

# Pengenalan Jenis Ikan Cupang Menggunakan Metode YOLO

Munawarah Nasution<sup>1</sup>, Mahdi<sup>2\*</sup>, Amirullah<sup>3\*</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Tekniknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

<sup>1</sup>munanasution93@gmail.com

<sup>2\*</sup>mahdi@pnl.ac.id

<sup>3</sup>amir@pnl.ac.id

**Abstrak**— Ikan cupang merupakan salah satu ikan hias yang menarik, warna dan motifnya yang beragam membuat ikan ini banyak diburu penggemar untuk menghiasi keindahan rumah ataupun hanya sekedar kesenangan. Banyaknya jenis saat ini juga menjadi masalah baru bagi orang awam untuk mengenali jenis Ikan cupang. Berdasarkan permasalahan tersebut maka peneliti merancang Sistem Deteksi pengenalan jenis ikan cupang dengan menerapkan Metode You Only Look Once (YOLO) ini bisa dijadikan solusi. Penerapan sistem ini memungkinkan untuk mendeteksi jenis ikan cupang. Perancangan sistem dilakukan melalui perancangan *Use Case Diagram*, *activity diagram* dan *flowchart*. Sistem ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman *python* dengan menggunakan algoritma *YOLO*, *library Tensorflow* dan *library PyQt5*. Dataset menggunakan 200 data yang di ambil dari google.dengan pembagian 150% untuk data training dan 50% untuk data uji .Hasil output dari sistem ini berupa perhitungan objek sesuai dengan jenisnya dan divisualisasikan. Akurasi yang dihasilkan untuk pendeteksian jenis ikan cupang menggunakan data uji berupa foto adalah ikan cupang halfmoon 29%, ikan cupang double tail 44%, ikan cupang plakat 55%, dan ikan cupang crown tail 38%. Hasil keseluruhan pengenalan jenis ikan cupang menggunakan metode yolo 85%.

**Kata kunci**— Jenis, Ikan, Cupang, YOLO

**Abstract**— The betta fish are is of the interesting ornamental fish, the various colours and motifs make the fish is hunted by many people to decorate the beauty of their home or just for fun. The large number of types is also a new problem for ordinary people now to recognize the types of betta fish. Based on these problems, the researchers designed a Detection System for recognizing betta fish species by applying the You Only Look Once (YOLO) method which could be used as a solution. The application of this system makes it possible to detect the type of betta fish. System design is carried out through designing Use Case Diagrams, activity diagrams and flowcharts. This system was built using the Python programming language using the YOLO algorithm, Tensorflow library and PyQt5 library. The dataset uses 200 data taken from Google, with a division of 150% for training data and 50% for test data. The output results from this system are in the form of object calculations according to their type and visualized. The resulting accuracy for detecting betta fish types using test data in the form of photos is 29% for halfmoon betta fish, 44% for double tail betta fish, 55% for plaque betta fish, and 38% for crown tail betta fish. The overall result of recognizing Betta fish species using the Yolo method was 85%.

**Keywords**— Type, Fish, Betta, YOLO

## I. PENDAHULUAN

Ikan cupang merupakan ikan air tawar yang berasal dari genus *Betta*. Ikan cupang termasuk dalam tiga golongan, yaitu Ikan Cupang hias, Ikan Cupang aduan, dan Ikan Cupang liar. Sementara itu, ikan cupang hias dibagi lagi menjadi beberapa jenis, yaitu *Halfmoon*, *Crowntail*, *Double Tail*, *Plakat Halfmoon*, dan *Giant*. Sedangkan untuk jenis ikan Cupang secara variasi genetik, sangat sulit untuk dihitung dengan angka. Pasalnya, perkembangan variasi ikan cupang ini dari segi bentuk dan warna terbilang cukup pesat. Selain dijadikan ikan hias keberadaan ikan cupang juga merupakan salah satu ladang bisnis yang cukup menjanjikan, tidak sedikit orang yang rela mengeluarkan ratusan sampai jutaan rupiah untuk mendapatkan kriteria yang diminati.

