

## Sistem Pemilihan Ikan Lele Siap Panen berbasis Mikrokontroler dengan Metode *K-Nearest Neighbors*

Wisik Dewa Maulana<sup>1</sup>, Dahnia Syauqy<sup>2</sup>, Fitri Utamingrum<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya  
Email: <sup>1</sup>wisik\_dewa@student.ub.ac.id, <sup>2</sup>dahnial87@ub.ac.id, <sup>3</sup>f3\_ningrum@ub.ac.id

### Abstrak

Ikan lele merupakan salah satu jenis ikan yang sering di konsumsi oleh masyarakat, ikan lele juga merupakan salah satu ikan yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Selain memiliki nilai finansial yang tinggi, lele juga merupakan ikan yang memiliki pertumbuhan yang cukup pesat. Biasanya lele yang berumur 3,5 - empat bulan sudah siap untuk dipanen, namun meskipun umur lele sudah memasuki masa panen, kini tidak lagi semua lele memiliki panjang yang sama satu sama lain. Ini semua karena sifat rakus lele dan ketidakseimbangan antara varietas lele dan skala kolam. Jadi petani lebih memilih untuk melakukan penyortiran panduan untuk memutuskan lele mana yang siap dipanen terutama berdasarkan berat dan panjangnya. Oleh sebab itu penelitian ini bertujuan untuk membantu para peternak ikan lele dalam memilih lele yang siap panen dengan bantuan dari sensor load cell untuk mengukur berat dan sensor ultrasonik untuk mengukur panjang. Kemudian kedua nilai tersebut akan diklasifikasikan menggunakan metode *K-Nearest Neighbors* dengan bantuan Arduino sebagai sistem utama untuk mengklasifikasikan dan juga servo sebagai output dari sistem ini. Penelitian ini melakukan pengujian sensor load cell dan ultrasonik sebagai input nilai panjang dan berat dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbors* sebagai klasifikasinya dan mendapatkan nilai akurasi sebesar 81,25% Dengan waktu komputasi 33 ms.

**Kata kunci:** Ikan Lele, Load Cell, Ultrasonik, Panen, *K-Nearest Neighbors*

### Abstract

*Catfish is one type of fish that is often consumed by the community, catfish is also one of the fish with high economic value. In addition to high economic value, catfish is also a fish that has a fairly fast growth. Usually catfish with the age of 3.5 - 4 months are ready to be harvested, but even though the age of catfish has entered the harvest period, not all catfish have the same size as one another. That's all caused by the greedy nature of catfish and the imbalance in the number of catfish with the size of the pond. So farmers prefer to do manual sorting to determine which catfish are ready to harvest based on weight and length. Therefore, this study aims to assist catfish farmers in sorting catfish that are ready to harvest with the help of a load cell sensor to measure weight and an ultrasonik sensor to measure length. Then the two values will be classified using the *K-Nearest Neighbors* method with the help of Arduino as the main system for classifying and also servo as the output of this system. This study tested the load cell and ultrasonik sensors as input for the length and weight while the classification using the *K-Nearest Neighbors* method got an accuracy value of 81,25% with computing time 33 ms.*

**Keywords:** Catfish, Load Cell, Ultrasonik, Harvest, *K-Nearest Neighbors*.

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang berarti hampir Sebagian wilayah negara Indonesia merupakan air. Tidak hanya ada air laut yang luas negara Indonesia juga memiliki luas air tawar yang cukup besar yaitu sebesar 55 juta hectare yang dibagi menjadi luas sungai, luas danau atau waduk dan juga luas rawa

(Ambari, 2017). Dikarenakan luas air tawar tersebut fauna yang ada di Indonesia juga beragam terutama ikan dan Indonesia mempunyai spesies ikan tawar terbanyak posisi ke 4 di dunia yaitu sebanyak 440 spesies (Badan Karantina Ikan, 2015). Dengan spesies sebanyak itu maka tidak heran bahwa masyarakat Indonesia biasanya sering memanfaatkan ikan

air tawar sebagai bahan pangan atau hanya sekedar untuk menjadi ikan hias. Dan salah satu jenis yang sering dimanfaatkan sebagai bahan pangan di Indonesia adalah lele.

