





## Tạp chí TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

### Tổng Biên tập

**TS. ĐÀO XUÂN HUNG**

### Phó Tổng Biên tập

**THS. TRẦN THỊ CẨM THÚY**

**THS. KIỀU ĐĂNG TUYẾT**

### Tòa soạn

Tầng 5, Lô E2, KĐT Cầu Giấy  
Đường Đình Nghệ, Cầu Giấy, Hà Nội  
Điện thoại: 024. 3773 3419  
Fax: 024. 3773 8517

### Văn phòng Thường trú tại TP. Hồ Chí Minh

Phòng A604, tầng 6, Tòa nhà liên cơ  
Bộ TN&MT, số 200 Lý Chính Thắng,  
phường 9, quận 3, TP. Hồ Chí Minh  
Điện thoại: 028. 6290 5668  
Fax: 028. 3899 0978

### Phát hành - Quảng cáo

Điện thoại: 024. 3773 8517

### Email

tnmtdientu@gmail.com

ISSN 1859 - 1477

### Website

<http://www.tainguyenvamoitruong.vn>

### Số 23 (445)

Kỳ 1 tháng 12 năm 2024

### Giấy phép xuất bản

Số 480/GP-BTTTT, Bộ Thông tin  
và Truyền thông cấp ngày 27/7/2021

**Ảnh bìa:** Bộ trưởng Bộ Tài nguyên  
và Môi trường Đỗ Đức Duy làm việc  
Thứ trưởng Nội các phụ trách Chính sách  
Đại dương Nhật Bản Hatoyama Jiro

**Bìa:** Khương Trung

**Giá bán:** 20.000 đồng

## MỤC LỤC

### VẤN ĐỀ - SỰ KIỆN

- 2 Lê Huyền:** Bộ Tài nguyên và Môi trường triển khai Kế hoạch định hướng sắp xếp, tinh gọn tổ chức bộ máy của Chính phủ
- 4 Phương Chí:** Ngành Tài nguyên và Môi trường quyết liệt triển khai chuyển đổi số
- 6 Thanh Hương:** COP29 kết thúc với thỏa thuận, cam kết đóng góp 300 tỷ USD mỗi năm cho hỗ trợ thích ứng

### CHÍNH SÁCH - CUỘC SỐNG

- 8 Thượng tướng Viện sĩ, Tiến sĩ Nguyễn Huy Hiệu:** Biến đổi khí hậu - thảm họa đe dọa sức khỏe toàn cầu - những vấn đề cần quan tâm hiện nay
- 11 Đại tá, PGS. TS. KHQS Trần Nam Chuẩn:** Tài nguyên nước và nhiệm vụ, giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý, bảo vệ tài nguyên nước ở Việt Nam
- 14 Quang Minh:** Nâng cao hiệu quả thi hành Luật Đất đai năm 2024
- 17 Vũ Hưng:** Chiến lược dữ liệu quốc gia - Không gian hoạt động cho Chính phủ số, kinh tế số và xã hội số
- 19 Ngọc Anh:** Triển khai đồng bộ các giải pháp chuyển đổi xanh hướng tới phát thải ròng bằng "0"
- 21 La Thị Nối:** Tháo gỡ khó khăn về thu phí bảo vệ môi trường đối với nước thải
- 24 Trần Vỹ:** Ứng dụng ảnh viễn thám trích xuất thông tin vùng ảnh hưởng do thiên tai
- 26 Hương Trà:** Ứng dụng phương pháp quang phổ vật viễn thám - Công nghệ hiện đại trong thăm dò, khai thác khoáng sản
- 28 Thanh Tú:** Công tác thanh tra, kiểm tra hoạt động khai thác khoáng sản tại một số nước và gợi mở cho Việt Nam
- 30 Nguyễn Phương:** Đảm bảo cung cấp thông tin dự báo kịp thời, chính xác, giảm thiểu thiệt hại khu vực Trung Trung Bộ
- 32 Nguyễn Hoàng:** Triển khai các giải pháp giảm thiểu thiệt hại thiên tai khí tượng thủy văn
- 34 Vũ Đức Mạnh:** Nâng cao hiệu quả thông tin cảnh báo, bảo đảm an toàn đập hồ chứa nước
- 36 Phương Chí:** Nâng cao kiến thức pháp luật tài nguyên nước trong lĩnh vực thủy điện, nhiệt điện
- 38 Lê Văn Hưng:** Bảo đảm chất lượng bản tin dự báo, cảnh báo thiên tai do mưa lớn, sạt lở và hạn hán khu vực Tây Nguyên
- 40 Đoàn Thị Thanh Mỹ:** Luật Đất đai năm 2024 tạo thuận lợi cho người nông dân và đồng bào dân tộc thiểu số

