

## ABSTRAK

Ikan merupakan makhluk hidup yang digunakan manusia sebagai sumber makanan. Oleh karena itu, hal yang terpenting adalah memenuhi kesehatan dan kebutuhan nutrisi dari pada ikan. Kesehatan ikan muncul dari pakannya. Pakan ini dicampur dengan bahan – bahan sehingga memberikan nutrisi pada ikan. Pencampuran bahan ini, dan juga proses pembuatannya yang berbeda – beda, membuat pakan ikan memiliki sifat fisik yang berbeda – beda. Pengujian sifat fisik ini tanpa bantuan alat otomatis akan memakan waktu yang sangat lama. Pengujian sifat fisik masih menggunakan stopwatch dan diamati secara manual. Untuk itu dilakukan penelitian berjudul “RANCANG BANGUN PENGAMATAN SIFAT FISIK PAKAN IKAN MENGGUNAKAN ESP32-CAM DAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL” dengan manfaat membantu dalam mengamati sifat fisik pakan ikan, terutama sifat fisik di dalam air. Pengujian ini dilakukan dengan merekam atau mengambil gambar pakan ikan didalam air dengan kamera ESP32-cam yang diberi jarak 5,10, dan 15 cm. Menggunakan dua pakan yang berbeda jenis, komposisi, dan warna berbeda yaitu hitam dan hijau. Dilakukan dengan cara memasukkan satu pakan ikan untuk tiap jarak percobaan. Dari percobaan didapatkan hasil data bahwa, sistem esp-32 cam dapat dirancang untuk melakukan pengamatan sifat fisik pakan ikan. Dimulai dari *tracking* posisi pakan dan akhirnya mendapatkan sifat fisik pakan ikan berupa laju tenggelam dan laju pembesaran diameter pakan (ekspansi). Didapat untuk warna hijau, laju tenggelam dan laju pembesaran adalah  $1,16 \times 10^{-5} \text{ cm/detik}$  dan  $3,38 \times 10^{-7} \text{ mm/detik}$ . Untuk pakan berwarna hitam,  $3,552 \times 10^{-5} \text{ cm/detik}$  dan  $1,261 \times 10^{-6} \text{ mm/detik}$ . Proses segmentasi dari percobaan ini melalui tahap *pre-processing*, *edge-detection*, dan *circle detection* yang selanjutnya akan memverifikasi lingkaran dan membatasi jumlahnya. Jarak paling baik adalah 5 cm dengan kesuksesan sebesar 100% pada warna hitam dan 95% pada warna hijau. Walaupun jarak tidak banyak berpengaruh dan dapat ditutupi dengan pencahayaan citra yang bagus, sebagaimana dilihat pada jarak 10 dan 15 cm pada kedua warna memiliki tingkat akurasi yang masing – masing berbalik nilainya.

**Kata Kunci:** Esp-32 cam; Pengolahan Citra; Sifat fisik Pakan ikan

## ABSTRACT

*Fish are living things that humans use as a source of food. Therefore regarding this matter, the most important thing is to meet the health and nutritional needs of fish. Fish's health comes from the food. This feed is composed with a lot of different ingredients to provide nutrition to the fish. The mixing of these ingredients, as well as the different manufacturing processes, makes fish feeds have different physical properties. Testing these physical properties without the help of automated tools will take a very long time. Testing of physical properties still uses a stopwatch and is observed manually. For this reason, a study entitled "DESIGN OF OBSERVATION OF THE PHYSICAL PROPERTIES OF FISH FEED USING ESP32-CAM AND DIGITAL IMAGE PROCESSING" with the benefit of assisting in observing the physical properties of fish feed especially under the water. This test is carried out by recording or taking pictures of fish feed in the water with the ESP32-camera which is given a distance of 5, 10 and 15 cm. Using two different feed types that have different compositions and colors, namely black and green. We put one fish feed for each distance experiment totalling to 6 experiment. From the experiment, it was found that the esp-32 cam system can be designed to observe the physical properties of fish feed. Starting from tracking the position of the feed and finally getting the physical properties of the fish feed in the form of the sinking rate and the rate of expansion. Obtained for the green color, the sinking rate and expansion rate are 0.0000116 cm/sec and  $3,38 \times 10^{-7}$  mm/second. For black feed,  $3,552 \times 10^{-5}$  cm/second and  $1,261 \times 10^{-6}$  mm/second. The segmentation process of this experiment goes through the stages of pre-processing, edge-detection, and circle detection which later would verify the circle and limit the number of it to be shown. The best distance is 5 cm with a success of 100% on black and 95% on green. Although the distance is not too influential and can be covered with good image lighting, as seen at a distance of 10 and 15 cm the two colors have different levels of accuracy.*

**Keywords:** *Esp-32 cam; Image Processing; Physical quality of fish feed*