Dengan semakin berkembangnya ilmu tentang budidaya dan pengembangan pola warna sekarang banyak jenis ikan

cupang baru yang bermunculan, ini menjadi kabar baik sekaligus masalah baru bagi orang awam atau masih baru untuk mengetahui jenis ikan cupang. Deteksi obyek dalam pengolahan citra digital adalah suatu proses yang digunakan untuk menentukan keberadaan obyek tertentu di dalam suatu citra digital. Proses pendeteksian ini berfungsi untuk mengenali jenis ikan cupang dalam suatu citra, untuk meningkatkan akurasi dan kecepatan dalam proses pendeteksian maka digunakan sebuah metode yaitu *You Only Look Once (YOLO)*. Metode *You Only Look Once (YOLO)* merupakan salah satu metode yang paling cepat dan akurat untuk digunakan dalam pendeteksian objek bahkan mampu melebihi hingga 2 kali kemampuan metode lain. Metode ini sangat cocok untuk di implementasikan pada kasus pendeteksian objek secara *real time*.

Kecepatan dan akurasi dari pendeteksian objek sehingga menghasilkan fps sebesar 40-90 per detik sedangkan jika 15

pendeteksian objek menggunakan cpu menghasilkan sebesar 1-2 fps per detik. Metode yang akan diterapkan pada penelitian ini adalah metode *YOLO* versi terbaru, dengan menggunakan metode ini diharapkan jenis ikan cupang dapat terdeteksi dengan baik dan mampu mengklasifikasi ikan cupang berdasarkan jenisnya untuk mempermudah bagi pengguna untuk mengenali jenis-jenis ikan cupang.

Berdasarkan permasalahan di atas maka jurnal ini akan membahas terkaity Pengenalan Ikan Cupang Menggunakan Metode YOLO. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi pengenalan jenis-jenis ikan cupang menggunakan metode YOLO. Selain itu juga bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi menggunakan metode YOLO serta menjadikan sistem sebagai sumber informasi maupun referensi yang akandikembangkan pada tahap selanjutnya.

Selanjutnya, untuk mendukung penelitian ini, penulis juga menggunakan beberapa teori ikan cupang dan teori pengolahan citra digital. Cupang, ikan laga, atau ikan adu siam (*Betta sp.*) adalah ikan air tawar yang habitat asalnya adalah beberapa negara di Asia Tenggara, antara lain Thailand, Malaysia, Brunei Darussalam, Singapura, Vietnam, dan Indonesia. Ikan ini mempunyai bentuk dan karakter yang unik dan cenderung agresif dalam mempertahankan wilayahnya. Di kalangan penggemar, ikan cupang umumnya terbagi atas tiga golongan, yaitu cupang hias, cupang aduan, dan cupang liar. Di Indonesia terdapat cupang asli, salah satunya adalah *Betta channoides* yang ditemukan di Pampang, Kalimantan Timur [7].

Terdapat beberapa jenis ikan cupang, diantaranya adalah:

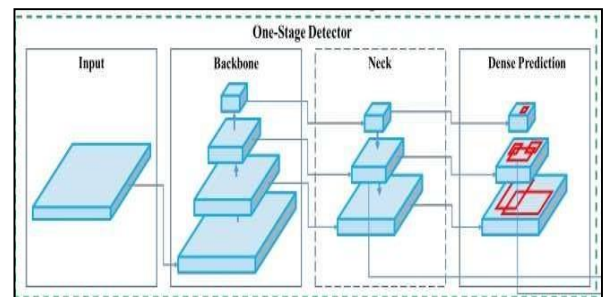
- A. *Halfmoon* (*setengah bulan*), cupang jenis ini memiliki sirip dan ekor yang lebar dan simetris menyerupai bentuk bulan setengah. Jenis cupang ini pertama kali dibudidayakan di Amerika Serikat oleh Peter Goettner pada tahun 1982.
- B. *Crowntail* (ekor mahkota) atau serit
- C. *Double tail* (ekor ganda)
- D. *Plakat Halfmoon*
- E. *Giant* (cupang raksasa), cupang jenis ini merupakan hasil perkawinan silang antara cupang biasa dengan cupang alam, cupang jenis ini ukurannya bisa mencapai 12 cm.
- F. *Koi Galaxy*, cupang jenis ini berwarna seperti ikan koi dengan warna dasar putih sedikit merah muda dengan tutul tutul berwarna hitam, merah, biru.
- G. *Blue Rim*, cupang ini punya warna dominan putih dan pada ujung ekor dan sirip berwarna biru.
- H. *Hellboy*, keseluruhan tubuhnya berwarna merah tua [8].