Ikan lele merupakan jenis dengan rasanya yang nikmat dan memiliki penghematan biaya yang berlebihan. Karena konsumsi lele yang semakin meningkat di Indonesia, warga juga membudidayakan lele sebagai mata pencaharian mereka. Selain hemat biaya, lele merupakan ikan yang pertumbuhannya cukup cepat dibandingkan dengan ikan air tawar lainnya yang umumnya dimakan oleh masyarakat Indonesia. Dengan pertumbuhannya yang cukup pesat, umumnya peternak memanfaatkan umur lele untuk menuainya & umumnya lele berumur 3,5 - empat bulan sudah siap dipanen & dipasarkan (Remi, 2017).

Namun meskipun umur lele sudah memasuki masa panen, semua lele tersebut memiliki ukuran yang luar biasa meskipun lele tersebut telah berada di dalam kolam yang sama. Itu karena sifat rakus lele dan lele adalah omnivora. Alasan lain perbedaan panjang antara lele di dalam kolam juga karena ketidakseimbangan dalam berbagai jenis lele dengan skala kolam. Karena saat diberi makan lele akan berebut makanan dan akibatnya lele rentan akan mengalami gangguan pertumbuhan.

Namun, para pembudidaya menyadari bahwa pada umumnya pembudidaya enggan untuk mengurangi berbagai jenis lele di kolam karena akan mengurangi pendapatan mereka saat panen tiba. Jadi peternak memilih untuk melakukan penyortiran sendiri untuk memilih lele mana yang siap dipanen dari berat dan durasinya.

Maka sejalan dengan penelitian tersebut maka tesis ini berubah menjadi bentuk, yaitu Sistem Seleksi Lele Berbasis Mikrokontroler Siap Panen untuk membantu para pembudidaya dalam mengetahui lele yang dipersiapkan untuk umur & jangka waktu sinkron untuk dipanen & dipasarkan. Dengan memanfaatkan sensor beban seluler untuk mengukur beban lele dan juga sensor ultrasonik untuk mengukur durasi lele dan Arduino Uno akan menjadi otak dari perangkat mikrokontroler otomatis sehingga dapat dibentuk.

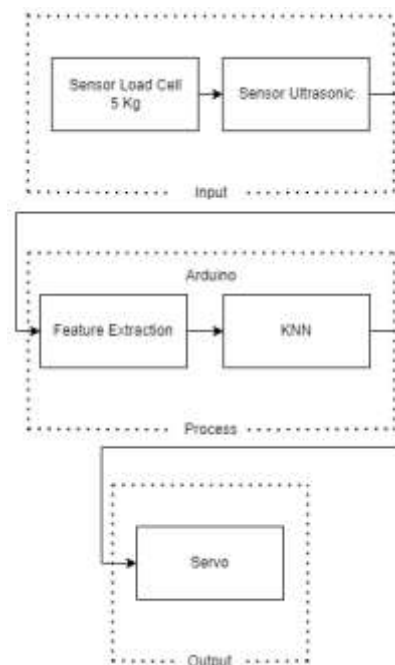
Dalam penelitian ini, pendekatan yang digunakan oleh KNN atau K-Nearest Neighbors adalah pendekatan pembelajaran terbimbing, dimana biaya baru telah dikategorikan dari K-Nearest Neighbor. Dimana pendekatan ini bertujuan untuk mengklasifikasikan biaya baru

dari pola karakteristik sesuai dengan statistik persekolahan yang telah terbentuk. Karena penelitian ini juga menggunakan kelas, khususnya kelas panjang dan kelas berat, maka diputuskan bahwa pendekatan terbaik dalam penelitian ini adalah pendekatan KNN.

