



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

**PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI**

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

**FORM PENGAJUAN JUDUL**



Nama : Diah Paramitha

NIM : 201402004

Judul diajukan oleh\* : ☒ Dosen

☐ Mahasiswa

Bidang Ilmu (tuliskan dua bidang) : Computer Vision

Uji Kelayakan Judul\*\* : ☐ Diterima ☐ Ditolak

Hasil Uji Kelayakan Judul :

Calon Dosen Pembimbing I:  
(Jika judul dari dosen maka dosen tersebut berhak menjadi pembimbing I)

Calon Dosen Pembimbing II:

Paraf Calon Dosen Pembimbing I

Medan, 25 Desember 2023

Ka. Laboratorium Penelitian,

\* Centang salah satu atau keduanya

\*\* Pilih salah satu

Jos Timanta Tarigan, S.Kom., M.Sc  
NIP. 198501262015041001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

RINGKASAN JUDUL YANG DIAJUKAN

\*Semua kolom di bawah ini diisi oleh mahasiswa yang sudah mendapat judul

<b>Judul / Topik Skripsi</b>	<b>Klasifikasi Jenis Nyamuk Berdasarkan Citra Tubuh Nyamuk menggunakan Metode You Only Look Once Versi 7</b>
<b>Latar Belakang dan Penelitian Terdahulu</b>	<p><b>Latar Belakang</b></p> <p>Nyamuk adalah serangga kecil yang dikenal sebagai vektor penularan berbagai penyakit menular. seperti malaria, demam berdarah, dan virus Zika yang dapat membahayakan manusia (Adhane et al., 2021). Meskipun ukuran mereka kecil, populasi nyamuk tetap berkembang dan menjadi ancaman yang meresahkan bagi manusia. Terdapat 3.490 spesies nyamuk di dunia, dan Indonesia memiliki populasi nyamuk terbesar kedua di dunia setelah Brazil, dengan lebih dari 457 spesies, termasuk 125 spesies Aedes, Anopheles 80 spesies, Culex 82 spesies, dan Mansonia 8 spesies (B. P. R. E. A. K. Amiruddin, 2020). Hanya ada sekitar 200 spesies nyamuk yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Kebanyakan dari mereka berasal dari kelompok Culex, Anopheles, dan Aedes (Lorenz et al., 2015). Bahkan, data penderita demam berdarah di Indonesia pada tahun 2020 tercatat sebanyak 103.509 orang dimana penyebab penyakit tersebut adalah karena nyamuk Aedes Aegypti (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2021).</p> <p>Indonesia, sebagai negara dengan iklim tropis, menjadi lingkungan yang sangat strategis untuk populasi nyamuk, yang menyebabkan lebih banyak kematian manusia dibandingkan dengan penyebab kematian lainnya (Parnklang &amp; Aroonrua, 2021). Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang berbagai jenis nyamuk menjadi penting dalam mengelola populasi dan menjaga kesehatan manusia dari serangan berbagai penyakit serius yang ditularkan oleh nyamuk. Saat ini, perkiraan populasi nyamuk, khususnya di daerah perkotaan yang heterogen dalam tingkat urbanisasi, menjadi tantangan karena perubahan spasial dan temporal yang bersifat sporadis (Demets et al., 2020). Kendala lainnya dalam upaya pencegahan gigitan nyamuk adalah kurangnya efektivitas dan daya tahan lama dari sebagian besar bahan pengusir nyamuk yang tersedia, terutama yang berasal dari tanaman (Hai &amp; Haq, 2018). Hal ini membutuhkan penelitian lebih lanjut untuk menemukan solusi yang lebih efektif sebagai langkah pencegahan yang lebih baik. Di sisi medis, kendala seperti waktu yang diperlukan untuk melakukan proses identifikasi morfologis nyamuk terbilang kurang akurat dan lambat (Motta et al., 2019). Selain itu, keterbatasan perangkat yang ada dalam mengidentifikasi juga menjadi faktor penting yang memperlambat proses ini (Monica et al., 2016). Oleh karena itu, untuk</p>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

mencegah dan mengendalikan nyamuk penyebar penyakit, dibutuhkan sistem otomatis yang dapat mendeteksi dan mengklasifikasikan spesies nyamuk tersebut (Rustam et al., 2022).

