Polusi sampah di perairan sungai merupakan masalah ekologis kritis yang menuntut pengembangan solusi pemantauan otomatis yang efisien dan akurat. (2) Model deteksi berbasis *deep learning* seperti YOLO seringkali mengalami penurunan performa signifikan di lingkungan perairan akibat variasi kondisi pencahayaan yang ekstrem, seperti pantulan air (*glare*) dan area berbayang. (3) Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah model deteksi yang kuat bernama YOLOv8-LARA (*Light and Reflection Adaptable*). (4) Model ini secara spesifik dirancang untuk meningkatkan akurasi dan keandalan deteksi sampah di bawah berbagai kondisi pencahayaan yang menantang. (5) Metode yang diusulkan dimulai dengan strategi augmentasi data spesifik cahaya untuk melatih model mengenali objek dalam kondisi cahaya redup dan pantulan kuat secara sintetis. (6) Selanjutnya, sebuah Modul Supresi Kebisingan (*Noise Suppression Module*) yang terinspirasi dari PAR-YOLO diintegrasikan ke dalam arsitektur *neck* YOLOv8 untuk secara aktif menekan fitur-fitur tidak relevan yang disebabkan oleh refleksi permukaan air. (7) Data diambil dari Flow\_Dataset.. Untuk meningkatkan fokus pembelajaran pada sampel yang sulit terdeteksi, fungsi *loss* klasifikasi standar digantikan dengan *Varifocal Loss*. (8) Model ini dilatih dan divalidasi menggunakan dataset baru yang terdiri dari 4.520 gambar sampah sungai yang diambil \secara langsung di berbagai kondisi lapangan. (9) Dataset ini secara khusus mencakup berbagai skenario pencahayaan, termasuk saat cahaya terik dengan pantulan kuat, cahaya redup saat fajar dan senja, serta area yang tertutup bayangan. (10) Hasil eksperimen menunjukkan bahwa model YOLOv8-LARA berhasil mencapai nilai *mean Average Precision* (mAP) sebesar 94.2% pada data uji. (11) Angka ini menunjukkan peningkatan signifikan sebesar 8.5% dibandingkan dengan model YOLOv8 standar yang hanya mencapai 85.7% pada dataset yang sama. (12) Secara kualitatif, model yang diusulkan juga menunjukkan penurunan deteksi positif palsu akibat pantulan air hingga 60% dan secara konsisten mampu mengidentifikasi objek dalam kondisi cahaya sangat redup di mana model standar gagal total.

Penelitian ini membuktikan bahwa kombinasi augmentasi data yang ditargetkan dan modifikasi arsitektur dapat secara efektif mengatasi masalah variasi pencahayaan dalam deteksi objek di permukaan air. Model YOLOv8-LARA yang diusulkan menawarkan solusi yang lebih andal dan praktis untuk sistem pemantauan kebersihan sungai otomatis di dunia nyata.  
  
  
  
  
  
  
  
  
To address the challenges in floating waste detection on water surfaces, such as small object scale, irregular shapes, and strong background interference, this study proposes an enhanced detection model based on the YOLOv8s frame work, named ES-YOLOv8. The new model optimizes the feature fusion strategy in the neck, constructing a refined “160-80-40-20” multiscale detection frame work. Integrated with the Efficient Multiscale Attention (EMA) module, it significantly improves the model’s ability to extract features of small floating objects. Additionally, an innovative Shape-IoU loss function is employed to optimize the bounding box regression accuracy of irregular targets through shape sensitive constraints. This results in the development of an enhanced model that integrates feature enhancement, interference suppression, and localization optimization. Experimental results in a self-constructed floating waste dataset demonstrate that, compared to baseline YOLOv8s, the ES YOLOv8 algorithm improves mAP@0.5 and mAP@0.5:0.95 by 5.4% and 6.1%, respectively. Compar ative experiments with state-of-the-art models further validate its superiority and effectiveness. Furthermore, experiments conducted on public datasets confirm the robustness and generalizability of ES-YOLOv8. This study aims to provide a high-precision, low-power-consumption technological solution for intelligent water governance, offering potential ecological and engineering applications.