**2. METODE PENELITIAN**

**2.1. Perancangan Perangkat Keras**

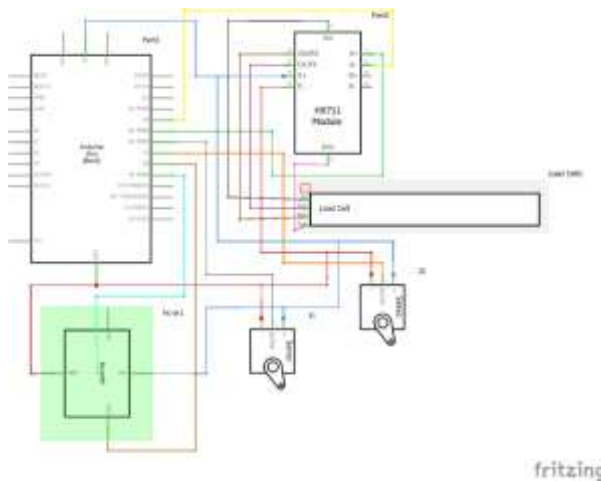
Perangkat keras pada tampilan ini tetap memiliki tiga bagian, yaitu masuk, prosedur, dan konsekuensi. Untuk komponen input pada tampilan ini adalah biaya yang terutama didasarkan pada output deteksi sensor Load Cell & juga sensor ultrasonik. Prosedur atau pemrosesan pada tampilan ini adalah biaya yang terutama didasarkan sepenuhnya pada sensor yang diproses di Arduino UNO. Adapun akibat yang terutama didasarkan sepenuhnya dalam penelitian ini, sejauh ini merupakan keluaran distribusi yang bergantung terutama berbasis sepenuhnya pada Arduino yang menghasilkan ikan lele mana yang siap dituai dan lele mana yang tidak siap untuk dituai. Berikut blok diagram sistem yang ditunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

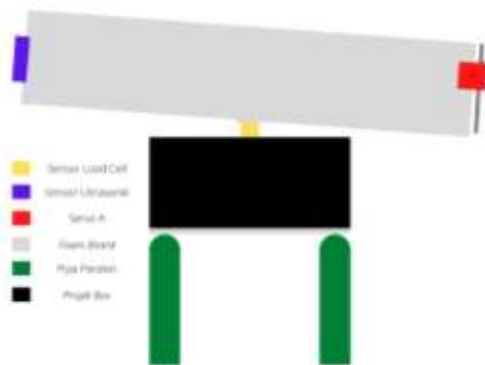
Alat pilihan ikan lele siap panen sebanyak 6 buah, yaitu Arduino Uno sebagai mikrokontroler yang dapat dilihat pada Gambar 5.4, sensor ultrasonik, sensor load mobileular dan modul HX711 sebagai detektor berat, dan beberapa

servos karena output dari perangkat ini.. Gambar 2 menunjukkan *Schematic* dari perangkat keras sistem.



Gambar 2 Schematic Perangkat Keras Sistem

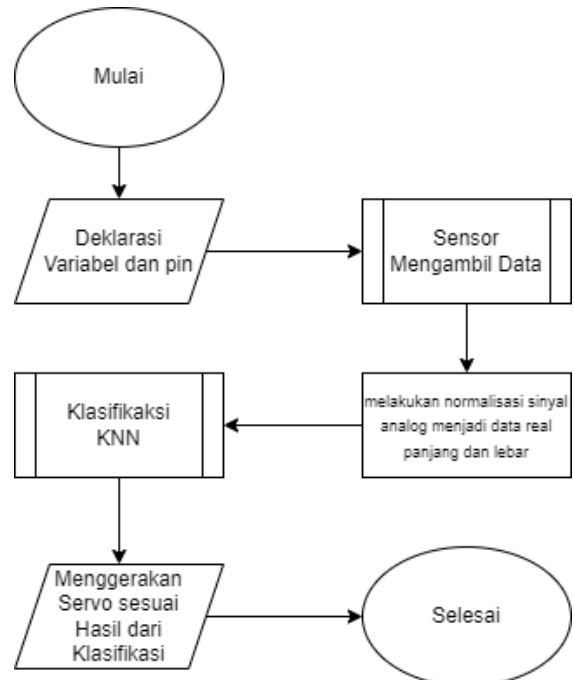
Dalam melakukan pembacaan frekuensi analog sesuai dengan setiap sensor,. Penempatan load cell 5kg kuning ini berada di bawah rangkaian untuk memukul ikan lele, yaitu menggunakan PVC yang memanjang dan besar sesuai keinginan dapat dimasukkan ikan lele ke dalam rangkaian. Sementara itu, sensor ultrasonik berwarna merah muda dipasang di bagian belakang rangkaian agar mampu mengenai durasi lele. Nantinya sensor ultrasonik akan mengenai durasi ikan lele di depannya dimana frekuensi ultrasonik dapat dilihat dari ekor ikan lele. Adapun servo merah muda, jauh di depan untuk memanipulasi keluar sejalan dengan ikan.



