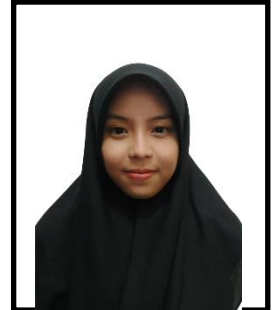




## FORM PENGAJUAN JUDUL



Nama : Annisah Fithri

NIM : 211401029

Judul diajukan oleh\* : ☒ Dosen  
☒ Mahasiswa

Bidang Ilmu (tuliskan dua bidang) : Computer Vision, Deep Learning

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

Hasil Uji Kelayakan Judul :

Calon Dosen Pembimbing I:  
Dr. Pauzi Ibrahim Nainggolan, S.Komp., M.Sc.  
(Jika judul dari dosen maka dosen tersebut berhak menjadi pembimbing I)

Calon Dosen Pembimbing II:  
Dr. Handrizal S.Si., M.Comp.Sc

Paraf Calon Pembimbing 1

Paraf Calon Pembimbing 2

Medan, 18 Maret 2025

Ka. Laboratorium Penelitian,

\* Centang salah satu atau keduanya  
\*\* Pilih salah satu



## RINGKASAN JUDUL YANG DIAJUKAN

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

<b>Judul / Topik Skripsi</b>	Implementasi <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN) dan <i>You Only Look Once</i> (YOLO) untuk Deteksi dan Identifikasi Defisiensi Nutrisi pada Tanaman Selada.
<b>Latar Belakang dan Penelitian Terdahulu</b>	<p>Selada (<i>Lactuca sativa</i> L.) merupakan salah satu sayuran daun yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dikonsumsi secara global. Tanaman ini kaya akan nutrisi, termasuk serat, vitamin A, vitamin K, folat, serta mineral penting seperti kalsium, zat besi, dan fosfor (Wijaya &amp; Fajriani, 2022). Selain itu, selada juga mengandung senyawa antioksidan yang berperan dalam melindungi tubuh dari radikal bebas dan mengurangi risiko penyakit kronis (Nofal et al., 2021). Dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pola makan sehat, konsumsi selada terus mengalami peningkatan, terutama di negara-negara berkembang (FAO, 2021). Namun, meskipun memiliki nilai gizi yang tinggi, budidaya selada menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam sistem hidroponik.</p> <p>Hidroponik merupakan metode budidaya yang tidak menggunakan tanah sebagai media tanam, melainkan larutan nutrisi yang secara langsung diserap oleh akar tanaman. Salah satu tantangan utama dalam budidaya hidroponik adalah manajemen nutrisi yang optimal. Ketidakseimbangan dalam pemberian nutrisi dapat menyebabkan defisiensi unsur hara, yang berdampak negatif pada pertumbuhan dan kualitas tanaman selada (Adianggiali et al., 2023). Unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) memiliki peran penting dalam pertumbuhan tanaman. Nitrogen berperan dalam sintesis klorofil dan protein, fosfor mendukung perkembangan akar dan metabolisme energi, serta kalium membantu dalam keseimbangan air dan ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan (Sikati &amp; Nouaze, 2023). Defisiensi nitrogen dapat menyebabkan daun menguning dan pertumbuhan terhambat, defisiensi fosfor ditandai dengan warna daun keunguan dan akar yang kurang berkembang, sementara kekurangan kalium dapat menyebabkan tepi daun tampak terbakar atau mengalami nekrosis (Wijaya &amp; Fajriani, 2022).</p> <p>Permasalahan utama dalam mendeteksi defisiensi unsur hara adalah kemiripan gejala antar-kategori defisiensi, sehingga klasifikasi manual sering kali subjektif dan tidak akurat. Deteksi manual yang mengandalkan pengamatan visual juga sangat bergantung pada pengalaman dan keahlian, serta sering kali baru terlihat ketika kondisi sudah parah (Adianggiali et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan berbasis teknologi untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam mendeteksi defisiensi unsur hara. Deep learning, khususnya Convolutional Neural Networks (CNN) dan You Only Look Once (YOLO), telah terbukti efektif dalam analisis citra digital untuk deteksi dan klasifikasi objek (Pamungkas &amp; Suhendar, 2024).</p>