Pengolahan citra digital merupakan ilmu komputasi yang mempelajari tentang teknik mengolah sebuah citra, citra yang dimaksud merupakan gambar maupun video. Digital memiliki arti bahwa pengolahan citra / gambar dilakukan menggunakan komputer [4]. Secara matematis, citra merupakan fungsi kontinu dengan intensitas cahaya pada bidang dua dimensi. Agar dapat diolah menggunakan komputer digital, maka suatu citra harus dipresentasikan

secara numerik dengan nilai-nilai diskrit. Digitalisasi citra merupakan representasi dari fungsi kontinu menjadi nilai-nilai diskrit. Tujuan dari pengolahan citra adalah memperbaiki kualitas citra sehingga dapat diinterpretasi dengan mudah oleh manusia atau komputer.

*You Only Look Once* atau yang biasanya disebut dengan YOLO merupakan metode yang dapat mendeteksi dan mengenali berbagai objek pada suatu gambar secara *realtime*. Metode YOLO menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk memprediksi berbagai probabilitas kelas dan kotak pembatas secara bersamaan (Redmon & Farhadi, 2018).

Berdasarkan perkembangan hingga saat ini metode YOLO sudah mengalami perkembangan sampai dengan versi ke-4. Tetapi untuk versi ke-4 sendiri metode tersebut tidak lagi dikembangkan oleh penemu aslinya yaitu Joseph Redmon dan Ali Farhadi dikarenakan beberapa alasan. Untuk YOLO versi ke-4 dikembangkan oleh programmer asal Rusia yaitu Alexey Bochkovskiy dan jurnal resminya dikeluarkan oleh dua peneliti asal Taiwan yaitu Chien Yao Wang dan Hong Yuan Mark Liao. Mereka mengembangkan metode CNN yang dapat beroperasi secara *reltime* menggunakan GPU konvensional agar dapat mendeteksi objek dengan kecepatan dan akurasi yang tinggi [1]. Arsitektur dari metode tersebut



dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 1. *One Stage Detector*

YOLOv4 memperoleh kinerja yang lebih baik dalam kecepatan deteksi (FPS) dan akurasi deteksi (mAP) daripada semua metode yang tersedia pada dataset MS COCO. CSPDarknet-53 bertanggung jawab untuk mengekstraksi fitur mendalam dari gambar input melalui 5 badan Resblock (C1-C5). Jaringan berisi 53 lapisan konvolusi dengan ukuran  $1 \times 1$  dan  $3 \times 3$ , dan setiap lapisan konvolusi terhubung dengan lapisan normalisasi batch (BN) dan lapisan aktivasi Mish. Selanjutnya, semua fungsi aktivasi di YOLOv4 diganti dengan ukuran 5, 9, dan 13. dan PANet menggunakan pendekatan top-down dan bottom-up untuk mengekstrak fitur berulang kali. Tiga Head YOLO dengan ukuran  $19 \times 19$ ,  $38 \times 38$ , dan  $76 \times 76$  digunakan untuk menggabungkan dan berinteraksi dengan peta fitur skala berbeda untuk mendeteksi objek dengan ukuran berbeda.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan beberapa paham dalam proses pengambilan data, yaitu identifikasi sistem, pengumpulan data, kebutuhan perangkat, pengolahan data, perancangan sistem, perancangan *user interface* dan pengujian.

### A. Identifikasi Sistem

Tahap dimana penentuan tujuan dan audiens program. Selain itu juga mendefinisikan jenis aplikasi, tujuan aplikasi. Aturan perancangan dasar juga ditentukan. Target aplikasi pada penelitian ini berupa aplikasi pengenalan jenis ikan cupang menggunakan metode yolo.