Gambar 3 Pemasangan Sensor

**2.2. Perancangan Perangkat Lunak**

Perancangan perangkat lunak pada penelitian kali ini, memiliki flowchart yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Flowchart program utama

**2.2.1 Sensor Mengambil Data**

Sensor load cell dan ultrasonic mendapatkan nilai panjang dan juga lebar dengan cara menempatkan ikan lele pada perangkat keras yang sudah dibuat. Dimana jumlah setiap data yang diambil pada penelitian kali ini dapat dilihat pada Tabel 1

Total Data	Data Latih	Kelas Total Data		Data uji
		Panen	Belum	
69	53	49	20	16

Tabel 1 Jumlah Data Yang Diambil

**2.2.2 Normalisai Sinyal Analog Menjadi Data Real**

Setelah menganalisis tanda analog, maka harga setiap sensor yang tetap merupakan tanda analog dapat diubah menjadi statistik aktual dimana besaran untuk durasi adalah sentimeter dan besaran untuk berat adalah gram.

**2.2.3 Klasifikasi KNN**

mendapatkan nilai tersebut maka akan dilakukan perhitungan nilai dari *Euclidean Distance* dengan rumus yang dapat dilihat pada Gambar 5. Setelah itu nilai *Euclidean Distance* akan di *sorting* dan diurutkan sebanyak nilai K yaitu 3. Setelah itu maka akan didapatkanlah nilai dari kelas ikan lele yaitu panen atau belum. Ketika hasil klasifikasi KNN dengan berat 120-200 gram dan panjang 15-20 cm maka servo akan

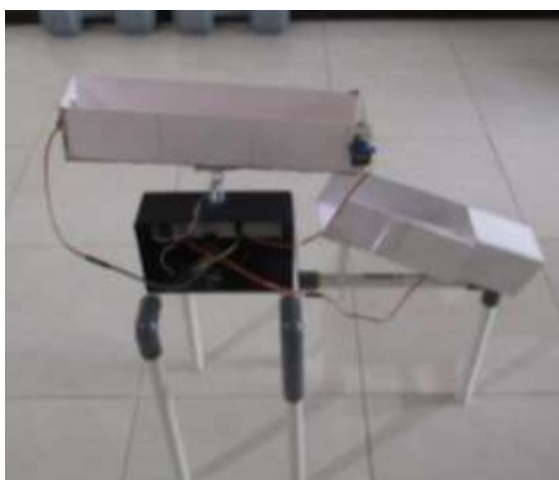
mengarahkan lele ke ember siap panen, begitu juga sebaliknya.

$$\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

Gambar 5 Rumus Euclidean Distance

### 2.3. Implementasi Sistem

Setelah dilakukan perancangan sistem dilanjutkan dengan implementasi sistem yang telah dirancang. Implementasi meliputi perangkat keras dan perangkat lunak. Berikut adalah implementasi dari sistem yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 7 Implementasi Sistem

## 3. PENGUJIAN DAN ANALISIS

### 3.1. Pengujian Akurasi Sensor

Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan perhitungan manual setiap sensor dengan nilai menggunakan sensor. pengujian ini dilakukan untuk mengukur akurasi dari sensor load cell dan ultraasonik dalam pembacaan nilai panjang dan juga berat. Pengujian dilakukan dengan cara menaruh lele pada perangkat keras yang sudah dibuat. Pengujian dilakukan sebanyak 16 kali untuk mendapatkan nilai akurasi.

Tabel 2 Pengujian Akurasi Sensor Ultrasonik

Menggunakan alat	Manual	Persentase Akurasi
19.22	19	0.01
19.49	19.5	0
17.14	17	0.01
18.55	18.5	0
15.01	15	0
18.30	17.5	0.05
19.18	19	0.01

19.76	19	0.04
17.09	17	0.01
17.03	17	0
15.62	15	0.03
19.92	19	0.05
19.69	19.5	0.01
15.34	15	0.02
19.26	19	0.01
17.55	17.5	0
Total Error		0.25

$$\text{MAPE} = 0.25/16 \times 100\% = 1.6\% \quad (1)$$

$$\text{Akurasi Panjang} = 100\% - 1.6\% = 98.4\% \quad (2)$$

Tabel 3 Pengujian Akurasi Sensor Load Cell

Menggunakan alat	Manual	Persentase Akurasi
132.05	132.05	0
128.67	128.3	0.003
126.36	126	0.03
149.36	149	0.02
153.32	153	0.02
128.62	128.5	0.001
157.32	157	0.002
140.36	140	0.003
148.15	148	0.001
134.33	134	0.002
155.02	155	0
129.77	130	0.001
148.83	148.5	0.002
159.39	159	0.002
133.71	133.5	0.002
141.79	141.5	0.002
Total Error		0.028