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI**

Jalan Universitas No. 9A Kampus USU, Medan 20155

el/Fax: 061 8228048, e-mail: [fasilkomti@usu.ac.id](mailto:fasilkomti@usu.ac.id), laman: <http://fasilkom-ti.usu.ac.id>

	<p>CNN memiliki keunggulan dalam analisis fitur visual yang kompleks melalui lapisan konvolusi yang mampu mengekstraksi pola dari gambar secara otomatis. Model ini telah digunakan secara luas dalam berbagai bidang, termasuk deteksi penyakit tanaman, klasifikasi objek, dan analisis citra medis (Fan et al., 2022). Arsitektur CNN seperti VGG-16 dan ResNet50 dapat dilatih dengan metode transfer learning untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam klasifikasi citra (Ghosal &amp; Sarkar, 2020). Transfer learning memungkinkan model yang telah dilatih sebelumnya pada dataset besar seperti ImageNet untuk diadaptasi dalam tugas spesifik dengan jumlah data yang lebih kecil.</p> <p>Di sisi lain, YOLO memiliki keunggulan dalam kecepatan dan efisiensi deteksi objek. Berbeda dengan metode deteksi berbasis region seperti R-CNN, YOLO melakukan prediksi dalam satu tahap, memungkinkan deteksi real-time dengan akurasi tinggi (Sikati &amp; Nouaze, 2023). Model YOLOv10 terbaru telah menunjukkan peningkatan signifikan dalam akurasi dan efisiensi dibandingkan versi sebelumnya, menjadikannya pilihan yang optimal untuk aplikasi pertanian presisi (Surya &amp; Santhi, 2024). Teknologi ini juga telah digunakan dalam deteksi penyakit pada tanaman kentang dengan hasil yang menjanjikan (Tiwari et al., 2020).</p> <p>Berdasarkan keunggulan masing-masing model, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas CNN dan YOLO dalam analisis citra digital. CNN diharapkan dapat memberikan akurasi tinggi dalam klasifikasi fitur visual yang kompleks, sementara YOLO menawarkan deteksi cepat dan efisien dalam identifikasi objek. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan teknologi pertanian presisi untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman selada.</p>
<b>Rumusan Masalah</b>	<p>Deteksi defisiensi nutrisi seperti kekurangan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) pada tanaman selada sering kali menjadi tantangan besar karena gejala yang muncul antar kategori defisiensi memiliki kemiripan yang tinggi. Metode manual yang mengandalkan pengamatan visual cenderung tidak konsisten, memakan waktu, dan rentan terhadap kesalahan. Selain itu, identifikasi defisiensi nutrisi tanpa disertai pemahaman mendalam tentang penyebab dan solusi penanganan yang tepat tidak cukup untuk menjamin pertumbuhan tanaman yang optimal. Faktor-faktor seperti keterbatasan dataset, variasi kondisi lingkungan, serta kurangnya alat deteksi yang akurat semakin memperumit masalah ini.</p> <p>Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem otomatis yang mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan defisiensi nutrisi pada tanaman selada menggunakan <i>You Only Look Once</i> (YOLO) dan <i>Convolutional Neural Networks</i> (CNN). Sistem ini diharapkan dapat mengidentifikasi jenis defisiensi nutrisi, sehingga petani dapat mengambil langkah perbaikan nutrisi yang lebih tepat dan cepat. Dengan pendekatan ini, penelitian ini bertujuan untuk menciptakan solusi yang praktis dan efisien bagi petani dalam mengelola nutrisi tanaman selada.</p>



