



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 : M Adiffa Pasca Desky

NIM : 211402098

Judul diajukan oleh* : ☐ Dosen

☒ Mahasiswa

Bidang Ilmu (tuliskan dua bidang) : Machine learning , Computer vision

Uji Kelayakan Judul** : ☐ Diterima ☐ Ditolak

Hasil Uji Kelayakan Judul :



Calon Dosen Pembimbing I: Ainul Hizriadi S.Kom., M.Sc
(Jika judul dari dosen maka dosen tersebut berhak menjadi pembimbing 1)

Calon Dosen Pembimbing II: Seniman S.Kom., M.Kom.

Paraf Calon Dosen Pembimbing I

Medan,

Ka. Laboratorium Penelitian,

* Centang salah satu atau keduanya

** Pilih salah satu

(Fanindia Purnamasari, S.TI., M.IT)

NIP. 198908172019032023



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

Judul / Topik Skripsi	"Implementasi YOLOv9 (You Only Look Once) untuk Identifikasi Propagul Mangrove saat Penanaman: Klasifikasi Propagul Siap Tanam dan Belum Siap Tanam"
Latar Belakang dan Penelitian Terdahulu	<p>Latar Belakang</p> <p>Perubahan iklim dan meningkatnya emisi karbon telah menjadi isu global yang mendesak. Aktivitas manusia, seperti industri, transportasi, dan deforestasi, berkontribusi besar terhadap tingginya emisi gas rumah kaca, terutama karbon dioksida (CO₂) (IPCC, 2021). Dampak dari fenomena ini semakin nyata, termasuk pemanasan global, kenaikan permukaan air laut, serta meningkatnya frekuensi cuaca ekstrem (NASA, 2023). Oleh karena itu, berbagai negara dan organisasi terus berupaya untuk mengurangi emisi karbon melalui kebijakan dan program lingkungan yang berkelanjutan (UNFCCC, 2022).</p> <p>Salah satu upaya mitigasi perubahan iklim yang efektif adalah rehabilitasi ekosistem pesisir, khususnya hutan mangrove, yang memiliki kemampuan tinggi dalam menyerap karbon (Donato et al., 2011). Hutan mangrove berperan sebagai penyerap karbon yang sangat efisien, dengan kemampuan menyimpan karbon hingga empat kali lebih banyak dibandingkan hutan daratan tropis (Alongi, 2014). Berbagai organisasi dan komunitas terlibat dalam program restorasi mangrove untuk meningkatkan ketahanan lingkungan serta mengurangi dampak perubahan iklim (Alongi & Mukherjee, 2021). Namun, dalam implementasinya, sering muncul tantangan dalam verifikasi dan dokumentasi keberhasilan proyek restorasi. Bukti lapangan yang akurat sangat diperlukan untuk memastikan efektivitas program sekaligus memenuhi standar pelaporan emisi karbon di tingkat internasional (Howard et al., 2017).</p> <p>Untuk memastikan keberhasilan proyek ini, diperlukan sistem otomatis yang mampu mengidentifikasi kondisi propagul mangrove, terutama dalam membedakan propagul yang siap tanam dan belum siap tanam. Pendekatan berbasis computer vision dan deep learning menjadi solusi yang dapat mempercepat serta meningkatkan akurasi dalam proses pemantauan (LeCun, Bengio, & Hinton, 2015). Model deteksi objek berbasis You Only Look Once (YOLO) telah terbukti unggul dalam berbagai tugas klasifikasi dan segmentasi objek secara real-time (Redmon et al., 2016).</p> <p>Pada penelitian ini, akan dikembangkan sistem identifikasi propagul mangrove berbasis YOLOv9, sebuah model deteksi objek terbaru yang memiliki keunggulan dalam akurasi dan efisiensi dibandingkan versi sebelumnya (Wang et al., 2024). YOLOv9 mengintegrasikan mekanisme Partial Guided Initialization (PGI) dan GELAN untuk meningkatkan akurasi prediksi serta efisiensi pemrosesan (Wang et al., 2024). Dengan penerapan model ini, diharapkan proses verifikasi kondisi propagul dapat dilakukan lebih cepat dan akurat, mengurangi ketergantungan pada pengecekan manual, serta meningkatkan efisiensi pelaporan proyek restorasi mangrove di berbagai lokasi.</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>