$$\text{MAPE} = 0.028/16 \times 100\% = 0.2\% \quad (3)$$

$$\text{Akurasi Berat} = 100\% - 0.2\% = 99.8\% \quad (4)$$

### 3.2. Pengujian Klasifikasi KNN

Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan nilai akurasi dari klasifikasi menggunakan metode KNN. Pengujian dilakukan dengan 16 data uji. Akurasi didapatkan dengan membagi total pengujian benar dengan total pengujian yang dilakukan. Persamaan 5 menunjukkan perhitungan akurasi klasifikasi dengan nilai skor yaitu 81,25%.

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{\text{total pengujian benar}}{\text{total pengujian}} \times 100\% \quad (5) \\ &= \frac{13}{16} \times 100\% \\ &= 81,25\% \end{aligned}$$

### 3.3 Pengujian Waktu Komputasi

Pengujian waktu komputasi dilakukan untuk mendapatkan nilai rata-rata waktu komputasi yang diperlukan sistem saat melakukan klasifikasi. Pengujian ini dilakukan dengan 16 uji. Tabel 4 menunjukkan pengujian waktu komputasi data uji.

Tabel 4 Pengujian Waktu Komputasi

Pengujian Data	Waktu komputasi (ms)
1	32
2	34
3	30
4	32
5	34
6	33
7	35
8	32
9	34
10	34
11	32
12	33
13	34
14	33
15	34
16	32
Rata-Rata	33

### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat ditarik berdasarkan penelitian ini yaitu penelitian ini menggunakan 53 data latih dan 16 data uji. Nilai akurasi dari pengujian manual dan sensor Load cell adalah 99.8% dan sensor ultrasonic adalah 98.4% Klasifikasi sistem pemiihian ikan lele siap panen menggunakan metode KNN mendapatkan akurasi 81,25% dan 33 ms rata-rata waktu komputasi yang diuji dengan menggunakan 16 data uji.

Saran menurut penelitian ini yaitu lele menggunakan berat yg sama namun memeiliki panjang yg tidak selaras jua mampu memilih lele itu jantan atau betina, lantaran disparitas jantan atau betina mampu dikelompokan menurut panjang tubuh & lebar kepala. Lalu akurasi menurut penelitian ini masih mampu ditingkatkan lantaran dalam penelitian kali ini

error acapkalikali terjadi dalam waktu pendeteksian nilai panjang & jua lebar dikarenakan sifat lele yg sulit diam. Maka menurut itu dalam penelitian selanjutnya dibutuhkan mampu me-remodelling bentuk wadah pendeteksian berat & jua panjang.

### 5. DAFTAR PUSTAKA

Anton Yudhana, S. d. (2020). ALGORITMA K-NN DENGAN EUCLIDEAN DISTANCE UNTUK PREDIKSI HASIL PENGGERGAJIAN KAYU SENGON . TRANSMIS, 125.

Aravind H, J. J. (2020). IOT based Wearable for Surgical and. International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT), 926.

Badan Karantina Ikan, P. M. (2015). keputusan kepala badan karantina ikan pengendalian mutu dan keamanan hasil perikanan (Nomor 67 ed.). Jakarta: Kementrian Kelautan dan Perikanan.

Dzikri, A. (2020). Rancang Bangun Sistem Penyortir dan Penghitung Bibit Ikan Lele Berbasis Arduino. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

H, A. (2020, 06). IOT based Wearable for Surgical and Post-Operative Patients. Diambil kembali dari ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/342548614\\_IOT\\_based\\_Wearable\\_for\\_Surgical\\_and\\_Post-Operative\\_Patients](https://www.researchgate.net/publication/342548614_IOT_based_Wearable_for_Surgical_and_Post-Operative_Patients)

Hemmati, A. (2020, 11). A simple flowchart for the k-nearest neighbor modeling. Diambil kembali dari ResearchGate: [https://www.researchgate.net/figure/A-simple-flowchart-for-the-k-nearest-neighbor-modeling\\_fig1\\_346429285](https://www.researchgate.net/figure/A-simple-flowchart-for-the-k-nearest-neighbor-modeling_fig1_346429285)