

PERHITUNGAN OTOMATIS UKURAN UDANG VANAME MENERAPKAN *OBJECT DETECTION* DENGAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* MENGGUNAKAN METODE *BIDIRECTIONAL FEATURE PYRAMID NETWORK*

REZA FAISAL¹, RIDWAN A. KAMBAU², M. HASRUL H³

^{1,2,3}Teknik Informatika UIN Alauddin Makassar

Email: ¹60200119075@uin-alauddin.ac.id , ²ridwan.kambau@uin-alauddin.ac.id , ³muhammad.hasrul@uin-alauddin.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini menyoroti pentingnya udang sebagai komoditas ekspor yang menjanjikan di Indonesia, negara yang dikenal sebagai salah satu pengekspor udang terbesar di dunia. Fokus khusus diberikan pada udang Vaname, yang menonjol karena nilai gizinya yang tinggi. Studi ini menggunakan metode machine learning Bi-FPN (*Bidirectional Feature Pyramid Network*) dalam *arsitektur EfficientDet*, yang efektif dalam meningkatkan representasi hierarki fitur dan mengintegrasikan informasi pada berbagai tingkat resolusi. Hal ini memungkinkan deteksi objek yang efisien pada berbagai ukuran dan tingkat kompleksitas. Dalam uji coba sistem, model yang dibuat berhasil mendeteksi udang berukuran kecil dengan tingkat akurasi sebesar 77,3% dari 178 gambar yang terdiri dari 158 gambar pelatihan dan 20 gambar validasi. Penelitian ini menggunakan kerangka kerja *Cross Industry Standard for Data Mining (CRISP-DM)* untuk perancangan dan pengembangan sistem data mining. Sistem yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman Kotlin berbasis Android, menunjukkan kemajuan signifikan dalam pengembangan aplikasi Android untuk sektor perikanan.

Kata kunci: *Udang Vaname, Object Detection, Bi-FPN, EfficientDet, CRISP-DM.*

I. PENDAHULUAN

Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu pilihan utama para petambak Indonesia untuk dibudidayakan. Hal ini dikarenakan udang ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan mudah dibudidayakan. Udang Vaname memiliki kandungan protein yang tinggi, sehingga memiliki nilai gizi yang baik. Selain itu, udang ini juga mampu hidup pada berbagai kondisi perairan, sehingga lebih tahan terhadap penyakit. (Ariadi dkk., 2021).

Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan Indonesia, saat ini budidaya udang vaname menjadi andalan sektor perikanan budidaya dan menjadi prioritas

utama pengembangan akuakultur di Indonesia demi meningkatkan perekonomian nasional (Jandu & Mago, 2020). Dalam periode 2012-2018, udang menyumbang rata-rata 36,27% dari total nilai ekspor perikanan Indonesia. Hal ini menunjukkan bahwa udang adalah komoditas ekspor perikanan yang sangat penting dan berkontribusi besar terhadap kinerja ekspor sektor perikanan Indonesia (Suriawan dkk., 2019).

Pada tahun 2020, total volume ekspor hasil perikanan Indonesia mencapai 1,26 miliar kg dengan nilai 5,2 miliar dolar AS. Udang menjadi komoditas ekspor perikanan dengan volume terbesar yaitu 239,28 juta kg senilai 2,04 miliar dolar AS. Pada tahun yang sama, produksi budidaya udang di Indonesia mencapai 911,2 ribu ton. Udang memberikan kontribusi yang signifikan terhadap ekspor hasil perikanan Indonesia, yaitu sebesar 18,95% (Suhu & Dan, 2022).

Pemerintah Indonesia menargetkan produksi udang vaname mencapai 2 juta ton pada tahun 2024. Sebagian besar produksi udang vaname tersebut akan diekspor. Untuk mencapai target tersebut, pemerintah telah mendorong program-program inovatif untuk meningkatkan produktivitas budidaya udang vaname di Indonesia (Wafi dkk., 2020). Untuk mencapai target tersebut tentunya harus didukung dari berbagai aspek, salah satunya adalah pemanfaatan teknologi digital. Pemanfaatan teknologi digital atau lebih dikenal dengan nama Industri 4.0.

