saat ikan makan, kolam satu dengan yang lainnya memiliki jadwal makan yang bergantian dan hanya memiliki perbedaan waktu sekitar 1-2 menit. Jika satu kolam masing-masing memiliki autofeeder, maka akan lebih efisien dan mudah apabila jadwal pemberian pakan ditetapkan secara serentak. Namun, dari data tersebut pemberian pakan dilakukan secara bergantian, sehingga asumsinya adalah untuk 7

kolam tersebut hanya memiliki satu autofeeder tetapi memiliki satu sensor accelerometer yang dipasang untuk tiap kolamnya.

- b. Autofeeder milik eFishery memiliki kekuatan pelontar hingga 15m dengan area lontaran 90 derajat [\[sumber\]](#). Sehingga dapat dikatakan bahwa jika 7 kolam tersebut berada di area yang sama dengan ukuran sekitar 10mx10m, maka besar kemungkinan satu autofeeder bisa digunakan untuk seluruh kolam. Pakan akan diberikan secara bergantian dimulai dari kolam 163 hingga 101. Berikut ini ilustrasi dari kolam ikan tersebut



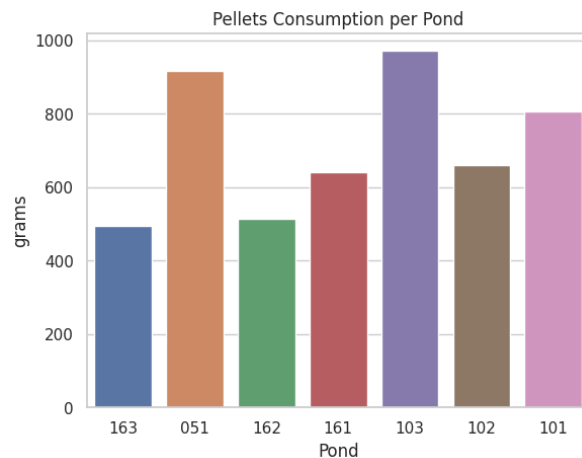
- c. Jadwal pemberian pakan yang bisa didapatkan dari data yang diberikan adalah pagi sekitar jam 7-8. Pada umumnya, ikan 2-3 kali sehari dengan jumlah kecil selama satu menit. Namun untuk menentukan jadwal dan dosis makanan ikan yang tepat, dibutuhkan informasi lain seperti jenis ikan, ukuran ikan, dan usia ikan. Misalkan untuk ikan mas, dosis makannya adalah sebanyak 3-4% dari bobot ikan. Misalnya ikan dengan berat 100 gram memerlukan pakan 3-4 gram per ekor per harinya. Jika dalam 1 kolam memiliki 1.000 ekor ikan mas, kebutuhan pakannya adalah 3-4 kg per hari. Pemberian pakan dapat dilakukan 3 kali sehari, yaitu pagi, siang dan sore/malam hari [\[sumber\]](#).

- d. Apabila pemberian pakan sebanyak 5kg/5000gr untuk setiap event makan, kita dapat memperkirakan berapa banyak pakan yang dihabiskan untuk satu kolam berdasarkan durasi makan tiap kolamnya. Berikut ini perhitungan dan hasil yang diperoleh, dapat dilihat dari hasil tersebut bahwa 051 dan 103 membutuhkan pakan ikan terbanyak yaitu hampir 1kg untuk sekali makan.

$$\text{pellets per pond} = (\text{duration} / \text{total duration}) \times 5000$$

