

**DETEKSI DAN PENGENALAN IKAN DENGAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

SKRIPSI



NAMA / NPM :

R MEHINDRA PRASMATIO

1434010036

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2020**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Judul : DETEKSI DAN PENGENALAN IKAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

Oleh : R. MEHINDRA PRASMATIO

NPM : 1434010036

**Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi
Pada Tanggal : 10 Juni 2020**

Mengetahui

Dosen Pembimbing

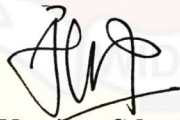
1.



Dr. Basuki Rahmat, S.Si, M.Kom

NPT : 3 6907 060 209 1

2.

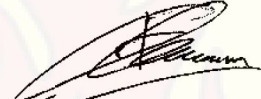


Intan Yuliar, S.kom, Msc

NPT : 3 80060 401981

Dosen Penguji

1.



Faisal Muttaqin, S.Kom, MT.

NPT : 3 8512 13 0351 1

2.



Eva Yulia Puspaningrum, S.Kom, M.Kom

NPT : 3 6907 13 0346 1

Menyetujui

**Dekan
Fakultas Ilmu Komputer**

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT

NIP : 19650731 199203 2 001

**Koordinator Program Studi
Teknik Informatika**

Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom

NPT : 3 8009 050 205 1



13.06.2020

SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Saya, mahasiswa Teknik Informatika UPN "Veteran" Jawa Timur, yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : R. Mehindra Prasmatio

NPM : 1434010036

Menyatakan bahwa Judul Skripsi/ Tugas Akhir yang Saya ajukan dan kerjakan, yang berjudul:

DETEKSI DAN PENGENALAN IKAN MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

Saya menyatakan tidak melakukan plagiat dari Skripsi/ Tugas Akhir/ Penelitian orang lain dan juga bukan merupakan produk dan atau *software* yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa Skripsi/ Tugas Akhir ini adalah pekerjaan Saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lain.

Jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar, maka Saya siap menerima segala konsekuensinya.

Sidoarjo, 29 Mei 2020

METERAI
TEMPEL
C14D6AHF471204361
6000
ENAM RIBU RUPIAH

R. Mehindra Prasmatio

NPM 1434010036

DETEKSI DAN PENGENALAN IKAN DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*

Dosen Pembimbing 1: Dr. Basuki Rahmat, S.Si, MT

Dosen Pembimbing 2: Intan Yuniar, S.Kom, M.Sc

Disusun Oleh : R. Mehindra Prasmatio

ABSTRAK

Identifikasi dan pengenalan identitas jenis ikan secara otomatis merupakan suatu persoalan besar yang menarik dan banyak sekali berbagai macam pendekatan untuk menyelesaikan persoalan ini. Apalagi di dalam akuarium suatu akuarium terdapat banyak jenis objek ikan maupun hiasan akuarium. Ikan tampak hampir sama di beberapa jenis. Tingkat kejernihan air juga sangat diperhitungkan untuk memperlancar proses klasifikasi. Maka dari harus disediakan akuarium yang memiliki air jernih dan pencahayaan tepat agar mempermudah proses ini. Hal-hal tersebutlah yang membuat permasalahan klasifikasi menjadi lebih sulit diselesaikan. Dalam penelitian ini digunakan salah satu metode *deep learning* yaitu *Convolutional Neural Networks* (CNN) sebagai pengidentifikasian ikan secara *real-time* yang terbukti efisien dalam klasifikasi ikan. Metode diimplementasikan dengan bantuan *library* OpenCV untuk deteksi objek dan perangkat kamera.

Pada penelitian ini dilakukan 6 kali percobaan training untuk ditemukan nilai paling baik, dan mendapatkan nilai *test score* 2.475, *test accuracy* 0.4237 dan *loss* sebesar 2.2002. Data yang digunakan pada penelitian ini berupa tangkapan gambar dari hasil video secara langsung/*realtime* menggunakan *webcam*. Penelitian ini menghasilkan tingkat akurasi sebesar 85,18% dengan pengujian 27kali yang dimana 4kali tidak dapat mengidentifikasi foto dan 23 kali berhasil dalam mengidentifikasi foto ikan.

Kata Kunci— *convolutional neural network, pre processing, citra*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT karena dengan rahmat, karunia , taufik dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ **DETEKSI DAN PENGENALAN IKAN MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK** ”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana komputer di Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, UPN “Veteran” Jawa Timur.

Penulis berharap skripsi ini dapat berguna dalam rangka menambah wawasan serta pengetahuan kita mengenai pengolahan citra digital yang kini semakin banyak digunakan dalam lingkungan masyarakat. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa di dalam skripsi ini terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, adanya kritik, saran dan usulan yang bersifat membangun sangat diperlukan.