Udang Vaname merupakan salah satu jenis udang yang banyak dibudidayakan, hal ini disebabkan udang tersebut memiliki prospek dan profit yang menjanjikan (Prasetya, 2022). Udang vaname memiliki beberapa keunggulan seperti responsif terhadap pakan atau nafsu makan yang tinggi, lebih tahan terhadap serangan penyakit, pertumbuhan yang lebih cepat, tingkat kelangsungan hidup yang tinggi, kepadatan penebaran yang cukup tinggi, dan waktu pemeliharaan yang relatif singkat yaitu sekitar 90-120 hari per siklus (Yunarty et al., 2022).

Petambak udang di Kabupaten Kolaka khususnya di Desa Tondowolio menjadikan proses tambak udang sebagai lahan pendapatan yang signifikan bagi mereka. Dengan memanfaatkan sumber daya alam yang melimpah di daerah tersebut, para petambak telah berhasil menciptakan usaha yang berkelanjutan dan

menguntungkan. Namun, mereka pada umumnya masih menghitung ukuran udang secara manual dengan cara mengambil sampel udang sebanyak 10kg lalu udang tersebut dihitung satu-persatu dan dibagi 10, sehingga jika dituliskan rumusnya adalah sebagai berikut :

$$ukuran = jumlah_udang : n$$

Keterangan:

n = besaran sampel yang diambil (kg)

$jumlah_udang$ = total jumlah ekor udang dalam n

Kegiatan manual seperti ini dapat memakan waktu yang tidak sebentar, belum lagi jika udangnya berukuran kecil sehingga kegiatan ini dianggap kurang efisien. Namun, dengan perkembangan teknologi saat ini, terutama dalam bidang kecerdasan buatan atau yang biasa disebut *Artificial Intelligence*, pemanfaatan teknologi ini dapat menjadi salah satu solusi untuk mengurangi masalah dalam perhitungan ukuran udang (Adawiyah, 2023).

Dalam bidang machine learning dan deep learning terdapat banyak algoritma untuk mengelola sebuah citra digital yang memiliki beberapa informasi didalamnya seperti *Convolutional Neural Network* (CNN) dan penelitian ini menggunakan algoritma tersebut untuk melakukan *feature extraction* dan dipadukan dengan metode *Bidirectional Feature Pyramid Network* (Bi-FPN) untuk bisa mendeteksi objek yang berukuran kecil.

II. METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Lokasi Penelitian

Adapun jenis penelitian dalam skripsi ini adalah penelitian eksperimental. Penelitian ini melibatkan implementasi dan pengujian model berdasarkan dataset yang telah diberi label untuk melihat sejauh mana deteksi objek dan pengukuran ukuran udang Vaname dapat dilakukan secara akurat.

Untuk lokasi penelitian dalam skripsi ini terdiri dari dua. Pertama, di Tambak udang Vaname yang berlokasi di Desa Tondowolio, Kec. Tanggetada, Kab. Kolaka dan yang kedua berlokasi di Rumah untuk pengambilan data tambahan di Internet yaitu di kaggle.com.

B. Metode Pengumpulan Data

Dalam mendukung proses penelitian, peneliti melakukan proses pengumpulan data meliputi; observasi, wawancara, dan studi literatur.

C. Instrumen Penelitian

Untuk mendukung proses penelitian dan juga perancangan sistem yang dibuat, peneliti menggunakan instrumen penelitian yang dikelompokkan sebagai berikut berikut:

1. Perangkat keras, menggunakan Macbook Air M1 2020 berukuran 13 inci dengan memori 8 GB dan SSD berkapasitas 256 GB
2. Perangkat lunak, meliputi Sistem operasi Mac Os, Python untuk pengembangan model *machine learning*, Kotlin untuk pengembangan aplikasi Android, dan Tensorflow

D. Metode Pengembangan dan Pengujian Sistem

Metode pengujian sistem yang dipakai dalam penelitian ini adalah *Cross Industry Standard for Data Mining* (CRISP-DM). CRISP-DM merupakan suatu pendekatan yang umum digunakan oleh para ahli untuk mengembangkan model data mining dalam rangka menyelesaikan berbagai permasalahan (Dan et al., 2019).

