

ESTIMASI PANJANG KARAPAS DAN KECEPATAN RENANG UDANG MENGGUNAKAN *MULTIPLE OBJECT TRACKING*

GHINNA NAIDA PUTRI APRIANTO



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Estimasi Panjang Karapas dan Kecepatan Udang Menggunakan *Multiple Object Tracking*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Ghinna Naida Putri Aprianto
C54180028

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

GHINNA NAIDA PUTRI APRIANTO. Estimasi Panjang Karapas dan Kecepatan Renang Udang Menggunakan *Multiple Object Tracking*. Dibimbing oleh INDRA JAYA dan MUHAMMAD IQBAL.

Udang merupakan salah satu komoditas perikanan budidaya yang penting di Indonesia dengan nilai ekonomi tinggi. Pada tahun 2017, produksi udang menurun akibat penyakit yang dapat dideteksi melalui pola tingkah laku seperti kecepatan renang dan pertumbuhan panjang karapas. Pemantauan dengan cara pengukuran manual membutuhkan waktu yang lama dan secara teknis sulit untuk rutin dilakukan petambak. Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi panjang karapas dan kecepatan renang udang serta melakukan *tracking* gerak udang sebagai dasar analisis tingkah laku. Metode yang digunakan merupakan kombinasi algoritma *multiple objects tracking* yaitu DeepSORT dengan YOLOv5. Proses penelitian meliputi pengumpulan dataset, pelabelan data, *training* dengan Teknik *k-fold cross validation* 5 iterasi, *testing*, evaluasi, *tracking*, serta perhitungan panjang karapas dan kecepatan renang udang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa YOLOv5 mampu mendeteksi kepala udang dengan *f1-score* 81.148% dan DeepSORT berhasil melakukan tracking pada video udang. Metode ini efektif untuk estimasi panjang karapas dan kecepatan renang udang.

Kata kunci: DeepSORT, *k-fold cross validation*, kecepatan renang udang, panjang karapas udang, tingkah laku udang

ABSTRACT

GHINNA NAIDA PUTRI APRIANTO. Shrimp Carapace Length and Swimming Speed Estimation Using Multiple Object Tracking. Supervised by INDRA JAYA and MUHAMMAD IQBAL.

Shrimp is a crucial aquaculture commodity in Indonesia with significant economic value. In 2017, shrimp production declined due to diseases identified through behavioral patterns such as swimming speed and carapace length growth. Manual monitoring is time-consuming and technically challenging for farmers to perform regularly. This study aims to estimate shrimp carapace length and swimming speed, and to track shrimp movement as a basis for behavioral analysis. The method employs a combination of multiple objects tracking algorithms, specifically DeepSORT with YOLOv5. The research process involves dataset collection, data labeling, training using the *k-fold cross-validation* technique with 5 iterations, testing, evaluation, tracking, and calculation of shrimp carapace length and swimming speed. The findings reveal that YOLOv5 achieves an F1-score of 81.148% in detecting shrimp heads, and DeepSORT successfully tracks shrimp in videos. This approach proves effective in estimating shrimp carapace length and swimming speed.

Keywords: DeepSORT, *k-fold cross validation*, shrimp swimming speed, shrimp carapace length, shrimp behavior



© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ESTIMASI PANJANG KARAPAS DAN KECEPATAN RENANG UDANG MENGGUNAKAN *MULTIPLE OBJECT TRACKING*

GHINNA NAIDA PUTRI APRIANTO

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kelautan pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan

**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
1 Prof. Dr. Ir. Sri Pujiyati, M.Si
2 Dr. Adriani, S.Pi., M.Si.



IPB University
— Bogor Indonesia —

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Skripsi : Estimasi Panjang Karapas dan Kecepatan Renang Udang
Menggunakan *Multiple Object Tracking*

Nama : Ghinna Naida Putri Aprianto
NIM : C54180028

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Indra Jaya, M.Sc

Pembimbing 2:
Muhammad Iqbal, S.Pi, M.Si



Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si.
NIP 197207262005011002



Tanggal Ujian:
22 Juli 2024

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2022 sampai bulan Februari 2022 ini ialah tingkah laku dan pertumbuhan udang, dengan judul “Estimasi Panjang Karapas dan Kecepatan Renang Udang *Menggunakan Multiple Object Tracking*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Indra Jaya, M.Sc. selaku dosen pembimbing 1.
2. Bapak Muhammad Iqbal, S.Pi., M.Sc. selaku dosen pembimbing 2.
3. Ibu Ir. Endang Sunarwati Srimariana, M.Si. selaku moderator seminar hasil, Bapak Dr. Ayi Rahmat, S.Pi., M.Si. selaku dosen Gugus Kendali Mutu, Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Pujyati, M.Si dan Ibu Dr. Adriani, S.Pi., M.Si selaku dosen Penguji yang telah banyak memberi masukan untuk tugas akhir ini.
4. Seluruh staf pendidik dan kependidikan Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, FPIK-IPB atas arahan, bimbingan dan bantuan selama menjalani kuliah.
5. Klub Marine Instrumentation Telemetry and Robotics (MITR) yang selalu membantu serta membagi ilmu yang sangat berguna dalam pembuatan karya Ilmiah.
6. Orang tua dan saudara yang selalu memberikan doa dan dukungan dalam segala hal.
7. Teman-teman ITK angkatan 55 yang senantiasa memberikan dukungan dan saran dalam pembuatan proposal penelitian ini.
8. Pihak-pihak lainnya yang telah membantu terlaksananya skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu per-satu.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024
Ghinna Naida Putri Aprianto

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	3
III HASIL DAN PEMBAHASAN	8
3.1 <i>Training, Testing, Evaluasi</i>	8
3.2 Pelacakan Gerak Udang	9
3.3 Estimasi Panjang Karapas dan Kecepatan Renang Udang	10
IV SIMPULAN DAN SARAN	13
4.1 Simpulan	13
4.2 Saran	13
DAFTAR PUSTAKA	14
LAMPIRAN	16
RIWAYAT HIDUP	22

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR GAMBAR

1	Hasil perekaman video sebelum dan sesudah dilakukan proses <i>dehaze</i>	3
2	Dataset gambar udang	4
3	Pelabelan tubuh udang (0: seluruh tubuh udang, 1: kepala udang)	4
4	Simulasi penggunaan <i>k-fold cross validation</i>	5
5	Contoh hasil prediksi <i>training</i>	6
6	Contoh hasil tracking	6
7	Perbandingan hasil presisi, akurasi, sensitivitas, dan <i>F1-score</i> pada	8
8	Perbandingan hasil presisi, akurasi, sensitivitas, dan <i>F1-score</i> pada	9
9	Contoh hasil <i>tracking</i>	10
10	Jumlah udang per kategori panjang	10
11	Jumlah udang per kategori kecepatan	11
12	Hubungan panjang karapas dan kecepatan renang udang	11

DAFTAR LAMPIRAN

1	Contoh dataset yang digunakan	16
2	Contoh label data teks	16
3	Kode <i>hyp.yaml</i> yang digunakan pada <i>training</i>	17
4	Kode <i>opt.yaml</i> yang digunakan pada <i>training</i>	17

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.