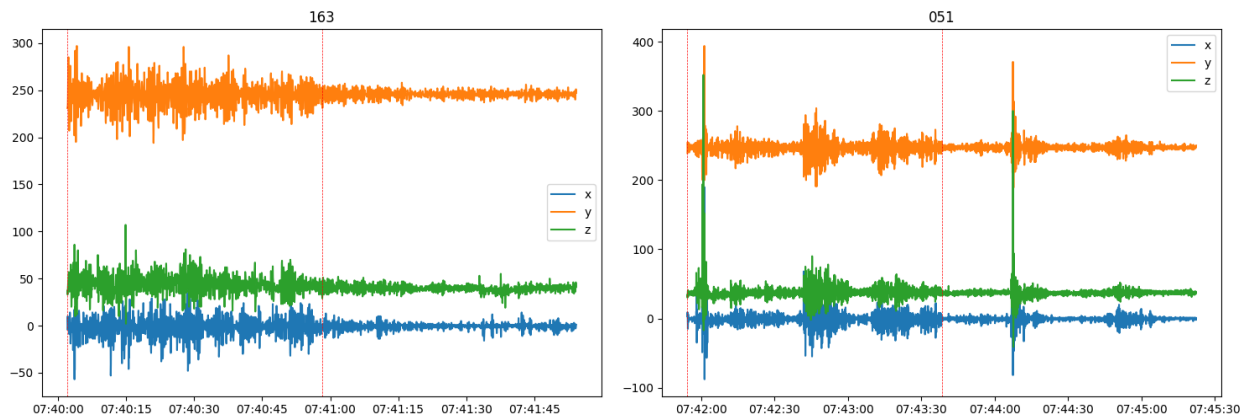
duration : duration per pond

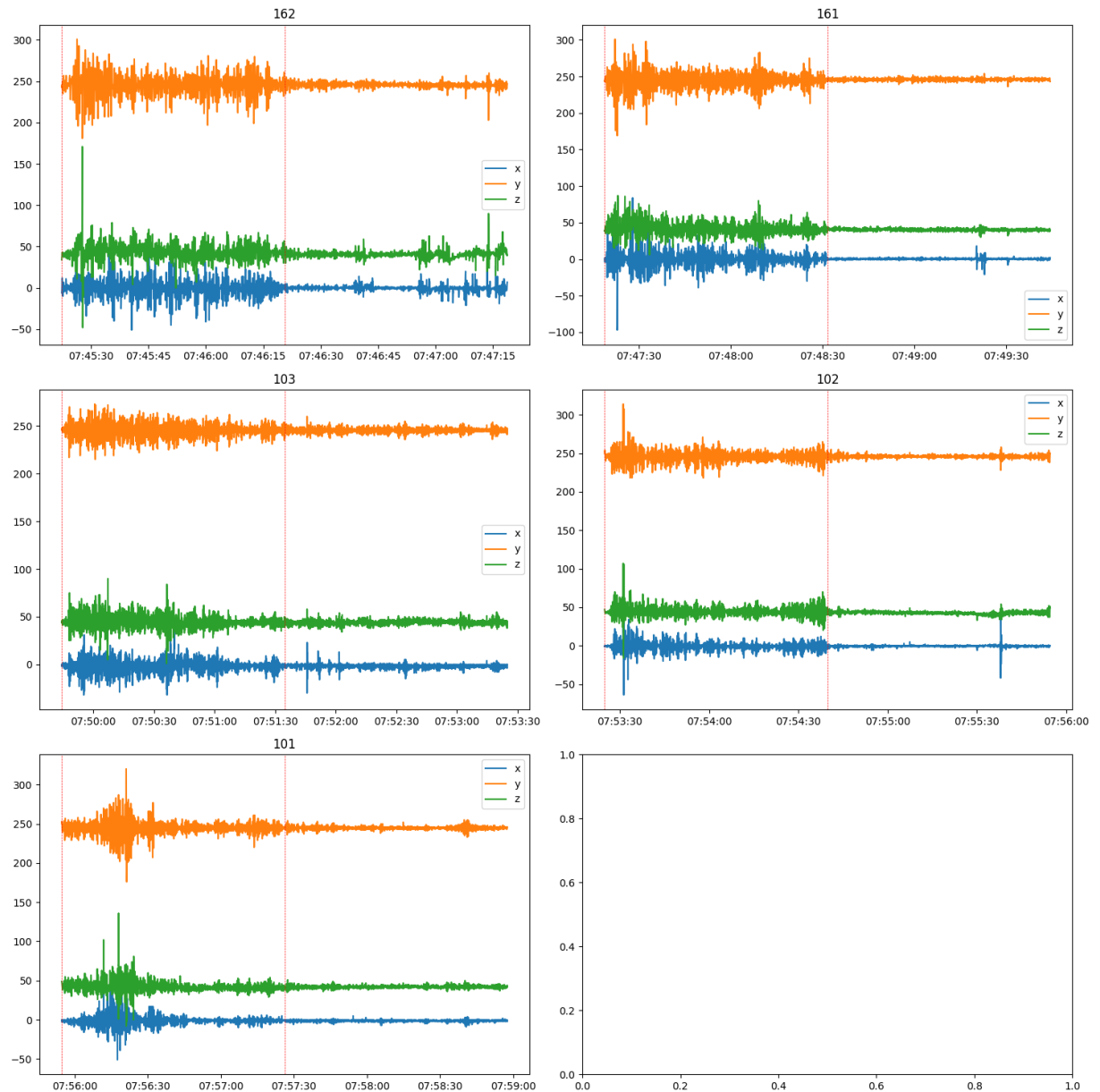
total duration : total duration for all ponds



5. Analisa Tambahan

- a. Asumsi awal adalah aktivitas ikan yang memiliki kode kolam yang sama terlihat serupa, berikut ini adalah grafik data 3 axis dari sensor untuk tiap kolamnya. Garis merah yang melintang di tengah grafik merupakan penanda bahwa label telah berubah dari 1 ke 0.