1. Tahap Pemahaman Bisnis (*Business Understanding*)

Petambak udang vaname di Desa Tondowolio saat ini masih menggunakan metode manual. Mereka harus menghitung jumlah udang satu per satu, yang memakan waktu dan tenaga.

2. Tahap Pemahaman Data (*Data Understanding*)

Data sampel yang digunakan berupa citra udang dengan ukuran dan skala pengambilan gambar yang beragam. Foto udang diambil menggunakan kamera dengan jarak sekitar 50-100 cm, dan jarak antar udang sekitar 1-5 cm. Selain itu, data gambar yang diperoleh dari internet juga memiliki variasi skala dan ukuran, dengan format gambar yang beragam seperti jpg dan png.

3. Tahap Persiapan Data (*Data Preparation*)

Data yang terkumpul terdiri dari 178 gambar untuk data latih dan 20 gambar untuk data uji.

4. Tahap Pemodelan (*Modelling*)

Tahap pembuatan model, menggunakan metode *EfficientDet* menggunakan arsitektur Bi-FPN yang dimana Bi-FPN merupakan salah satu komponen penting dalam *EfficientDet* yang membantu meningkatkan efisiensi dan akurasi deteksi objek. Proses pembuatan model pada penelitian ini menggunakan bantuan *library TensorFlow Lite Model Maker*. *TensorFlow Model Lite Model Maker* menyediakan satu jenis arsitektur model yang dibagi menjadi lima ukuran, dengan pilihan model yang berbeda-beda seperti yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pemilihan Model

<i>Model</i>	<i>Size (MB)</i>	<i>Latency (ms)</i>	<i>Average Precision</i>
<i>EfficientDet-Lite0</i>	4.4	37	25.69%
<i>EfficientDet-Lite1</i>	5.8	49	30.55%
<i>EfficientDet-Lite2</i>	7.2	69	33.97%
<i>EfficientDet-Lite3</i>	11.4	116	37.70%
<i>EfficientDet-Lite4</i>	19.9	260	41.96%

Pada Tabel 1, menunjukkan pemilihan model yang dilakukan berdasarkan tiga faktor utama, yaitu ukuran model, tingkat presisi/akurasi, dan latensi/kecepatan prediksi.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Setelah model dilatih, model tersebut akan dievaluasi menggunakan data uji. Data uji merujuk pada set data yang tidak pernah diekspos kepada model selama proses pelatihan.

E. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Dalam pengembangan aplikasi kali ini, hal pertama yang dilakukan saat hendak mengolah dan menganalisis data ialah pengumpulan dataset, yang mencakup pengambilan gambar udang dari berbagai sumber, baik langsung dari tambak maupun dari internet. Dataset yang dikumpulkan berjumlah 178 gambar dengan data training sebanyak 158 gambar dan data validasi berjumlah 20 data.

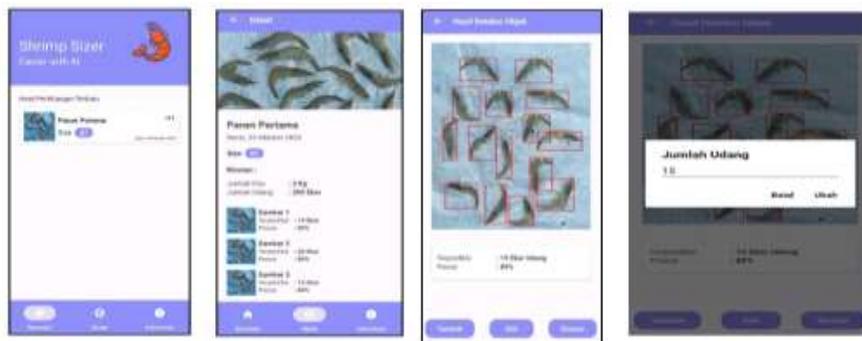
Langkah selanjutnya, Proses *labeling dataset* dilakukan dengan menggunakan *tools labeling*, yaitu roboflow.com, dengan penambahan anotasi *bounding box*. Tahap *pre-processing* dataset ini diimplementasikan untuk