<b>Metodologi</b>	<p>Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Studi Literatur</b> Tahap ini melibatkan pengumpulan informasi dan referensi dari jurnal terdahulu, buku, dan artikel ilmiah terkait dengan metode <i>Convolutional Neural Networks</i> (CNN) dan <i>You Only Look Once</i> (YOLO). Studi literatur ini digunakan untuk memahami konsep dasar serta metodologi yang telah diterapkan pada penelitian-penelitian sebelumnya, khususnya dalam konteks deteksi defisiensi nutrisi pada tanaman.</li><li><b>2. Pengumpulan Data</b> Setelah studi literatur, langkah selanjutnya adalah pengumpulan dataset. Dataset diperoleh dari dua sumber utama: yaitu platform publik seperti <i>Kaggle</i> atau <i>Roboflow</i> yang menyediakan citra daun selada dengan berbagai kondisi nutrisi, dan dataset lokal yang dikumpulkan secara langsung dari kebun atau laboratorium hidroponik. Pengumpulan dataset yang komprehensif ini penting untuk memastikan model dapat belajar dari variasi data yang cukup.</li><li><b>3. Preprocessing Data</b> Setelah dataset terkumpul, dilakukan preprocessing data untuk memastikan data siap digunakan dalam pelatihan model. Proses ini meliputi resize gambar, augmentasi data untuk meningkatkan variasi dataset, serta labeling untuk memberikan label sesuai dengan kondisi nutrisi. Preprocessing ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan generalisasi model dan memastikan data yang digunakan berkualitas tinggi.</li><li><b>4. Pelatihan Model</b> Tahap selanjutnya adalah pelatihan model. Model CNN dan YOLO akan dilatih untuk mengklasifikasikan kondisi nutrisi berdasarkan citra daun. Proses pelatihan melibatkan pembagian dataset menjadi data pelatihan dan data pengujian, serta tuning hyperparameter seperti learning rate, batch size, dan jumlah epoch untuk mencapai performa optimal. Pelatihan ini dilakukan secara iteratif hingga model mencapai akurasi yang memadai.</li><li><b>5. Evaluasi Model</b> Setelah model dilatih, dilakukan evaluasi untuk mengukur kinerja model. metrik evaluasi yang digunakan meliputi akurasi, precision, recall, F1-score, dan Mean Average Precision (mAP). Selain itu, model juga diuji dengan gambar baru yang tidak termasuk dalam dataset pelatihan untuk menguji kemampuan generalisasi. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan model dapat bekerja dengan baik pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya.</li><li><b>6. Implementasi Sistem</b> Setelah evaluasi model, tahap selanjutnya adalah implementasi sistem. Model yang telah dilatih diintegrasikan ke dalam sebuah sistem berbasis mobile. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengunggah gambar daun selada dan mendapatkan hasil identifikasi defisiensi nutrisi. Implementasi ini bertujuan untuk menyediakan solusi yang praktis dan mudah digunakan oleh</li></ol>
-------------------	---



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI**

Jalan Universitas No. 9A Kampus USU, Medan 20155

el/Fax: 061 8228048, e-mail: fasilkomti@usu.ac.id, laman: <http://fasilkom-ti.usu.ac.id>

	<p>pengguna.</p> <p>7. Dokumentasi</p> <p>Tahap akhir dalam penelitian ini adalah mendokumentasikan seluruh proses yang telah dilakukan dalam bentuk skripsi. Dokumentasi ini mencakup pembahasan mengenai tahapan penelitian, hasil pelatihan serta evaluasi model, dan saran untuk pengembangan lebih lanjut. Dengan adanya dokumentasi yang lengkap dan sistematis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi studi selanjutnya dalam bidang yang sama.</p>
<b>Referensi</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Adianggiali, A., Irawati, I. D., Hadiyoso, S., &amp; Latip, R. (2023). Classification of nutrient deficiencies based on leaf image in hydroponic lettuce using MobileNet architecture. <i>ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, &amp; Teknik Elektronika</i>, 11(4), 958-967. <a href="https://doi.org/10.26760/elkomika.v11i4.958">https://doi.org/10.26760/elkomika.v11i4.958</a></li><li>2. Fan, X., Luo, P., Mu, Y., Zhou, R., Tjahjadi, T., &amp; Ren, Y. (2022). Leaf image-based plant disease identification using transfer learning and feature fusion. <i>Computers and Electronics in Agriculture</i>, 196, 106892. <a href="https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.106892">https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.106892</a></li><li>3. Ghosal, S., &amp; Sarkar, K. (2020). Deep learning-based image classification for plant disease detection using VGG-16 and transfer learning. <i>International Journal of Computer Vision and Signal Processing</i>, 10(2), 89-102.</li><li>4. Mahmood, T., Asif, M., &amp; Khan, A. (2024). Role of environmentally friendly fertilizers in sustainable agriculture: A review. <i>Agronomy Journal</i>, 116(2), 355-372.</li><li>5. Nofal, A. S., Ashmawi, A. E., Mohammed, A. A., El-Abd, M. T., &amp; Helaly, A. A. (2021). Effect of soil application of nano NPK fertilizers on growth, productivity, and quality of lettuce (<i>Lactuca sativa</i>). <i>Al-Azhar Journal of Agricultural Research</i>, 46(1), 91-100.</li><li>6. Reddy, M. P., &amp; Deeksha, A. (2021). Mulberry leaf disease detection using YOLO. <i>International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology</i>, 7(3), 1816-1821. <a href="https://www.researchgate.net/publication/353143046">https://www.researchgate.net/publication/353143046</a></li><li>7. Sikati, J., &amp; Nouaze, J. C. (2023). YOLO-NPK: A lightweight deep network for lettuce nutrient deficiency classification based on improved YOLOv8 Nano. <i>Engineering Proceedings</i>, 58, 31. <a href="https://doi.org/10.3390/ecsa-10-16256">https://doi.org/10.3390/ecsa-10-16256</a></li><li>8. Surya, P., &amp; Santhi, P. (2024). Smart agriculture: Advanced rice disease detection using YOLOv10 for enhanced crop health management. <i>Journal of Precision Agriculture and AI</i>, 15(3), 215-230.</li><li>9. Tiwari, D., Ashish, M., Gangwar, N., Sharma, A., &amp; Patel, S. (2020). Potato leaf diseases detection using deep learning. <i>Proceedings of the International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS 2020)</i>, 461-467. IEEE.</li><li>10. Song, J., Huang, H., Hao, Y., Song, S., Zhang, Y., Su, W., &amp; Liu, H. (2020).</li></ol>