Semoga laporan yang telah disusun ini dapat berguna bagi penulis sendiri maupun orang yang membacanya.

Sidoarjo, Mei 2020

Hormat saya,

R. Mehindra Prasmatio

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan mengucapkan Puji Syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat serta hidayah-Nya. Sehingga tersusunlah skripsi ini dengan judul “ **DETEKSI DAN PENGENALAN IKAN MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK** “. Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis menyadari telah banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang saya tujukan kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan memberikan pertolonganNya sehingga skripsi ini dapat berjalan sesuai rencana.
2. Kedua orangtua dan saudari perempuan yang sudah membantu, mendukung dan mendoakan serta memberi semangat.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Dr. Ir. Ketut Sari, MT, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Bapak Budi Nugroho, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur.
6. Bapak Dr. Basuki Rahmat, S.Si MT dan Ibu Intan Yuniar, S.Kom, M.Sc selaku Dosen Pembimbing 1 dan Dosen Pembimbing 2.
7. Kepada Saraya Yusrina sebagai pihak yang selalu memberi semangat dan harapan dalam susah payahnya mengerjakan skripsi.

8. Teman seperjuangan Dian CP, Krisna Jauhar, Faisal Fahri F, Aditya K.B yang sudah membatu dan memberi semangat.
9. Teman – teman di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur khususnya rekan – rekan yang membantu juga memberikan dorongan semangat untuk menyelesaikan laporan skripsi.

Penulis sadar bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan Skripsi/Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

DAFTAR ISI

| | |
|----------------------------------|------|
| LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI | ii |
| ABSTRAK | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| UCAPAN TERIMA KASIH | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR KODE | xiii |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah..... | 4 |
| 1.3. Batasan Masalah..... | 4 |
| 1.4. Tujuan..... | 4 |
| 1.5. Manfaat..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1. Penelitian Terdahulu | 6 |
| 2.2. Jaringan Saraf Tiruan | 7 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2.1. Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan | 8 |
| 2.3. Machine Learning | 9 |
| 2.4. <i>Deep Learning</i> | 11 |
| 2.5. Convolutional Neural Network | 13 |
| 2.6. Operasi Konvolusi | 14 |
| 2.7. Arsitektur Jaringan CNN..... | 15 |
| 2.7.1. Feature Extraction Layer..... | 16 |
| 2.7.2. Fully-Connected Layer (FC Layer) | 21 |
| 2.8. ReLu (Rectified Linear Unit)..... | 22 |
| 2.9. Dropout | 22 |
| 2.10. Citra | 23 |
| 2.11. OpenCV | 23 |
| 2.12. Python..... | 25 |
| BAB III METODOLOGI | 26 |
| 3.1. Jenis dan Sumber Data | 26 |
| 3.2. Spesifikasi Perangkat Sistem | 26 |
| 3.3. Metodologi Penelitian..... | 27 |
| 3.1.1. <i>Preprocessing</i> | 29 |
| 3.1.2. Training | 30 |
| 3.1.3. <i>Testing</i> | 31 |