Beberapa studi telah menggunakan gambar nyamuk untuk mengklasifikasikan genus dan spesies nyamuk. Metode paling umum yang digunakan adalah *machine learning* dan *deep learning* (Wang et al., 2021). Salah satu algoritma *deep learning* yang dikenal sebagai algoritma yang mampu secara akurat dan cepat dalam mendeteksi gambar maupun video adalah algoritma *You Only Look Once* (Jana et al., 2018).

### Penelitian Terdahulu

Pada Tahun 2018, Garg et al melakukan penelitian untuk mendeteksi wajah pada berbagai aplikasi, seperti verifikasi wajah dan pengenalan wajah menggunakan algoritma *You Only Look Once* versi 2. Mereka menggunakan dataset FDDB (Face Detection Data Set and Benchmark) yang terdiri dari 2845 gambar dengan 5171 wajah yang diidentifikasi. Selain itu, mereka juga membandingkan penggunaan algoritma *YOLOv2* dengan algoritma *CNN* sebagai metode tradisional yang melibatkan ekstraksi fitur manual untuk deteksi wajah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa YOLO berhasil mendeteksi wajah secara real-time dengan cepat dan akurasi yang tinggi yaitu 92,2% dan lebih unggul dibandingkan dengan metode tradisional.

Motta et al pada Tahun 2019, melakukan penelitian untuk mengklasifikasikan nyamuk dewasa di lapangan sebagai bentuk dari upaya pengendalian penyakit yang disebabkan oleh nyamuk dewasa. Mereka membuat dataset sendiri untuk memisahkan spesies *Ae. aegypti*, *Ae. albopictus*, dan *C. quinquefasciatus*, serta membedakan antara jantan dan betina. Mereka juga mengembangkan model untuk mengkategorikan nyamuk menjadi 6 kelas yang berbeda sesuai dengan jenis dan spesiesnya. Penelitian ini menggunakan beberapa jenis kamera untuk mengambil gambar nyamuk dan mengumpulkan gambar dengan berbagai resolusi dan tingkat kualitas untuk mengembangkan metode pengkategorian yang menggunakan berbagai gambar sehingga mencegah kemungkinan overfitting model yang telah dilatih. Dengan menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) dan tiga jaringan neural, termasuk LeNet, AlexNet, dan GoogleNet, bisa disimpulkan bahwa hasil penelitian ini adalah GoogleNet mencapai hasil terbaik dengan akurasi klasifikasi 83,9% selama fase validasi dan 86,9% selama pengujian, dengan fungsi kerugian (loss function) sebesar 0,67. Jadi, GoogleNet merupakan model yang paling baik yang digunakan dalam penelitian ini.

B. P. Amiruddin & Kadir pada Tahun 2020 melakukan penelitian untuk mengidentifikasi spesies dan genus nyamuk dengan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan empat model yang berbeda yaitu VGG-16, MobileNetV2, EfficientNet-B1, dan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

**PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI**

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

NASNetMobile. Penelitian ini menggunakan 200 gambar nyamuk yang diambil dari Bing Search Engine dan dibagi menjadi empat kelas berdasarkan spesies nyamuk yang terdiri dari *Anopheles ateropus*, *Culex quinquefasciatus*, *Aedes aegypti*, dan *Aedes albopictus*. Dari hasil penelitian tersebut, MobileNetV2 memberikan hasil yang terbaik dengan akurasi 80%.