mempersiapkan dataset sebelum memasuki proses pelatihan model, dimana semua gambar yang telah melewati proses *labelling* kemudian diubah ukurannya menjadi 512×512 *pixel*. Kemudian, tahapan *modelling* yaitu melibatkan perancangan model deteksi objek menggunakan arsitektur *EfficientDet* dan menerapkan konsep *Bidirectional Feature Pyramid Network (Bi-FPN)*.

Tahap terakhir yang dilakukan adalah tahap evaluasi dan implementasi yang merupakan tahapan untuk menguji kinerja model dan mendapatkan wawasan tentang sejauh mana model memenuhi tujuan yang diinginkan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi yang diberi nama "*Shrimp Sizer Easier with AI*" adalah sebuah solusi canggih yang memanfaatkan kecerdasan buatan untuk membantu para petambak udang dalam menghitung ukuran udang secara akurat dan efisien. Dengan memanfaatkan kamera, aplikasi ini dapat memindai udang dan menganalisis ukurannya secara otomatis, menghilangkan kebutuhan untuk melakukan pengukuran manual yang memakan waktu dan rentan terhadap kesalahan manusia. Selain itu, aplikasi ini juga dilengkapi dengan fitur penyimpanan data yang memungkinkan petambak untuk merekam informasi hasil panen mereka dengan mudah. Adapun tampilan menu yang telah dirancang, adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Tampilan Menu

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa penelitian ini telah mengembangkan model deteksi objek udang dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi, yaitu 77,3%. Namun, masih ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi akurasi prediksi sistem, seperti intensitas cahaya, perbedaan warna antara objek dan latar belakang, kualitas gambar, dan ukuran objek udang. Dengan memperhatikan faktor-faktor tersebut, akurasi prediksi sistem dapat ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R. (2023). Eksplorasi Kapasitas Pengkodean Amplitudo Untuk Model Quantum Machine Learning. 3(1), 38–58.
- Ariadi, H., Wafi, A., Supriatna, S., & Musa, M. (2021). Tingkat Difusi Oksigen Selama Periode Blind Feeding Budidaya Intensif Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Rekayasa*, 14(2), 152–158. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v14i2.10737>
- Jandu, Y. A., & Mago, O. Y. T. (2020). Spizaetus : Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi. *Spizaetus : Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 1(October), 21–26.
- Setiawan, M. A., Ariawan, I., & Anzani, L. (2022). Identifikasi Potensi Lahan Budidaya Udang di Pesisir Teluk Banten Menggunakan Algoritma CNN. *ILKOMNIKA: Journal of Computer Science and Applied Informatics*, 4(3), 262–273.
- Suhu, P., & Dan, O. P. (2022). Stability Dan Moisture Pelet Pakan Udang. 8(9), 921–927.
- Suriawan, A., Efendi, S., Asmoro, S., & Wiyana, J. (2019). Sistem Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada Tambak HDPE dengan Sumber Air Bawah Tanah Salinitas Tinggi di Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Perekayasaan Budidaya Air Payau Dan Laut*, 14(14), 6–14.
- Wafi, A., Ariadi, H., Fadjar, M., Mahmudi, M., & Supriatna, S. (2020). Model Simulasi Panen Parsial Pada Pengelolaan Budidaya Intensif Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*, 11(2), 118–126. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v11i2.928>.
- Yunarty, Y., Kurniaji, A., Budiyati, B., Renitasari, D. P., & Resa, M. (2022). Karakteristik Kualitas Air Dan Performa Pertumbuhan Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) SECARA INTENSIF. *Pena Akuatika : Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 21(1), 71. <https://doi.org/10.31941/penaakuatika.v21i1.1871>.