### B. Proses Pengumpulan Data

Menggunakan metode dokumentasi dan review literatur dengan cara membaca dan mempelajari buku-buku, makalah-makalah, artikel-artikel dan bahan-bahan dari internet.

- 1) *Ikan halfmoon*: <https://gdm.id/cupang-halfmoon/>
- 2) *Ikan cupang plakat halfmoon*:  
<https://www.sikumis.com/produk/ikan-cupang-halfmoon-jantan>
- 3) *Ikan cowntail*:  
<https://www.ruparupa.com/blog/jenis-ikan-cupang/cowntail>
- 4) *Ikan cupang double tail*:  
<http://djoglofish.blogspot.com/2017/02/galeri-ikan-cupang-double-tail.html>

### C. Kebutuhan Perangkat

Perangkat yang digunakan dalam membangun tugas akhir ini terdiri atas *hardware* dan *software*. *hardware* yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah sebuah laptop dan kamera untuk melakukan perekaman data pada studi kasus, sedangkan *software* yang digunakan yaitu sistem operasi, dan *software* aplikasi.

TABEL I.  
SPESIFIKASI KEBUTUHAN PERANGKAT

|                 |  |
|-----------------|--|
| Perangkat Keras | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Intel (R) Core (TM) i5-10200H CPU 2.40GHz (8 CPUs)2.4GHz</li> <li>2. VCA NVIDIA GTX 1650 Ti 8GB</li> <li>3. Memory 8.00GB RAM</li> </ol>   |
| Perangkat Lunak | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem operasi <i>Microsoft Windows 10 Pro</i> 64-bit</li> <li>2. Python Anaconda 3.7</li> <li>3. OpenCV</li> <li>4. Tensorflow GPU</li> <li>5. Google Colab</li> <li>6. Roboflow</li> </ol> |

### D. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan melalui perancangan *Use Case Diagram*, *activity diagram* dan *flowchart*. Sistem ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman *python*

dengan menggunakan algoritma *YOLO*, *library Tensorflow* dan *library PyQT5*. Dataset menggunakan 200 data yang di ambil dari google dengan pembagian 150% untuk data training dan 50% untuk data uji.

### E. Perancangan User

Perancangan *user interface* terdiri dari halaman awal dan halaman deteksi. Halaman awal yaitu halaman yang akan diproses diawal saat sistem mulai dijalankan yang berguna untuk mengenal sistem sebelum sistem digunakan. Sedangkan halaman deteksi adalah halaman yang ditampilkan setelah halaman awal selesai, pada halaman ini user dapat melakukan beberapa kegiatan seperti memilih file yang akan diproses atau menginput gambar, kemudian melakukan pendeteksian dan kemudian muncul output dan di simpan.

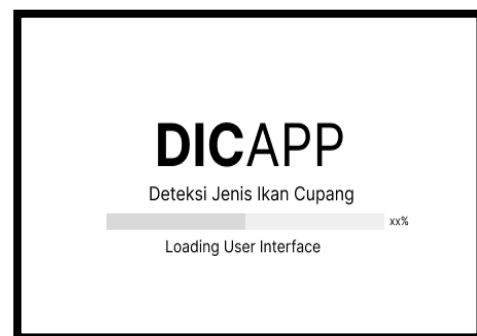
### F. Pengujian

Pengujian yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem adalah pengujian *interface*, pengujian algoritma dan pengujian akurasi. Pengujian *interface* yang digunakan pada penelitian ini adalah pengujian *black box*. *Black box* yaitu pengujian perangkat lunak yang mengevaluasi keluaran yang dihasilkan oleh sistem tanpa melihat proses dari sistem tersebut. Pada sistem pengenalan jenis ikan cupang yang akan diuji proses deteksi. Pengujian kinerja algoritma pada sistem menggunakan *white box*, dilakukan untuk pengujian metode *YOLO*.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Halaman Awal

Halaman awal merupakan halaman yang akan tampil ketika *user* membuka aplikasi selanjutnya baru *user* diarahkan ke halaman utama, seperti gambar 1 berikut.