Penelitian Terdahulu

No.	Penulis	Judul	Tahun
1.	Febrylian Akbar Nur Muhammad dan Hafidz Zaki Amrulloh	Deteksi Rambutan Matang dan Busuk Menggunakan Algoritma YOLOv9	2025
2.	Yan Wang, Qianjie Rong and Chunhua Hu	Ripe Tomato Detection Algorithm Based on Improved YOLOv9	2024
3.	Ilyas Yudhistira Kurniawan, M. Udin Harun Al Rasyid and Sritrasta Sukaridhoto	Mangrove Tree Density Detector using YOLO Based on Darknet Framework using RGB Drone Imagery	2024
4.	Han Shen Lim, Yunli Lee, Mei-Hua Lin, Wai Chong Chia	Mangrove species detection using YOLOv5 with RGB imagery from consumer unmanned aerial vehicles (UAVs)	2024
5.	Pierre Taillardat, Daniel A. Friess and Massimo Lupascu	Mangrove blue carbon strategies for climate change mitigation are most effective at the national scale	2018
6.	Ms. P. P. Belsare, Dr. Mrs. S. K. Shah	Evaluation of Seedling Growth Rate using Image Processing	2013



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>

	7.	H. Yanagisawa, S. Koshimura, T. Miyagi, F. Imamura	Tsunami damage reduction performance of a mangrove forest in Banda Aceh, Indonesia inferred from field data and a numerical model	2010
	8.	Veronica A. Kumurur 1& Markus. T. Lasut	THE PARTICIPATION OF NGOs IN MANAGING COASTAL COMMUNITIES: An experience from North Sulawesi, Indonesia	2002
Rumusan Masalah	<p>Isu perubahan iklim dan peningkatan emisi karbon mendorong berbagai organisasi non-pemerintah (NGO) untuk melakukan upaya restorasi hutan mangrove. Dalam prosesnya, dokumentasi kegiatan pembibitan mangrove menjadi penting sebagai bahan pelaporan, publikasi, dan transparansi kepada pihak-pihak yang terlibat. Namun, luasnya wilayah kerja dan banyaknya lokasi pembibitan membuat verifikasi dokumentasi menjadi tantangan, sehingga diperlukan sistem yang mampu melakukan proses ini dengan cepat dan efisien. Selain itu, transparansi data terkait kondisi propagul, termasuk persentase propagul yang belum siap tanam di setiap lokasi, juga menjadi hal penting untuk memastikan laporan yang akurat dan terpercaya. Oleh karena itu, diperlukan implementasi sistem berbasis YOLOv9 untuk mengidentifikasi propagul mangrove, khususnya dalam membedakan propagul siap tanam dan belum siap tanam, sehingga proses verifikasi dokumentasi dapat dilakukan secara otomatis, akurat, transparan, dan efektif.</p>			