Penelitian yang melakukan perbandingan antara algoritma *CNN* dengan algoritma *YOLO* pernah dilakukan oleh Cheng pada Tahun 2020 untuk membandingkan dalam hal proses identifikasi gambar yang fokus pada struktur kerangka, kecepatan perhitungan, dan efisiensi mengidentifikasi objek. Mereka menggunakan beberapa versi dari algoritma *YOLO*, yaitu *YOLOv1*, *YOLOv2*, dan *YOLOv3*. Selain itu untuk algoritma pembanding yaitu *CNN*, mereka menggunakan *R-CNN*, *Faster R-CNN*, dan *Mask R-CNN*. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa algoritma *YOLO* memiliki kecepatan komputasi yang cepat karena langsung mengeluarkan posisi dan kategori kotak pembatas melalui jaringan saraf.

Penelitian menggunakan algoritma *You Only Look Once versi 3* pernah dilakukan oleh Ghebremichael et al., pada Tahun 2021 dalam melakukan klasifikasi spesies nyamuk berdasarkan citra tubuh nyamuk. Mereka melakukan penelitian bertujuan untuk mengembangkan sebuah metode otomatis untuk mendeteksi spesies nyamuk dapat membantu dalam pengendalian penyakit yang ditularkan oleh nyamuk seperti demam berdarah, malaria, dan zika. Penelitian ini mendapatkan akurasi sebesar 97,7% dalam mendeteksi citra tubuh nyamuk. Namun jumlah sampel nyamuk yang digunakan terbatas, sehingga dapat mempengaruhi akurasi model.

Ong et al., pada Tahun 2022, melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengatasi masalah pengawasan nyamuk dan mencegah penyebaran penyakit yang ditularkan oleh nyamuk dengan membuat sistem pengenalan otomatis yang efektif dan efisien menggunakan algoritma deep learning *CNN*. Mereka membuat dataset dengan mengambil gambar nyamuk dari sekitar 600 sampel nyamuk betina dan mengembangkan arsitektur deep learning untuk mentransfer fitur yang dipelajari dari gambar ImageNet ke tugas klasifikasi nyamuk pada kulit manusia. Caranya relawan manusia diminta untuk meletakkan telapak tangannya di dalam kandang dan membiarkan nyamuk mendarat di tangan mereka dengan sudut yang berbeda. Selain itu, kondisi tubuh rusak dari nyamuk dihasilkan dengan cara menekan nyamuk secara acak dengan telapak tangan manusia dalam situasi tidak makan, sebagian makan, atau kenyang. Penelitian ini juga menyelidiki beberapa arsitektur model, termasuk *DenseNet201*, *InceptionV3*, *InceptionResNetV2*, *MobileNetV2*, *Xception*, dan *VGG19*, untuk pengenalan otomatis nyamuk pada kulit manusia. Hasil dari penelitian ini adalah model *DenseNet201* adalah model yang paling baik dalam penelitian ini, dengan mencapai setidaknya 98% akurasi dalam pengenalan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

nyamuk dan kondisinya dan Ketika diimplementasikan pada dataset independen, model Xception memberikan hasil generalisasi terbaik dengan akurasi sebesar 0.7775 dan presisi sebesar 0.795. Selain itu, sebagian besar wilayah morfologis yang digunakan oleh model dapat sesuai dengan wilayah yang digunakan oleh ahli manusia.