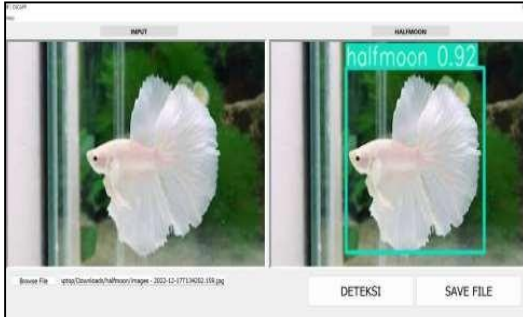


Gambar 2. Halaman awal aplikasi

Pada gambar 2 menjelaskan tampilan halaman awal terdapat informasi mengenai sistem deteksi jenis ikan cupang yang di eksekusi. Fungsi dari halaman ini adalah untuk mempersiapkan halaman utama dan halaman deteksi jenis ikan cupang yang akan di proses.

### B. Halaman Utama

Halaman utama aplikasi adalah halaman untuk mendeteksi ikan cupang. Pada halaman ini terdapat beberapa tombol yang dapat di gunakan diantaranya: tombol *browse file* yang digunakan untuk mencari file ikan cupang yang akan di deteksi, tombol deteksi untuk mendeteksi ikan cupang dan tombol *save file* untuk menyimpan hasil deteksi .



Gambar 3. Halaman utama aplikasi

Gambar 3 yaitu tampilan utama aplikasi yang terdapat *button* yang memiliki fungsi tersendiri, seperti *button* pilih file dapat digunakan untuk memilih gambar yang akan diproses, *button* deteksi digunakan untuk menangkap gambar hasil deteksi, *button* save yaitu untuk menyimpan hasil deteksi jenis ikan cupang.

C. Pengujian Black Box

TABEL II.  
PENGUJIAN HALAMAN BERANDA

| No | Fungsi yang diuji                       | Hasil yang diharapkan  | Respond Sistem   | Hasil Pengujian |
|----|---|--|--|-----------------|
| 1. | Direct halaman utama pembukaan aplikasi | Halaman akan di direct ke halaman utama                          | Menampilkan halaman utama                                      | Benar           |
| 2. | Tombol browse file                      | Membuka lokal direktori untuk memilih gambar yang akan dideteksi | Menampilkan lokal directory user                               | Benar           |
| 3. | Tombol deteksi                          | Mendeteksi gambar yang dipilih                                   | Menampilkan jenis ikan yang dideteksi                          | Benar           |
| 4. | Tombol save                             | Menyimpan gambar ikan yang telah dideteksi                       | Menyimpan gambar ikan yang dideteksi pada local directory user | Benar           |

Terdapat beberapa tahapan dalam pengujian *black box*, diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) *Koding Proses Deteksi*: setelah melakukan inputan

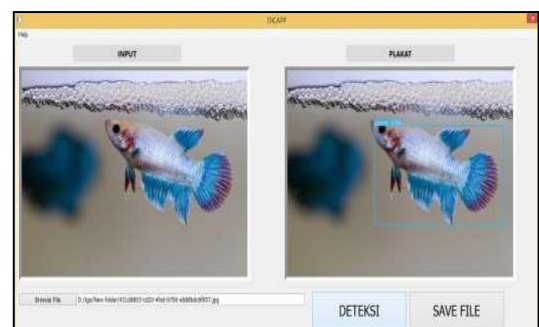
Gambar kemudian satu – persatu frame diambil dan dilakukan proses konvolusi pada CSP53DarkNet dengan menghasilkan lapisan konvolusi, kemudian SPP melakukan proses pemisahan dengan ukuran 3x3, 9x9 dan 16x16 layer, kemudian dilanjutkan kepada PANet akan memperpendek jalur pengiriman data selanjutnya pada YOLO Head akan melakukan proses deteksi bounding box dan klasifikasi objek berdasarkan dataset.