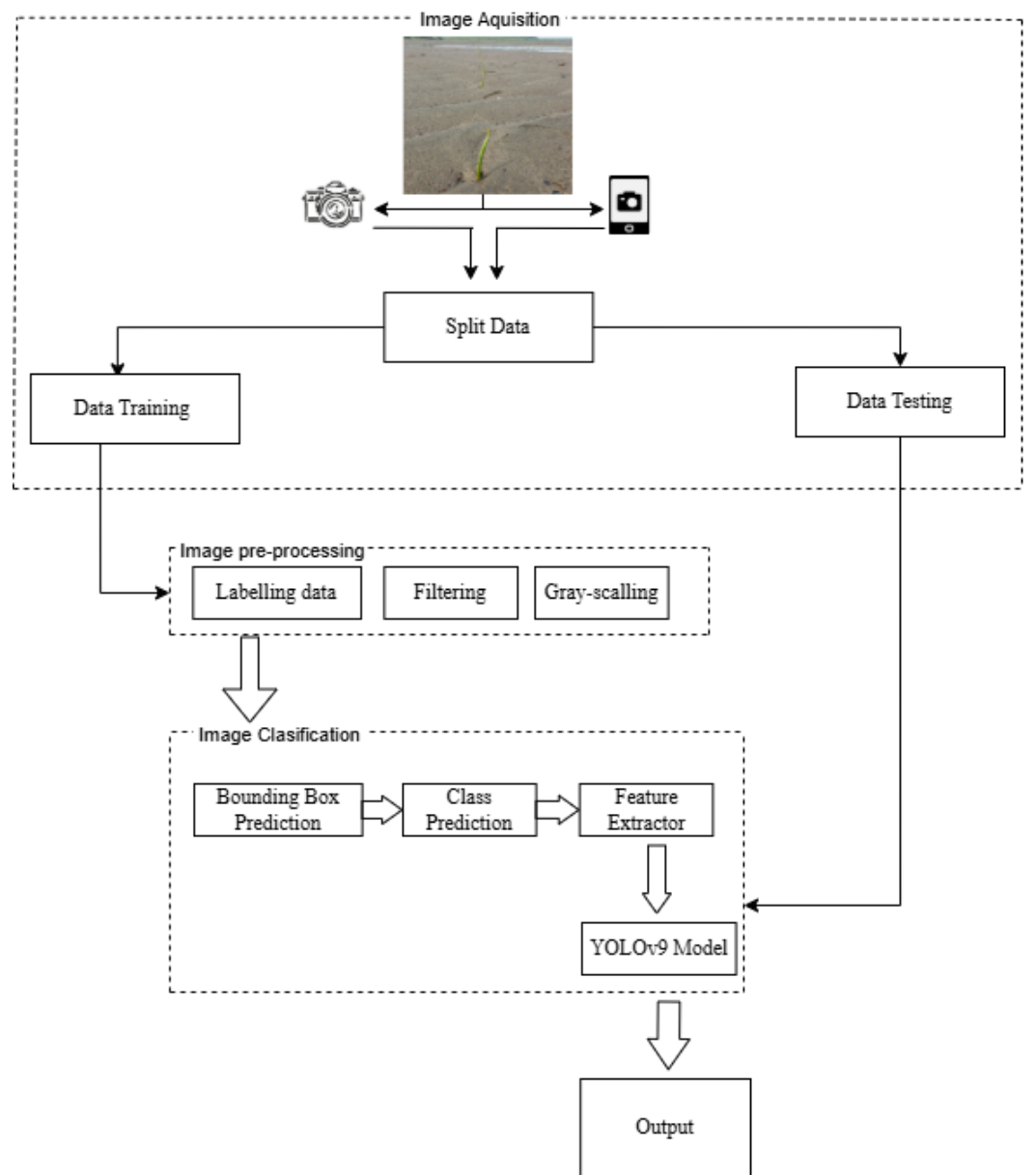
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

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>

Metodologi



1. Image Acquisition

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data citra propagul mangrove menggunakan kamera digital dan HP. Proses ini bertujuan untuk memperoleh gambar propagul dengan berbagai kondisi yang akan digunakan dalam proses pelatihan dan pengujian model. Data yang digunakan berasal dari organisasi non-pemerintah (NGO).

2. Split Data

Setelah gambar diperoleh, data dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu data training dan data testing. Data training digunakan untuk melatih model deteksi, sedangkan data testing digunakan untuk menguji performa model setelah pelatihan.



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>3. Image Pre-processing Sebelum masuk ke tahap klasifikasi, dilakukan beberapa langkah pre-processing. Labeling dilakukan untuk memberi anotasi pada gambar berdasarkan kategori “Siap Tanam” atau “Belum Siap Tanam.” Filtering digunakan untuk menghilangkan noise dalam citra, sedangkan gray-scaling dilakukan untuk mengubah gambar menjadi skala abu-abu agar lebih optimal dalam ekstraksi fitur.</p> <p>4. Image Classification Pada tahap ini, model mendeteksi lokasi propagul melalui bounding box prediction. Setelah itu, dilakukan class prediction untuk menentukan apakah propagul yang terdeteksi termasuk kategori siap tanam atau belum siap tanam. Proses ini didukung oleh feature extractor yang menganalisis karakteristik propagul berdasarkan jumlah daun dan ciri-ciri lainnya.</p> <p>5. YOLOv9 Model Hasil ekstraksi fitur selanjutnya digunakan oleh model YOLOv9 untuk melakukan deteksi dan klasifikasi propagul secara otomatis. Model ini memiliki keunggulan dalam akurasi dan efisiensi, sehingga dapat meningkatkan kecepatan serta ketepatan dalam mengidentifikasi propagul siap tanam.</p> <p>6. Output Tahap akhir adalah menampilkan hasil klasifikasi dalam bentuk bounding box pada gambar, disertai informasi dari propagul yang terdeteksi siap tanam dan belum siap tanam. Persentase jumlah propagul siap tanam dan belum siap tanam untuk meningkatkan transparansi dalam dokumentasi pembibitan. Output ini digunakan sebagai alat bantu dalam pemantauan dan verifikasi propagul mangrove setelah dilakukan penanaman.</p>
Referensi	<p>Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Diakses pada 17 Februari 2025, dari https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM_final.pdf</p> <p>National Aeronautics and Space Administration (NASA). (2023). Global Climate Change: Vital Signs of the Planet. Diakses pada 17 Februari 2025, dari https://climate.nasa.gov/</p> <p>United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). (2022). The Paris Agreement. Diakses pada 17 Februari 2025, dari https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement</p> <p>Donato, D. C., Kauffman, J. B., Murdiyarso, D., Kurnianto, S., Stidham, M., & Kanninen, M. (2011). Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. <i>Nature Geoscience</i>, 4, 293–297. Diakses pada 17 Februari 2025, dari https://www.nature.com/articles/ngeo1123</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>