Pada Tahun 2021 terdapat penelitian yang dilakukan oleh Bravo et al., yang bertujuan mendeteksi potensi lokasi berkembang biak nyamuk di daerah di mana penyakit yang ditularkan oleh vektor endemik. Dengan menggunakan pendekatan *CNN* dan *Bag of Visual Words* yang dikombinasikan dengan klasifikasi *Support Vector Machine (BoVW + SVM)* untuk identifikasi otomatis objek dan skenario lokasi berkembang biak nyamuk dari gambar udara drone. Pendekatan ini melibatkan langkah-langkah seperti ekstraksi fitur, konstruksi vokabuler visual, dan kuantisasi vektor. Prosesnya dimulai dengan ekstraksi fitur dari setiap gambar dalam dataset, pembangunan vokabuler kata visual melalui pengelompokan vektor fitur, dan pembentukan histogram dengan frekuensi kata visual sebagai *Bag of Visual Words (BoVW)*. Selain itu, pendekatan *BoVW + SVM* juga menggunakan ekstraksi fitur dari sub-gambar untuk pelatihan klasifikasi *SVM*. Pendekatan ini juga memanfaatkan *YOLOv3*, untuk deteksi objek dan skenario pada gambar udara dari pesawat tanpa awak UAV dengan begitu secara otomatis mengekstraksi fitur dari pola gambar. Dalam penelitian ini, pendekatan *YOLOv3* mencapai tingkat mAP-50 sebesar 0.9651 untuk deteksi objek. Untuk deteksi skenario, pendekatan *BoVW + SVM* dan *YOLOv3* memiliki tingkat masing-masing sebesar 0.6453 dan 0.9028. Hasil dari penelitian ini membuktikan bahwa pendekatan berbasis *YOLOv3* lebih unggul dalam hal akurasi dan waktu pemrosesan dibandingkan dengan pendekatan *BoVW + SVM*. Selain itu, kerangka kerja *YOLOv3* terbukti efektif dalam mendeteksi lokasi potensial berkembang biak nyamuk dari gambar udara yang diperoleh oleh UAV.

Gelar Guntara melakukan penelitian pada Tahun 2023. Mereka melakukan penelitian untuk mendeteksi masker wajah dalam upaya melawan COVID-19. Dengan menggunakan algoritma *deep learning* terbaru hasil dari perkembangan algoritma *YOLO*, yaitu *YOLOv7*. Penelitian ini juga membandingkan penggunaan algoritma *YOLOv7* dengan *YOLOv4* dimana perbedaannya terletak pada perencanaan parameterisasi ulang dan teknik penskalaan model. *YOLOv7* menggunakan teknik parameterisasi ulang tingkat modul dengan bagian dari jaringan memiliki strategi parameterisasi ulang mereka sendiri. Selain itu, *YOLOv7* mengadopsi teknik penskalaan model yang menyelaraskan kedalaman dan lebar jaringan sambil menggabungkan lapisan, menjaga arsitektur model tetap optimal dengan kemampuan penskalaan untuk ukuran yang berbeda. Hasil dari penelitian ini adalah algoritma *YOLOv7* mampu memberikan nilai precision





