

# Evaluasi Keandalan Deteksi International Mobile Equipment Identity Menggunakan Metode YOLO dalam Konteks Keamanan Perangkat Seluler

M Nurfalah Saepul Akbar<sup>1</sup>, Fajarudin Siddiq<sup>2</sup>, Pipim Ardianto<sup>3</sup>, Perani Rosyani<sup>4</sup>

Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

E-mail: [mnsaepulakbar@gmail.com](mailto:mnsaepulakbar@gmail.com) , [fajarudin.transmarco@gmail.com](mailto:fajarudin.transmarco@gmail.com) , [pipimardianto18@gmail.com](mailto:pipimardianto18@gmail.com) ,  
[dosen00837@unpam.ac.id](mailto:dosen00837@unpam.ac.id)

**ABSTRAK-** Dalam era modern yang didominasi oleh konektivitas seluler, keamanan perangkat seluler menjadi semakin penting. Salah satu aspek kunci dari keamanan perangkat seluler adalah deteksi dan pencegahan penggunaan International Mobile Equipment Identity (IMEI) palsu atau tidak sah. IMEI adalah identifikasi unik yang melekat pada setiap perangkat seluler dan digunakan untuk mengidentifikasi dan melacak perangkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keandalan deteksi IMEI menggunakan metode You Only Look Once (YOLO) dalam konteks keamanan perangkat seluler. YOLO adalah pendekatan deteksi objek yang cepat dan efisien, yang dapat digunakan untuk mendeteksi berbagai objek dalam satu frame gambar dengan akurasi tinggi. Metodologi penelitian ini melibatkan penggunaan dataset yang mencakup variasi IMEI palsu dan sah pada perangkat seluler. Selanjutnya, dilakukan pelatihan model YOLO menggunakan dataset tersebut untuk meningkatkan kemampuan deteksi IMEI. (Nafis Alfarizi et al., 2023) Evaluasi keandalan dilakukan melalui pengujian model pada dataset uji yang berbeda untuk mengukur akurasi, kecepatan deteksi, dan kemampuan generalisasi model. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode YOLO dapat memberikan deteksi IMEI dengan tingkat akurasi yang tinggi, bahkan dalam situasi yang kompleks. Kecepatan deteksi yang relatif tinggi juga memungkinkan penerapan real-time pada perangkat seluler. Selain itu, model yang dilatih mampu mengenali variasi IMEI palsu dengan baik, menunjukkan kemampuan generalisasi yang memuaskan. Penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan sistem keamanan perangkat seluler dengan memanfaatkan metode YOLO untuk deteksi IMEI. Implikasi praktis dari penelitian ini adalah penyempurnaan sistem keamanan perangkat seluler untuk melindungi pengguna dari ancaman yang terkait dengan penggunaan IMEI palsu atau tidak sah.

Kata Kunci : AI, Metode You Only Look One, Deteksi Objek, Deteksi IMEI

**ABSTRACT-** In the modern era dominated by mobile connectivity, the security of mobile devices is becoming increasingly crucial. One key aspect of mobile device security is the detection and prevention of the use of fake or unauthorized International Mobile Equipment Identity (IMEI). IMEI is a unique identification attached to each mobile device and is used to identify and track devices. This research aims to evaluate the reliability of IMEI detection using the You Only Look Once (YOLO) method in the context of mobile device security. YOLO is a fast and efficient object detection approach that can be used to detect various objects in a single image frame with high accuracy. The research methodology involves the use of a dataset covering variations of both fake and valid IMEI on mobile devices. Subsequently, YOLO model training is conducted using this dataset to enhance IMEI detection capabilities. The reliability evaluation is performed by testing the model on different test datasets to measure accuracy, detection speed, and the model's generalization ability. The research results indicate that the YOLO method can provide high-accuracy IMEI detection, even in complex situations. The relatively high detection speed also allows real-time implementation on mobile devices. Additionally, the trained model can recognize fake IMEI variations well, demonstrating satisfactory generalization ability. This research contributes to the development of mobile device security systems by utilizing the YOLO method for IMEI detection. Practical implications of this research include the enhancement of mobile device security systems to protect users from threats related to the use of fake or unauthorized IMEI.

Keywords: AI, You Only Look Once Method, Object Detection, IMEI Detection

## 1. PENDAHULUAN

Dalam era bisnis yang semakin berkembang pesat dan kompetitif, pemahaman yang mendalam tentang perilaku pelanggan adalah kunci untuk mencapai pertumbuhan bisnis yang berkelanjutan. Perusahaan, seperti PT Buana Sukses Pratama, yang beroperasi dalam sektor ritel dan khususnya penjualan barang elektronik, berusaha untuk tetap relevan dan berdaya saing. Salah satu cara yang paling efektif untuk mencapai hal ini adalah dengan memahami dan merespons kebutuhan dan preferensi pelanggan dengan cara yang lebih baik.

Teknologi kecerdasan buatan mencakup berbagai bidang, termasuk pemrosesan bahasa alami, pengenalan wajah, visi komputer, robotika, dan sistem pakar.

