

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung merupakan salah satu tanaman pangan penting di dunia setelah gandum dan padi. Jagung memiliki kandungan protein 9,2 gr, lemak 3,9 g dan karbohidrat 73,7 g per 100-g jagung. Jagung juga memiliki kandungan gizi utama yakni zat pati sebesar 72-73%, dengan nisbah amilosa 25-30% dan amilopektin 70-75% (Siwi & Nugraheni, 2019). Jagung di Indonesia memiliki peran yang cukup penting sebagai sumber karbohidrat sehingga permintaan pasar komoditas jagung terus mengalami peningkatan seiring berjalannya waktu.

Dinamika Jagung nasional mulai dari tahun 2020 hingga 2024 menunjukkan tren yang sangat fluktuatif serta belum stabil, terutama dalam konteks konsistensi neraca pangan. Berdasarkan data BPS (2025b) nilai produksi jagung nasional mengalami fluktuasi, yakni tercatat sebesar 12,93 juta ton pada tahun 2020, kemudian naik di angka 13,41 juta ton pada tahun 2021, hingga mencapai puncak di angka 16,53 juta ton pada tahun 2022, sebelum akhirnya turun ke angka 14,77 juta ton pada tahun 2023, dan kembali naik ke angka 15,13 juta ton pada tahun 2024. Fluktuasi produksi tersebut juga diiringi dengan kebutuhan dalam negeri yakni sebesar 12,50 juta ton pada tahun 2020, 14,37 juta ton pada tahun 2021, 16,28 juta ton pada tahun 2022, 15,7 juta ton pada tahun 2023 dan 14,64 juta ton pada tahun 2024 (BPS, 2025a).

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi Jagung yaitu dengan memastikan kebutuhan unsur hara dari tanaman, khususnya unsur hara makro esensial seperti unsur Nitrogen, Fosfor dan Kalium. Unsur hara makro esensial merupakan unsur hara yang perannya dalam tanaman tidak dapat disubstitusikan oleh unsur lain dan dibutuhkan dalam jumlah yang relatif tinggi. Unsur hara makro memiliki peran yang sangat penting bagi tanaman diantaranya yakni dapat meningkatkan produksi klorofil pada daun serta dapat mempercepat pertumbuhan akar dan pembungaan pada tanaman (Triadiawarman *et al.*, 2022), namun pada kondisi aktual banyak para petani yang masih kesulitan dalam melakukan deteksi defisiensi hara, hal tersebut disebabkan oleh banyak faktor antara lain kurangnya pengetahuan dan rumitnya analisis media tanam di lab serta memerlukan biaya yang cukup mahal sehingga diperlukan teknologi yang dapat mendeteksi defisiensi hara secara cepat.

Pada praktik pertanian modern, teknologi banyak digunakan sebagai alat bantu pemantauan parameter lahan, salah satunya yakni alat deteksi defisiensi

hara. Deteksi defisiensi hara dapat dilakukan dengan memanfaatkan Algoritma *You Only Look Once* (YOLO). YOLO merupakan suatu algoritma yang dikembangkan untuk melakukan pendeteksian objek secara *real-time*. Proses deteksi dengan Algoritma YOLO melalui prediksi *Bounding box* dan probabilitas kelas pada suatu gambar dilakukan secara langsung dalam satu kali evaluasi (Jannah & Sutanto, 2022).

Penelitian terdahulu telah menyatakan bahwasannya algoritma YOLO memiliki beberapa keunggulan yakni dapat mendeteksi dan mengklasifikasikan malai jagung dengan tingkat akurasi yang tinggi serta dapat beroperasi secara *real-time* dimana nilai akurasi dari algoritma YOLO dapat mencapai diatas 90% dan kecepatan Inferensi hingga 30 FPS (Zhang *et al.*, 2023). Penelitian Ugwunna *et al.* (2025) telah memanfaatkan algoritma YOLO dalam mengidentifikasi kecacatan benih jagung, hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwasannya algoritma YOLO dapat memberikan nilai akurasi (mAP) hingga 98.4%. Beberapa penelitian sebelumnya hanya berfokus pada penyakit tanaman atau cacat fisik, sehingga diperlukan kajian secara khusus mengenai deteksi defisiensi hara berbasis citra foto.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui performa dari algoritma YOLOv8n untuk deteksi defisiensi hara NPK pada tanaman jagung. *Output* dari penelitian ini adalah *Prototype website* untuk deteksi defisiensi hara NPK pada tanaman jagung dengan pendekatan *Deep Learning* yang dapat dioperasikan melalui *smartphone* maupun *personal computer*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu

1. Apakah algoritma YOLOv8n dapat mencapai kecepatan inferensi > 30FPS dalam melakukan identifikasi defisiensi unsur hara NPK pada tanaman Jagung?
2. Bagaimana nilai evaluasi performa model dari algoritma YOLOv8n dalam melakukan identifikasi defisiensi unsur hara NPK pada tanaman Jagung ?
3. Bagaimana cara implementasi algoritma YOLOv8n yang telah dilatih dengan basis website sebagai model deteksi defisiensi unsur hara NPK pada tanaman jagung ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini yaitu

1. Mengetahui kecepatan inferensi yang dibutuhkan algoritma YOLOv8n dalam melakukan identifikasi defisiensi unsur hara NPK pada tanaman Jagung.
2. Mengetahui nilai Evaluasi performa model dari algoritma YOLOv8n dalam melakukan identifikasi defisiensi unsur hara NPK pada tanaman Jagung.
3. Mengetahui cara implementasi algoritma YOLOv8n yang telah dilatih dengan basis website sebagai model deteksi defisiensi unsur hara NPK pada tanaman jagung.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi civitas akademika dapat digunakan sumber pengetahuan, bahan ajar, bahan bacaan serta referensi untuk kegiatan terkait.
2. Bagi masyarakat umum dapat dijadikan sebagai peningkatan pengetahuan di bidang pertanian, khususnya di bidang pengenalan objek yang dapat digunakan untuk mengetahui hubungan prediksi defisiensi hara NPK dengan kondisi aktual pada lapang.