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

	<p>dan recall yang menjanjikan yaitu 0,4-0,8 serta nilai recall maksimum 0,6. Selain itu, penelitian ini juga menyarankan potensi aplikasi masa depan YOLOv7 untuk mendeteksi objek lain</p> <p>Yuan pada Tahun 2023 juga melakukan penelitian menggunakan algoritma <i>YOLOv7</i> yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan kinerja model YOLOv4 dan YOLOv7 dalam konteks anotasi gambar, serta pengaruh kualitas anotasi gambar terhadap kinerja kedua model tersebut dalam mengklasifikasikan tunas bunga apel. Penelitian ini mengevaluasi kinerja model berdasarkan average precisions (APs) dan mean APs (mAPs) pada 50% intersection over union (IoU), serta membandingkan kinerja keduanya berdasarkan perubahan relatif (RC) dalam persentase. Selain itu, penelitian juga membahas pengaruh kualitas anotasi gambar terhadap kinerja model, di mana kualitas yang rendah dapat mengakibatkan penurunan akurasi klasifikasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa YOLOv7 lebih baik daripada YOLOv4 dalam mengklasifikasi tunas bunga apel, terutama dalam kasus di mana kualitas anotasi gambar pelatihan rendah. YOLOv7 berhasil mencapai mAP sebesar 0.80 pada gambar pelatihan yang diannotasi dengan baik (100%) dan 0.63 pada gambar pelatihan dengan kualitas anotasi hanya 5%. Peningkatan nilai AP YOLOv4 berkisar antara 1.52-166.48% dan mAP meningkat sebesar 3.43-53.45%, bergantung pada tahap pertumbuhan tunas dan kualitas anotasi. Secara keseluruhan, YOLOv7 dianggap sebagai klasifier tunas bunga apel yang lebih baik, terutama dalam situasi di mana kualitas anotasi gambar pelatihan tidak ideal.</p> <p>Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan bahwa metode deep learning, terutama algoritma You Only Look Once (YOLO), sering digunakan dalam mengklasifikasikan objek pada gambar. YOLO terkenal karena akurasi tinggi, kecepatan, dan ketepatan dalam otomatisasi klasifikasi objek. Meskipun demikian, penggunaan YOLO versi 7 masih terbatas karena kebaruan dalam keluarga algoritma tersebut. Oleh karena itu, penulis mengusulkan untuk melakukan penelitian berjudul <b>"Klasifikasi Jenis Nyamuk Berdasarkan Citra Tubuh Nyamuk menggunakan Metode You Only Look Once Versi 7"</b></p>
Rumusan Masalah	<p>Penyakit yang ditularkan oleh nyamuk memiliki risiko penularan tinggi, namun pemahaman masyarakat terhadap spesies nyamuk masih terbatas, dan sistem pengklasifikasi nyamuk yang ada belum efektif. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut dibutuhkan untuk meningkatkan pemahaman spesies nyamuk, mengurangi risiko penyebaran penyakit, dan memperbaiki metode pencegahan. Metode deep learning seperti CNN telah digunakan, tetapi memberikan hasil akurasi sebesar 83,9%. Sebaliknya, YOLOv3 memberikan hasil sebesar 97,7%, namun dataset yang digunakan terbatas, sehingga mempengaruhi akurasi model. Perbandingan kedua algoritma menunjukkan keunggulan YOLO dalam hal akurasi. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan sistem yang menggunakan pendekatan lebih baik, seperti YOLOv7, untuk memberikan hasil</p>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

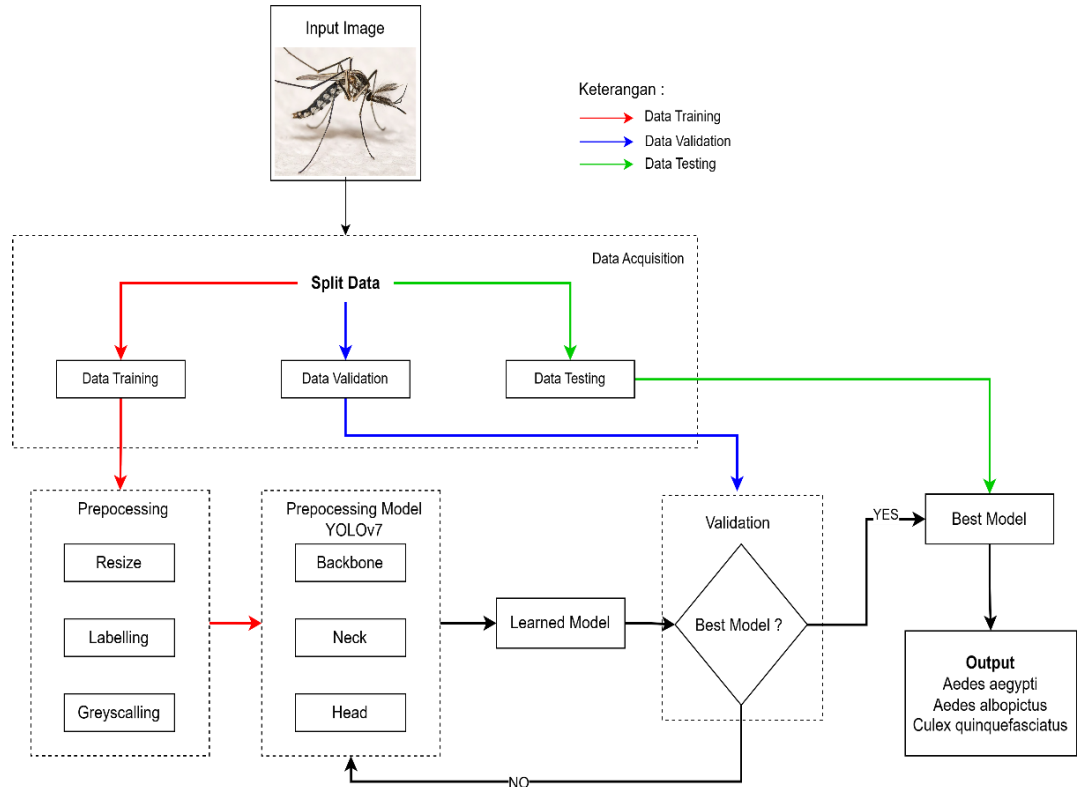
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: http://it.usu.ac.id