- 2) *Tombol Pilih File*: Pengujian *button* pilih file dilakukan oleh *user* untuk memilih file gambar target yang akan di proses. Apabila tombol pilih file yang sudah berhasil dijalankan, ketika tombol browse file ditekan maka akan mengarah ke *file explorer*, kemudian pilih.
- 3) *Tombol Deteksi*: Tombol deteksi digunakan untuk menjalankan atau mengeksekusi program hasil dari pengujian tombol deteksi.
- 4) *Tombol Save Gambar*: Tombol save gambar digunakan untuk menyimpan hasil deteksi.

D. Pengujian White Box

Pengujian *white box* diklasifikasikan atas beberapa jenis ikan, diantaranya ikan halfmoon, ikan plakat, ikan *double tail*, dan ikan *crowntail*.

- 1) *Ikan Cupang Halfmoon*: Berdasarkan data uji yang telah dilakukan pada sistem pengenalan jenis ikan cupang menggunakan metode YOLO, dapat diperoleh nilai akurasi dalam pengenalan jenis ikan cupang menggunakan metode YOLO dengan rata-rata % pada jenis ikan cupang halfmoon. Jumlah prediksi 12; jumlah benar 10, dan jumlah salah 2. Maka presentase akurasi tes = jumlah data uji benar/jumlah data keseluruhan x 100% = 10/12 x 100% = 83%
- 2) *Ikan Cupang Plakat*: Berdasarkan data uji yang telah dilakukan pada sistem pengenalan jenis ikan cupang menggunakan metode YOLO, dapat diperoleh nilai akurasi dalam pengenalan jenis ikan cupang menggunakan metode YOLO dengan rata-rata % pada jenis ikan cupang plakat. Jumlah prediksi 12; jumlah benar 11, dan jumlah salah 1. Maka presentase akurasi tes = jumlah data uji benar/jumlah data keseluruhan x 100% = 11/12 x 100% = 91%
- 3) *Ikan Double Tail*: Berdasarkan data uji yang telah dilakukan pada sistem Pengenalan jenis ikan cupang menggunakan metode YOLO, dapat diperoleh nilai akurasi dalam Pengenalan jenis ikan cupang menggunakan metode YOLO dengan rata-rata %



pada jenis ikan cupang *double tail*. Jumlah prediksi 12; jumlah benar 10, dan jumlah salah 2. Maka presentase akurasi tes = jumlah data uji benar/jumlah data keseluruhan x 100% = 10/12 x 100% = 83%

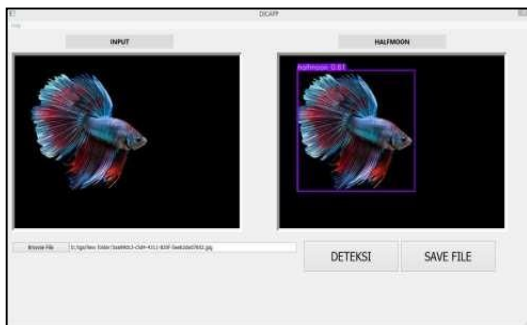
- 4) *Ikan Crown Tail*: Berdasarkan data uji yang telah dilakukan pada sistem Pengenalan jenis ikan cupang menggunakan metode YOLO, dapat diperoleh nilai akurasi dalam Pengenalan jenis ikan cupang menggunakan metode YOLO dengan rata-rata % pada jenis ikan cupang *crown tail*. Jumlah prediksi 12; jumlah benar 10, dan jumlah salah 2. Maka presentase akurasi tes = jumlah data uji benar/jumlah data keseluruhan x 100% = 10/12 x 100% = 83%

Dari perhitungan diatas dapat diketahui tingkat akurasi dari metode yolo dalam Pengenalan jenis ikan cupang menggunakan metode YOLO dapat mencapai 85%. Penyebab ikan cupang yang gagal terdeteksi karena gambar ikan cupang terlalu besar sehingga tidak bisa terdeteksi oleh program

#### E. Pengujian Deteksi Ikan Cupang

Pada pengujian deteksi objek kecurangan ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem sudah dapat mengenali objek yang dikategorikan pada ikan cupang. Objek ikan cupang yang terdeteksi akan ditandai dengan sebuah *bounding box*.