| | |
|--|-----------|
| 3.1.4. <i>Convolutional Neural Network</i> | 32 |
| 3.4. Model Perancangan Sistem..... | 33 |
| 3.5. Contoh Perhitungan CNN..... | 35 |
| 3.6. Skenario Uji Coba | 40 |
| 3.7. Evaluasi Kinerja | 41 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 43 |
| 4.1. Pra Pelatihan | 43 |
| 4.1.1. Menyiapkan <i>Dataset</i> | 43 |
| 4.1.2. Menyiapkan File Anotasi..... | 44 |
| 4.2. Implementasi Proses..... | 45 |
| 4.2.1. Proses Pelatihan..... | 45 |
| 4.2.2. Proses Pengujian..... | 58 |
| 4.3. Hasil dan Uji Coba | 59 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 71 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 71 |
| 5.2. Saran | 72 |
| DAFTAR PUSTAKA | 73 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1. Perbandingan Pemrograman Tradisional dengan <i>Machine</i> | 10 |
| Gambar 2. 2. Contoh Jaringan <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)..... | 14 |
| Gambar 2. 3. Tampilan Arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)..... | 16 |
| Gambar 2. 4. <i>Convolutional Layer</i> | 17 |
| Gambar 2. 5. <i>Feature Map</i> | 18 |
| Gambar 2. 6. <i>Pooling Layer</i> | 21 |
| Gambar 2. 7. <i>Fully Connected Layer</i> | 21 |
| Gambar 2. 8. Proses <i>Dropout</i> | 23 |
| Gambar 3. 1. Alur Penelitian | 27 |
| Gambar 3. 2. Proses <i>Preprocessing</i> | 29 |
| Gambar 3. 3. Proses <i>Training</i> | 30 |
| Gambar 3. 4. Proses <i>Testing</i> | 31 |
| Gambar 3. 5. <i>Flowchart CNN</i> | 32 |
| Gambar 3. 6. Gambaran Umum CNN..... | 33 |
| Gambar 3. 7. Alur Sistem..... | 34 |
| Gambar 3. 8. Gambar berukuran 10 x 10 sebelum dilakukan konvolusi..... | 35 |
| Gambar 3. 9. Gambar berukuran 10 x 10 dalam bentuk array | 36 |
| Gambar 3. 10. Gaussian Kernel 3x3 | 36 |
| Gambar 3. 11. Posisi proses konvolusi, (A) posisi 1, (B) posisi 2, (C) Posisi 3. .. | 37 |
| Gambar 3. 12. Hasil konvolusi menghasilkan feature maps berukuran 8 x 8 | 38 |
| Gambar 3. 13. Model <i>Confusion Matrix</i> | 42 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4. 1. Contoh <i>Dataset</i> | 43 |
| Gambar 4. 2. Proses <i>Bounding Box</i> di LabelImg..... | 44 |
| Gambar 4. 3. File Hasil Anotasi | 44 |
| Gambar 4. 4. Hasil Konversi XML ke CSV..... | 45 |
| Gambar 4. 5. Hasil <i>Resize</i> | 48 |
| Gambar 4. 6. Hasil <i>Grayscale</i> | 49 |
| Gambar 4. 7. Proses <i>import images</i> untuk <i>train</i> , <i>test</i> dan <i>validation</i> | 50 |
| Gambar 4. 8. Proses <i>Training</i> Menggunakan CNN..... | 51 |
| Gambar 4. 9. Grafik <i>Accuracy Validation</i> | 52 |
| Gambar 4. 10. Grafik <i>Loss Validation</i> | 52 |
| Gambar 4. 11. Hasil <i>Training</i> Percobaan ke-1 | 53 |
| Gambar 4. 12. Grafik Akurasi Percobaan ke-1 | 53 |
| Gambar 4. 13. Grafik <i>Loss</i> Percobaan ke-1..... | 54 |
| Gambar 4. 14. Hasil Proses <i>Training</i> Percobaan ke-2 | 54 |
| Gambar 4. 15. Grafik Akurasi Percobaan ke-2 | 54 |
| Gambar 4. 16. Grafik <i>Loss</i> Percobaan ke-2..... | 55 |
| Gambar 4. 17. Hasil Proses <i>Training</i> Percobaan ke-3 | 55 |
| Gambar 4. 18. Grafik Akurasi Percobaan ke-3 | 55 |
| Gambar 4. 19. Grafik <i>Loss</i> Percobaan ke-3 | 56 |
| Gambar 4. 20. Hasil Percobaan <i>Training</i> Ke-4 | 56 |
| Gambar 4. 21. Hasil Percobaan <i>Training</i> Ke-5 | 57 |
| Gambar 4. 22. Hasil Percobaan <i>Training</i> Ke-6 | 57 |
| Gambar 4. 23. Hasil <i>Confussion Matrix</i> | 70 |

DAFTAR KODE

| | |
|--|----|
| Kode 4. 1. Konversi File XML ke CSV | 45 |
| Kode 4. 2. Mengatur Parameter <i>Input</i> | 46 |
| Kode 4. 3. <i>Import Dataset</i> | 46 |
| Kode 4. 4. <i>Import CSV File</i> | 47 |
| Kode 4. 5. <i>Resize Image</i> | 47 |
| Kode 4. 6. <i>Grayscaleing</i> | 48 |
| Kode 4. 7. Inialisasi Proses <i>Training</i> | 50 |
| Kode 4. 8. <i>Import hasil training</i> | 58 |
| Kode 4. 9. Mengganti Nama <i>Class</i> | 59 |
| Kode 4. 10. <i>Confussion Matrix</i> | 69 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1. Perbandingan Metode <i>Convolutional Neural Network</i> dan <i>Background Subtraction</i> | 13 |
| Tabel 4. 1. Tabel Perbandingan Proses <i>Training</i> | 57 |
| Tabel 4. 2. Hasil Uji Coba..... | 60 |
| Tabel 4. 3. Tabel <i>Confussion Matrix</i> | 67 |
| Tabel 4. 4. Tabel Perhitungan Confession Matrix | 68 |