yang lebih baik. Upaya ini diarahkan untuk membantu masyarakat dan ahli entomologi dalam mengontrol penyebaran penyakit yang ditularkan oleh nyamuk.

Metodologi



Tahapan Penelitian:

1. *Data Acquisition*

*Data Acquisition* merupakan dataset dari citra tubuh nyamuk. Kemudian dataset tersebut dibagi kedalam tiga kelompok, yaitu data latih, data validasi, dan data uji. Data latih dan data validasi digunakan untuk proses pelatihan model sedangkan data uji digunakan untuk menguji performa model dari data baru yang belum pernah dipelajari selama proses pelatihan model.

2. *Preprocessing*

Proses persiapan data sebelum dilakukan deteksi objek pada gambar. Terdapat tiga tahap dalam proses ini, yaitu *resize* yang digunakan untuk mengubah ukuran gambar yang sesuai dengan kebutuhan model deteksi objek yang digunakan agar proses deteksi objek lebih cepat. Kemudian *Labelling* yang digunakan untuk memberikan label pada objek yang akan dideteksi pada gambar. Terakhir yaitu *greyscaling* yang digunakan untuk mengubah gambar berwarna menjadi gambar hitam putih. Dimana setiap piksel



pada gambar diubah menjadi nilai keabuan (grayscale) yang hanya memiliki satu saluran warna. Dalam hal ini, nilai keabuan dapat dihitung dengan cara mengambil rata-rata dari nilai RGB pada setiap piksel.

### **3. *Preprocessing Model YOLOv7***

Pada YOLOv7, proses deteksi objek dibagi menjadi tiga tahap, yaitu:

#### **a) Backbone**

Backbone terdiri dari blok konvolusi dan blok CSP (cross-stage partial) untuk mengekstrak dan menggabungkan fitur-fitur penting dari gambar. Blok konvolusi bertanggung jawab untuk mengekstrak fitur-fitur gambar, sedangkan blok CSP menggabungkan fitur-fitur tersebut untuk meningkatkan kinerja deteksi objek. Pada tingkat resolusi yang beragam, penggunaan blok CSP memungkinkan integrasi fitur-fitur dari berbagai tingkat.

#### **b) Neck**

Neck merupakan bagian yang menghubungkan antara backbone dan head. Terdiri dari blok CSP yang lebih dalam dan kompleks dibandingkan dengan backbone. Blok CSP di neck bertanggung jawab untuk menggabungkan fitur-fitur dari berbagai tingkat resolusi yang diekstrak dari backbone. Blok CSP pada neck menggunakan blok penghubung untuk mengintegrasikan fitur-fitur dari blok CSP sebelumnya dengan yang saat ini, meningkatkan kemampuan model dalam memahami dan memproses informasi dari gambar.

#### **c) Head**

Head merupakan tahap akhir dalam deteksi objek. Terdiri dari lapisan konvolusi dan lapisan prediksi. Lapisan konvolusi bertanggung jawab untuk memproses fitur-fitur yang digabungkan dari neck. Setiap lapisan konvolusi menggunakan filter untuk mengekstrak fitur-fitur khusus dari gambar, yang kemudian diproses melalui fungsi aktivasi ReLU untuk meningkatkan ekspresivitas fitur. Sementara itu, lapisan prediksi memproses fitur-fitur ini untuk memprediksi lokasi dan kelas objek di sekitar kotak pembatas. Menggunakan fungsi aktivasi sigmoid, lapisan prediksi memperkirakan probabilitas keberadaan objek di dalam kotak pembatas, serta koordinat kotak pembatas dan skor kelas objek.