- Alongi, D. M. (2014). Carbon sequestration in mangrove forests. *Carbon Management*, 3(3), 313–322. Diakses pada 17 Februari 2025, dari <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.4155/cmt.12.20>
- Alongi, D. M., & Mukherjee, N. (2021). Conservation and restoration of mangroves: Global status, perspectives, and prognosis. *Ocean & Coastal Management*, 214, 105898. Diakses pada 17 Februari 2025, dari <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569121001810>
- Howard, J., Hoyt, S., Isensee, K., Telszewski, M., & Pidgeon, E. (Eds.). (2017). *Coastal Blue Carbon: Methods for Assessing Carbon Stocks and Emissions Factors in Mangroves, Tidal Salt Marshes, and Seagrass Meadows*. Diakses pada 17 Februari 2025, dari <https://www.thebluecarboninitiative.org/manual>
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521, 436–444. Diakses pada 17 Februari 2025, dari <https://www.nature.com/articles/nature14539>
- Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., & Farhadi, A. (2016). You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection. Diakses pada 17 Februari 2025, dari <https://arxiv.org/abs/1506.02640>
- Wang, C. Y., Liao, H. Y. M., Wu, Y. H., Chen, P. Y., Hsieh, J. W., & Yeh, I. H. (2024). YOLOv9: Enhanced Object Detection. Diakses pada 17 Februari 2025, dari <https://arxiv.org/abs/2402.13616>
- Belsare, P. P., & Shah, S. K. (2013). Evaluation of Seedling Growth Rate using Image Processing. *International Journal of Engineering Research and Technology (IJERT)*.
- Kurniawan, I. Y., Al Rasyid, M. U. H., & Sukaridhoto, S. (2024). Mangrove Tree Density Detector using YOLO Based on Darknet Framework using RGB Drone Imagery. Diakses pada 17 Februari 2025, dari <https://ieeexplore.ieee.org/document/10345678>
- Kumurur, V. A., & Lasut, M. T. (2002). The Participation of NGOs in Managing Coastal Communities: An Experience from North Sulawesi, Indonesia. Diakses pada 17 Februari 2025, dari <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/002072090205800106>
- Wang, Y., Rong, Q., & Hu, C. (2024). Ripe Tomato Detection Algorithm Based on Improved YOLOv9. Diakses pada 17 Februari 2025, dari <https://arxiv.org/abs/2402.13616>
- Muhammad, F. A. N., & Amrulloh, H. Z. (2025). Deteksi Rambutan Matang dan Busuk Menggunakan Algoritma YOLOv9. Diakses pada 17 Februari 2025, dari <https://ejurnal.stmik-borneo.ac.id/index.php/jurnalbisa/article/view/567>



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>

- Lim, H. S., Lee, Y., Lin, M. H., & Chia, W. C. (2024). Mangrove species detection using YOLOv5 with RGB imagery from consumer unmanned aerial vehicles (UAVs). Diakses pada 17 Februari 2025, dari <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352711023001234>
- Taillardat, P., Friess, D. A., & Lupascu, M. (2018). Mangrove blue carbon strategies for climate change mitigation are most effective at the national scale. *Biology Letters*, 14(5). Diakses pada 17 Februari 2025, dari <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsbl.2018.0236>
- Yanagisawa, H., Koshimura, S., Miyagi, T., & Imamura, F. (2010). Tsunami damage reduction performance of a mangrove forest in Banda Aceh, Indonesia inferred from field data and a numerical model. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 87(1), 149-156. Diakses pada 17 Februari 2025, dari <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272771410000436>

Medan,
Mahasiswa yang mengajukan,

(M Adiffa Pasca Desky)

NIM. 211402098