- 1) *Ikan Cupang Halfmoon*: Pendektesian ikan cupang jenis halfmoon pada gambar yang di ambil dari pencaharian google. Gambar terlihat sangat jelas. Dan ikan dapat terdeteksi pada jenis yang di ingin kan yaitu ikan cupang jenis halfmoon.

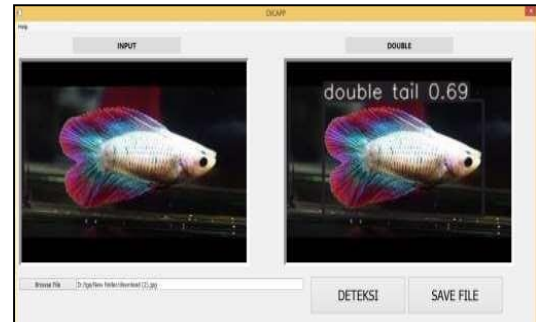


Gambar 4. pengujian deteksi ikan cupang halfmoon

- 1) *Ikan Cupang Plakat*: Pendektesian ikan cupang jenis plakat pada gambar yang memiliki beberapa objek. pada gambar tersebut terdapat 2 objek yaitu 1 jenis ikan cupan plakat dan bayangan ikan cupang yang lain. Sistem dapat terdeteksi pada jenis yang di ingin kan yaitu ikan cupang jenis plakat.

Gambar 5. pengujian deteksi ikan cupang plakat

- 2) *Ikan Double Tail*: Pendektesian ikan cupang jenis *double tail* pada gambar yang di ambil dari kamera hp pada ikan yang terdapat di dalam aquarium. Gambr terlihat jelas. Dan ikan dapat terdeteksi pada jenis yang di ingin kan yaitu ikan cupang jenis *double tail*.



Gambar 6. pengujian deteksi ikan cupang *double tail*

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka penulis dapat menyimpulkan beberapa hal berikut :

- 1) Berdasarkan pengujian yang dilakukan baik pengujian *black box*, pengujian dataset, sistem ini menghasilkan hasil yang cukup bagus ketika gambar yang dipilih untuk di deteksi yaitu gambar yang jelas akan cahaya, maka sistem juga akan menghasilkan hasil yang kurang maksimal pada gambar yang gelap atau rentan cahaya.
- 2) Tingkat akurasi dari metode yolo dalam Pengenalan jenis ikan cupang menggunakan metode YOLO dapat mencapai 85%.
- 3) Penyebab ikan cupang yang gagal terdeteksi pada sistem ini karena gambar ikan cupang terlalu besar sehingga tidak bisa terdeteksi oleh program.
- 4) Adanya aplikasi ini masyarakat awam yang rentan dengan berbagai jenis ikan cupang akan mengahui berbagai jenis ikan cupang.

#### REFERENSI

- [1] Bochkovski, A., Wang, C.-Y., & Liao, H.-Y.M. (2020). YOLOv4: Optimal Speed and Accuracy of Object Detection
- [2] Darmawan, R. S., & Suwastono, A. (2015). Model Sistem Antrian Berbasis Arduino Uno R3 dan Raspberry Pi menggunakan Python. *Universitas Gadjah Mada, September*, 297-304
- [3] Eka Putra, W. S. (2016). Klasifikasi citra menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) Pada Caltech 101. *Jurnal Teknik ITS*, 5(1).

- [4] Kumar, S., Mohri, M., & Talwalkar, A. (2012). Sampling methods for the Nystrom method. *Journal of Machine Learning Research*, 13, 981-1006.
- [5] Ningrum, F.C., Suherman, D., Aryanti, S., Prasetya, H.A. & Saifudin, A., 2019, "Pengujian Black Box Pada Aplikasi Sistem Seleksi Sales Terbaik Menggunakan Teknik Equivalence Partitions," 4(4).
- [6] Ponti, M. A., Ribeiro, L. S. F., Nazare, T. S., Bui, T., & Collomosse, J. (2017). Everything You Wanted To Know About Deep Learning for Computer Vision but Were Afraid to Ask. *Proceedings – 2017 30<sup>th</sup> SIBGRAPI Conference on Graphics, Patterns and image Tutorials SIBGRAPI-T 2017*