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

**PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI**

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: http://it.usu.ac.id

	<p><b>4. Validation</b></p> <p>Proses untuk mengevaluasi kinerja model pada data yang tidak digunakan selama pelatihan. Setiap kali model dilatih, kinerjanya dievaluasi pada set validasi untuk menentukan apakah model tersebut overfitting atau underfitting. Overfitting terjadi ketika model terlalu kompleks dan tidak dapat menggeneralisasi dengan baik pada data yang tidak digunakan selama pelatihan. Underfitting terjadi ketika model terlalu sederhana dan tidak dapat menangkap pola yang kompleks dalam data.</p> <p><b>5. Output</b></p> <p>Keluaran dari model yaitu berupa klasifikasi jenis nyamuk <i>aedes aegypti</i>, <i>aedes albopictus</i>, atau <i>culex quinquefasciatus</i>.</p>
<p><b>Referensi</b></p>	<p>Adhane, G., Dehshibi, M. M., &amp; Masip, D. (2021). A Deep Convolutional Neural Network for Classification of Aedes Albopictus Mosquitoes. <i>IEEE Access</i>, 9, 72681–72690. <a href="https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3079700">https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3079700</a></p> <p>Amiruddin, B. P., &amp; Kadir, R. E. A. (2020). CNN Architectures Performance Evaluation for Image Classification of Mosquito in Indonesia. <i>Proceedings - 2020 International Seminar on Intelligent Technology and Its Application: Humanification of Reliable Intelligent Systems, ISITIA 2020</i>, 223–227. <a href="https://doi.org/10.1109/ISITIA49792.2020.9163732">https://doi.org/10.1109/ISITIA49792.2020.9163732</a></p> <p>Amiruddin, B. P. R. E. A. K. (2020). <i>Proceedings, 2020 International Seminar on Intelligent Technology and Its Application (ISITIA 2020) : Humanification of reliable intelligent systems : 22-23 July 2020, virtual conference.</i></p> <p>Bravo, D. T., Lima, G. A., Alves, W. A. L., Colombo, V. P., Djogbénou, L., Pamboukian, S. V. D., Quaresma, C. C., &amp; Araujo, S. A. de. (2021). Automatic detection of potential mosquito breeding sites from aerial images acquired by unmanned aerial vehicles. <i>Computers, Environment and Urban Systems</i>, 90. <a href="https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2021.101692">https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2021.101692</a></p> <p>Cheng, R. (2020). A survey: Comparison between Convolutional Neural Network and YOLO in image identification. <i>Journal of Physics: Conference Series</i>, 1453(1). <a href="https://doi.org/10.1088/1742-6596/1453/1/012139">https://doi.org/10.1088/1742-6596/1453/1/012139</a></p> <p>Demets, S., Ziemann, A., Manore, C., &amp; Russell, C. (2020). Improving mosquito population predictions in the Greater Toronto Area using remote sensing imagery. <i>Proceedings of the IEEE Southwest Symposium on Image Analysis and Interpretation, 2020-March</i>, 78–81. <a href="https://doi.org/10.1109/SSIAI49293.2020.9094591">https://doi.org/10.1109/SSIAI49293.2020.9094591</a></p> <p>Garg, D., Goel, P., Pandya, S., Ganatra, A., &amp; Kotecha, K. (2018). A Deep Learning Approach for Face Detection using YOLO. <i>1st International Conference on Data Science and Analytics, PuneCon 2018 - Proceedings</i>, 1–4. <a href="https://doi.org/10.1109/PUNECON.2018.8745376">https://doi.org/10.1109/PUNECON.2018.8745376</a></p> <p>Gelar Guntara, R. (2023). Pemanfaatan Google Colab Untuk Aplikasi Pendeteksian Masker Wajah Menggunakan Algoritma Deep Learning YOLOv7. <i>Jurnal Teknologi Dan Sistem</i></p>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

**PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI**

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

*Informasi Bisnis*, 5(1), 55–60. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i1.750>

- Ghebremichael, M., Attai, K., Amannejad, Y., Vahdat Pour, M., Obot, O., & Uzoka, F.-M. (2022). Performance of deep convolutional neural network approaches and human level in detecting mosquito species. *Biorxiv.Org*.  
<https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2021.07.23.453554.abstract>
- Hai, N., & Haq, F. (2018). Efficacy study of indigenously developed mosquito repellent BiteFree & its comparison with commercially available mosquito repellent. *Proceedings of 2018 15th International Bhurban Conference on Applied Sciences and Technology, IBCAST 2018, 2018-Janua*, 228–230. <https://doi.org/10.1109/IBCAST.2018.8312228>
- Jana, A. P., Biswas, A., & Mohana. (2018). YOLO based detection and classification of objects in video records. *2018 3rd IEEE International Conference on Recent Trends in Electronics, Information and Communication Technology, RTEICT 2018 - Proceedings*, 2448–2452. <https://doi.org/10.1109/RTEICT42901.2018.9012375>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). Data DBD Indonesia. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*, 30.
- Lorenz, C., Ferraudo, A. S., & Suesdek, L. (2015). Artificial Neural Network applied as a methodology of mosquito species identification. *Acta Tropica*, 152, 165–169.  
<https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2015.09.011>
- Monica, A., De, M., Reyes, L., Reyes, A. C. A., Torres, J. L., Padilla, D. A., & Villaverde, J. (2016). *Detection of Aedes Aegypti Mosquito by Digital Image Processing Techniques and Support Vector Machine*.
- Motta, D., Santos, A. Á. B., Winkler, I., Machado, B. A. S., Pereira, D. A. D. I., Cavalcanti, A. M., Fonseca, E. O. L., Kirchner, F., & Badaró, R. (2019). Application of convolutional neural networks for classification of adult mosquitoes in the field. *PLoS ONE*, 14(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210829>
- Ong, S. Q., Nair, G., Yusof, U. K., & Ahmad, H. (2022). Community-based mosquito surveillance: an automatic mosquito-on-human-skin recognition system with a deep learning algorithm. *Pest Management Science*, 78(10), 4092–4104.  
<https://doi.org/10.1002/ps.7028>
- Parnklang, J., & Aroonrua, P. (2021). Real Time Display on IoT Mosquitoes Count Detection. *2021 6th International Conference on Control and Robotics Engineering, ICCRE 2021*, 158–161. <https://doi.org/10.1109/ICCRE51898.2021.9435683>
- Rustam, F., Reshi, A. A., Aljedaani, W., Alhossan, A., Ishaq, A., Shafi, S., Lee, E., Alrabiah, Z., Alsuwailam, H., Ahmad, A., & Rupapara, V. (2022). Vector mosquito image classification using novel RIFS feature selection and machine learning models for disease epidemiology. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29(1), 583–594.  
<https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.09.021>
- Wang, P., Fan, E., & Wang, P. (2021). Comparative analysis of image classification algorithms based on traditional machine learning and deep learning. *Pattern Recognition Letters*, 141, 61–67. <https://doi.org/10.1016/j.patrec.2020.07.042>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

**PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI**

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

	Yuan, W. (2023). Accuracy Comparison of YOLOv7 and YOLOv4 Regarding Image Annotation Quality for Apple Flower Bud Classification. <i>AgriEngineering</i> , 5(1), 413–424. <a href="https://doi.org/10.3390/agriengineering5010027">https://doi.org/10.3390/agriengineering5010027</a>
--	---

Medan, 25 Desember 2023  
Mahasiswa yang mengajukan,

Diah Paramitha

NIM. 201402004