- b. Dapat dilihat dari grafik tersebut bahwa untuk kode kolam yang sama memiliki pola yang sama, meskipun terdapat beberapa nilai yang ekstrim tetapi secara keseluruhan pola tiap kode sama. Selain itu dapat dilihat apabila ikan sedang makan, pergerakan ikan lebih besar terhadap 3 axis tersebut dibandingkan saat ikan sedang tidak makan.
- c. Analisa yang dapat mendukung pernyataan tersebut adalah melihat perubahan pergerakan ikan dari waktu ke waktu. Jika dilihat pada grafik tersebut, kita dapat asumsikan bahwa untuk tiap axis memiliki "starting point" atau default valuenya. Misalkan pada sumbu z yaitu sekitar 40, kita dapat menggunakan starting point tersebut sebagai patokan awal dalam mencari perubahan pergerakan ikan. Misalkan starting

point sumbu z adalah 40 dan pada detik pertama nilai pada sumbu z adalah 50, maka ikan telah bergerak sebanyak 10 terhadap sumbu z.

- d. Untuk menentukan starting point tiap sumbu, kita dapat lihat dari median untuk tiap sumbu di tiap kolomnya. Starting point untuk sumbu x adalah 0, sumbu y adalah 245, dan sumbu z adalah 40
- e. Berikut ini hasil dari perhitungan tersebut untuk tiap kolam saat ikan sedang makan.

| Kolam | Sum x | Sum y | Sum z | Mean x | Mean y | Mean z |
|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 163 | 10269 | 10666 | 8913 | 7.31 | 7.6 | 6.35 |
| 051 | 15098 | 14832 | 13957 | 5.81 | 5.7 | 5.37 |
| 162 | 10124 | 10652 | 8569 | 6.95 | 7.32 | 5.89 |
| 161 | 11429 | 11343 | 9996 | 6.28 | 6.23 | 5.49 |
| 103 | 10720 | 10822 | 10839 | 3.89 | 3.93 | 3.93 |
| 102 | 6747 | 8079 | 7528 | 3.6 | 4.32 | 4.02 |
| 101 | 7069 | 9365 | 8029 | 3.09 | 4.09 | 3.51 |

- f. Berikut ini hasil dari perhitungan untuk tiap kolam saat ikan sedang tidak makan.

| Kolam | Sum x | Sum y | Sum z | Mean x | Mean y | Mean z |
|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 163 | 2908 | 3124 | 3116 | 2.07 | 2.23 | 2.22 |
| 051 | 6306 | 7035 | 6344 | 2.43 | 2.71 | 2.44 |
| 162 | 2951 | 2764 | 3511 | 2.03 | 1.9 | 2.41 |
| 161 | 1273 | 2041 | 2094 | 0.7 | 1.12 | 1.15 |
| 103 | 3534 | 4132 | 4264 | 1.28 | 1.5 | 1.55 |
| 102 | 1427 | 2152 | 2323 | 0.76 | 1.15 | 1.24 |
| 101 | 1747 | 2648 | 2680 | 0.76 | 1.16 | 1.17 |

- g. Dapat dilihat nilai rata-rata untuk tiap kode ikan yang sama pada saat makan dan saat tidak makan memiliki pola yang sama. Saat ikan sedang makan, pergerakan ikan terlihat lebih banyak dibandingkan ketika ikan sedang tidak makan.

Kesimpulan

1. Durasi makan ikan tiap kolamnya bervariasi. Kolam 051 dan 103 memiliki durasi makan terlama dibandingkan kolam yang lainnya. Durasi makan ikan rata-rata berkisar antara 1-2 menit.
2. Jadwal pemberian pakan ikan bisa ditentukan dari data yang diberikan yaitu pagi sekitar jam 7-8. Perlu informasi tambahan untuk menentukan jadwal pemberian pakan yang tepat per harinya.
3. Berdasarkan analisa durasi makan ikan, kolam 051 dan 103 membutuhkan pakan ikan terbanyak yaitu hampir 1kg untuk sekali makan.

4. Dapat dilihat dari grafik data 3 axis dari sensor untuk tiap kolamnya bahwa aktivitas ikan yang memiliki kode kolam yang sama terlihat serupa.

Link Github

https://github.com/jihannbl/eFishery_Technical-Test