### NGHIÊN CỨU - TRAO ĐỔI

- 42 Lê Thị Thảo Duyên\*, Phạm Hiền Quang\*:** Đánh giá tiềm năng montmorillonit khu vực từ Bình Thuận đến Khánh Hòa và định hướng sử dụng
- 45 TS. Bùi Thị Nương:** Xây dựng tương lai xanh: Tiêu dùng bền vững và giải pháp năng lượng
- 48 Nguyễn Thị Hải Yến, Trần Thị Hải Vân, Đinh Bảo Ngọc, Đinh Văn Chiến, Nguyễn Thị Mai Hoa:** Nghiên cứu giải pháp sử dụng ảnh UAV phát hiện rác thải nhựa vùng ven biển
- 50 Nguyễn Thị Phương Hoa, Nguyễn Thị Thanh Bình, Nguyễn Dương Anh, Nguyễn Minh Ngọc:** Giới thiệu quy trình ứng dụng AI và ảnh viễn thám đa thời gian giám sát quy hoạch sử dụng đất
- 54 Hoàng Thị Kiều Anh:** Phân hoạch không gian với bài toán LSCP trên mạng lưới thủy hệ phục vụ công tác nạo vét, thử nghiệm trên một phần kênh, rạch tại Thành phố Hồ Chí Minh

# Nghiên cứu giải pháp sử dụng ảnh UAV phát hiện rác thải nhựa vùng ven biển

○ NGUYỄN THỊ HẢI YẾN<sup>1,3</sup>, TRẦN THỊ HẢI VÂN<sup>1,3</sup>, ĐINH BẢO NGỌC<sup>1,3</sup>,  
ĐINH VĂN CHIẾN<sup>1,3</sup>, NGUYỄN THỊ MAI HOA<sup>2</sup>

Trường Đại học Mở - Địa chất

Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

Viện Khoa học Công nghệ Cơ khí Tự động hóa và Môi trường

## Tóm tắt

*Hiện nay, do quá trình đô thị hóa và du lịch phát triển nhanh chóng tại các địa phương ven biển dẫn tới một lượng rác thải lớn bị đổ ra môi trường mà không được xử lý, trong đó có rác thải nhựa. Do đặc tính khó phân hủy nếu như không được thu gom và xử lý, rác thải nhựa đang gây tác động xấu tới môi trường, cảnh quan và sức khỏe của người dân và hệ động thực vật sinh sống vùng ven biển. Bài báo này đề xuất sử dụng ảnh UAV được chụp từ máy bay Mavic 3 Enterprise kết hợp với mô hình học máy trên YOLO v8 thực hiện việc phát hiện rác thải nhựa trên vùng ven biển tỉnh Quảng Ninh. Kết quả nghiên cứu cho độ chính xác đạt 0.69 khi thực hiện đào tạo với bộ 120 ảnh chụp từ hiện trường và 210 ảnh được sử dụng từ dự án phát hiện rác thải nhựa trên sông của đại học REVA.*

Từ khóa: Rác thải nhựa, UAV, mô hình học máy, YOLO

## Đặt vấn đề

Theo báo cáo của World Bank năm 2022, Việt Nam mỗi năm đổ ra đại dương 0,23 đến 0,73 triệu tấn rác mỗi năm. Theo số liệu của viện nghiên cứu phát triển du lịch ước tính con số rác thải nhựa đổ ra môi trường biển vào năm 2030 đạt 340.000 tấn (Anh, 2023). Rác thải nhựa ven biển không chỉ gây ô nhiễm môi trường mà còn ảnh hưởng nghiêm trọng đến đa dạng sinh học và ngành kinh tế biển. Việc giám sát và thu gom rác thải nhựa hiện nay chủ yếu dựa vào phương pháp thủ công, tốn kém thời gian và nguồn lực. UAV cung cấp khả năng thu thập ảnh với độ phân giải cao trên các khu vực ven biển rộng lớn. Khi kết hợp với trí tuệ nhân tạo (AI), đặc biệt là mô hình YOLO, việc phát hiện và định vị rác thải nhựa có thể được tự động hóa với độ chính xác cao, giúp giảm thiểu chi phí và thời gian giám sát.