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI**

Jalan Universitas No. 9A Kampus USU, Medan 20155

el/Fax: 061 8228048, e-mail: fasilkomti@usu.ac.id, laman: <http://fasilkom-ti.usu.ac.id>

	<p>Nutritional quality, mineral and antioxidant content in lettuce affected by interaction of light intensity and nutrient solution concentration. Scientific Reports, 10, 2796. <a href="https://doi.org/10.1038/s41598-020-59574-3">https://doi.org/10.1038/s41598-020-59574-3</a></p> <p>11. Ali, B. S., Nasir, H., Khan, A., Ashraf, M., &amp; Akbar, S. M. (2024). A machine learning-based model for the detection of skin cancer using YOLOv10. IEEE 8th International Conference on Signal and Image Processing Applications (ICSIPA 2024). <a href="https://doi.org/10.1109/ICSIPA62061.2024.10686198">https://doi.org/10.1109/ICSIPA62061.2024.10686198</a></p> <p>12. Gidaris, S., &amp; Komodakis, N. (2015). Object detection via a multi-region and semantic segmentation-aware CNN model. Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV 2015), 1134-1142. <a href="https://doi.org/10.1109/ICCV.2015.135">https://doi.org/10.1109/ICCV.2015.135</a></p> <p>13. Dyląg, A., Smoleń, S., Wisła-Świder, A., Kowalska, I., Sularz, O., Krzemińska, J., Pitala, J., &amp; Koronowicz, A. (2023). Evaluation of the chemical composition and nutritional value of lettuce (<i>Lactuca sativa</i> L.) biofortified in hydroponics with iodine in the form of iodoquinolines. Frontiers in Plant Science, 14, 1288773. <a href="https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1288773">https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1288773</a></p> <p>14. Shin, H.-C., Roth, H. R., Gao, M., Lu, L., Xu, Z., Nogues, I., Yao, J., Mollura, D., &amp; Summers, R. M. (2016). Deep convolutional neural networks for computer-aided detection: CNN architectures, dataset characteristics and transfer learning. IEEE Transactions on Medical Imaging, 35(5), 1285-1298. <a href="https://doi.org/10.1109/TMI.2016.2528162">https://doi.org/10.1109/TMI.2016.2528162</a></p>
--	--

Medan, 18 Maret 2025  
Mahasiswa yang mengajukan,

(Annisah Fithri)

NIM. 21140102



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI**

Jalan Universitas No. 9A Kampus USU, Medan 20155

el/Fax: 061 8228048, e-mail: [fasilkomti@usu.ac.id](mailto:fasilkomti@usu.ac.id), laman: <http://fasilkom-ti.usu.ac.id>

---