Hiện nay, có một số nghiên cứu sử dụng mô hình phát hiện rác thải nhựa bằng việc sử dụng ảnh máy bay không người lái và mạng nơ ron tích chập sâu cho kết quả có độ chính xác trong phân loại đạt 0.87 trên khu vực nước đục, cửa sông, ven biển (Nhưng, 2021). Một nghiên cứu sử dụng ảnh quang học và ảnh nhiệt để thành lập bản đồ phân bố rác thải nhựa tại các vùng ven sông bằng việc sử dụng phương pháp phân loại XGBoost (Ramdani, 2022). Các nghiên cứu trên cho thấy, tiềm năng của việc ứng dụng ảnh UAV và học máy vào để phát hiện rác thải nhựa. Tuy nhiên, các nghiên cứu trên vẫn có một số nhược điểm như việc xác định nhựa nổi hay chìm một phần trong nước, kích

thước của mảnh nhựa cũng ảnh hưởng tới độ chính xác của việc phân loại và phát hiện rác thải nhựa.

Nhóm thực hiện đề tài đã nghiên cứu sử dụng YOLO v8 kết hợp với dữ liệu ảnh UAV chụp ở độ cao 50 m thử nghiệm tại vùng ven biển tỉnh Quảng Ninh để thực hiện việc ứng dụng các mô hình học máy vào phát hiện rác thải nhựa nổi trên ảnh UAV nhằm thống kê số lượng rác thải nhựa được phát hiện trợ giúp quá trình xác định khối lượng, vị trí rác thải nhựa cần thu gom và xử lý cho các nhà quản lý.

## Dữ liệu và phương pháp

### Thu thập dữ liệu ảnh UAV

Ảnh được thu thập bằng UAV DJI Mavic 3 Enterprise với camera độ phân giải cao (20 MP), tại khu vực ven biển tỉnh Quảng Ninh. Kịch bản chụp được thực hiện với độ cao bay: 30 – 50 m; Góc chụp: Thẳng đứng để tối ưu hóa khả năng nhận diện rác; Thời điểm: Chụp vào buổi sáng (8:00 - 10:00) để đảm bảo ánh sáng tốt và giảm bóng đổ. Tổng cộng 120 bức ảnh được thu thập, trong đó 90 ảnh được sử dụng cho huấn luyện và 30 ảnh dùng để kiểm tra. Ngoài dữ liệu thu thập từ hiện trường, nhóm thực hiện đề tài còn sử dụng 210 ảnh đã được gán nhãn từ chương trình nghiên cứu phát hiện rác thải nhựa trên sông của đại học REVA để thực hiện đào tạo mô hình.

### Phương pháp phát hiện rác thải nhựa vùng ven biển sử dụng YOLO v8

**Bước 1: Gắn nhãn dữ liệu:** Dữ liệu được gắn nhãn bằng công cụ MakesenseAI, với các nhãn bao gồm: Plastic\_waste (rác thải nhựa) và No\_Plastic\_waste



(không phải rác thải nhựa). Ảnh và nhãn được lưu theo định dạng YOLO: mỗi ảnh có một file .txt chứa tọa độ bounding box và nhãn tương ứng.

**Bước 2: Huấn luyện mô hình YOLO:** Mô hình YOLOv8 được sử dụng nhờ tính ổn định và hiệu quả. Các bước huấn luyện được thực hiện trên Google Colab với GPU Tesla T4. Trọng số ban đầu: yolov8m.pt (mô hình tiền huấn luyện trên tập dữ liệu COCO). Các thông số cấu hình cho việc huấn luyện được thiết lập như sau:

- Kích thước ảnh: 5280 x 3956 pixel.
- Batch size: 16.
- Số epoch: 50.
- Optimizer: SGD với learning rate ban đầu là 0.01.

Lệnh huấn luyện:

```
python train.py —img 640 —batch 16 —epochs 50 —data data.yaml —weights yolov8m.pt.
```

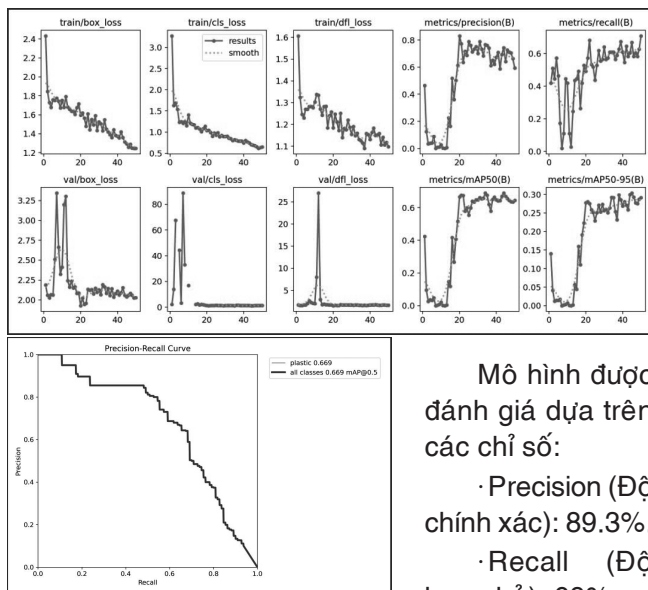
**Bước 3: Phân tích và phát hiện**

Mô hình sau khi huấn luyện được sử dụng để phát hiện rác thải trên ảnh UAV bằng lệnh: `python detect.py —weights best.pt —source test_images/`

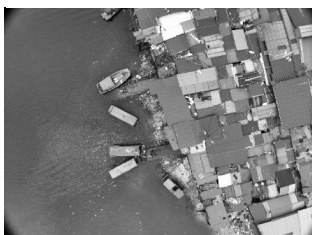
Ảnh đầu ra sẽ hiển thị bounding box và nhãn cho từng loại rác thải nhựa được phát hiện.

### Kết quả

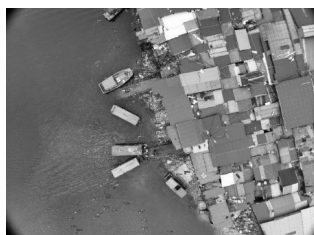
#### Độ chính xác mô hình



Ảnh đầu vào



Ảnh kết quả



### Kết quả phát hiện rác thải nhựa của mô hình

Hình ảnh đầu ra cho thấy, mô hình nhận diện chính xác các loại rác nhựa ven biển, ngay cả trong điều kiện môi trường phức tạp (như ánh sáng mạnh, phản xạ nước).

Ảnh sau khi được xử lý với các đối tượng rác thải nhựa được phát hiện và khoanh bằng các hình chữ nhật màu đỏ bao quanh đối tượng.

### Kết luận

Nghiên cứu trên sử dụng mô hình YOLO phát hiện rác trong thời gian thực với tốc độ xử lý 50 FPS thực hiện tự động việc phát hiện rác thải nhựa trợ giúp việc giảm sự phụ thuộc vào nhân lực trong quá trình giám sát. Nghiên cứu trên cho thấy khả năng ứng dụng ảnh UAV để phát hiện rác thải nhựa ven biển với độ chính xác đạt tới 70% phù hợp để triển khai trên quy mô lớn, giúp các cơ quan quản lý môi trường giám sát hiệu quả. Tuy nhiên, trong nghiên cứu vẫn còn tồn tại một số hạn chế về khả năng nhận diện đối tượng nhỏ với mảnh nhựa nhỏ (<20 cm) khó được phát hiện. Kết quả phát hiện bị ảnh hưởng bởi nhiều môi trường như ánh sáng mạnh hoặc vật thể che khuất có thể gây nhầm lẫn. Mô hình gặp khó khăn trong việc phân biệt rác nhựa với các vật liệu tự nhiên như gỗ hoặc rong biển. Để cải thiện độ chính xác trong việc phát hiện, phân loại rác thải nhựa nhóm thực hiện đề tài cần bổ sung thêm hình ảnh chụp trong các điều kiện ánh sáng và thời tiết khác nhau, sử dụng UAV tích hợp cảm biến đa phổ để phân biệt nhựa và các vật liệu khác, tinh chỉnh các tham số của YOLO hoặc thử nghiệm các phiên bản YOLO mới hơn (YOLO v11).

### Lời cảm ơn

Bài báo được hoàn thành từ các số liệu của đề tài “Nghiên cứu hệ thống nhận dạng và giám sát rác thải nhựa trên mặt vùng ven biển Việt Nam từ dữ liệu địa tin học” cơ quan chủ trì Viện Khoa học Công nghệ Cơ khí Tự động hóa và Môi trường do TS. Trần Thị Hải Vân chủ nhiệm đề tài.

### Tài liệu tham khảo

1. Anh, T. (2023, 11 22). WB: Rác thải nhựa phổ biến ở các tỉnh ven biển Việt Nam. Được truy lục từ VnExpress: <https://vnexpress.net/wb-rac-thai-nhua-pho-bien-o-cac-tinh-ven-bien-viet-nam-4679921.html>;
2. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press;
3. Nhung, Đ. T. (2021). Nghiên cứu mô hình phát hiện rác thải nhựa ven biển sử dụng ảnh máy bay không người lái và mạng nơ ron tích chập sâu. *Tạp chí khoa học đo đạc và bản đồ*, 21;
4. Ramdani, F. (2022). Mapping riparian zone macro litter abundance using combination of optical and thermal sensor. *Scientific Reports*;
5. Redmon, J., & Farhadi, A. (2018). YOLOv3: An Incremental Improvement;
6. Zhang, C., et al. (2022). UAV-based Plastic Waste Detection Using AI Models. *Environmental Monitoring Journal*.■