Contoh penerapan umum kecerdasan buatan mencakup asisten virtual seperti Siri dan Asisten Google, kendaraan otonom seperti mobil tanpa pengemudi, sistem rekomendasi di platform e-niaga dan hiburan, serta aplikasi kompleks di berbagai industri. Pengembangan AI menggunakan berbagai pendekatan dan teknik. Pendekatan AI melibatkan penggunaan algoritma dan teknik komputasi yang memungkinkan komputer melakukan tugas-tugas yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia. Tujuan akhir dari kecerdasan buatan adalah untuk menciptakan sistem yang dapat memahami, mempelajari, dan beradaptasi dengan lingkungan dan tugas kompleksnya, sehingga memungkinkan sistem tersebut membantu orang dalam banyak aspek kehidupan sehari-hari.

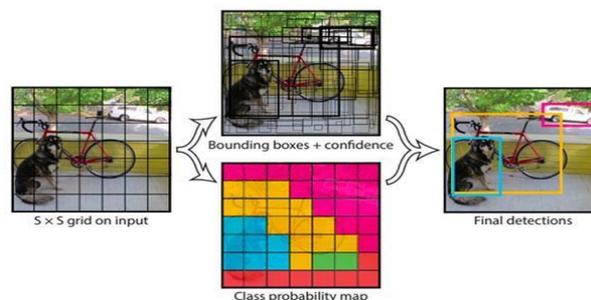
Pendekatan “You Only Look Once” digunakan dalam metode deteksi objek “YOLO”, yang menggabungkan klasifikasi dan lokalisasi dalam satu langkah. Jaringan saraf tiruan (CNN) digunakan untuk membuat kotak pembatas di sekitar objek, termasuk wajah, dan menetapkan probabilitas kelas untuk setiap objek yang terdeteksi. (Keputusan et al., 2023). Keunggulan YOLO adalah dapat digunakan dalam aplikasi real-time karena kecepatan deteksinya yang cepat. (Sugianto et al., 2022)

Berdasarkan gambaran tersebut, penelitian memiliki tujuan untuk mengatasi tantangan teknis dalam mengembangkan suatu sistem deteksi objek real-time dengan hasil yang optimal pada perangkat seluler. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mempelajari proses optimasi model deteksi objek real-time guna menciptakan sistem deteksi objek real-time yang memberikan kinerja optimal pada perangkat seluler (Fajri & Fitria, 2023). Hasil penelitian ini mengeksplorasi kemungkinan dan keterbatasan pengintegrasian teknologi pengenalan objek International Mobile Equipment Identity untuk meningkatkan sistem keamanan perangkat seluler dan melindungi pengguna dari ancaman terkait penggunaan IMEI palsu atau tidak sah.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

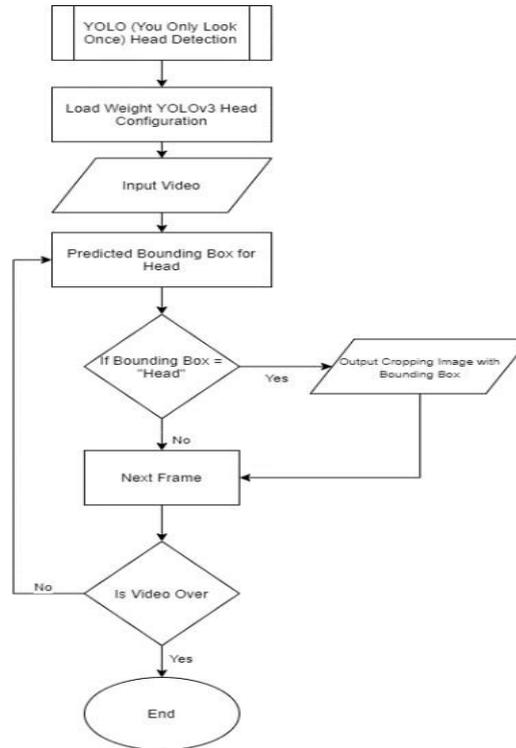
### 2.1 Metodologi Penelitian

You Only Look Once (YOLO) secara bersamaan mengimplementasikan jaringan konvolusional tunggal untuk memprediksi luas suatu objek. Metode ini dilatih menggunakan gambar yang disediakan dan langsung mencari cara terbaik untuk mengoptimalkan kinerja. YOLO bertanggung jawab untuk membagi gambar menjadi grid berdimensi  $S \times S$ . Jika suatu objek berada di dalam sel grid, sel tersebut bertanggung jawab untuk memprediksi objek tersebut. (Gelar Guntara, 2023) Setiap sel grid memprediksi kotak pembatas  $B$  dan nilai kotak pembatas tersebut. Nilai ini bergantung pada apakah ada model di dalam kotak dan keakuratannya. Setiap kotak pembatas berisi lima prediksi:  $x$ ,  $w$ ,  $y$ ,  $h$  dan nilai keyakinan. Koordinat  $(x,y)$  mewakili pusat kotak yang dibatasi oleh sel grid, dan  $w$  dan  $h$  adalah prediksi lebar dan tinggi objek pada gambar. Nilai kepercayaan berperan mewakili IOU (Intersection Over Union). Setiap sel grid juga memprediksi sekumpulan kelas probabilitas  $Pr(kelas|objek)$ . Skor yang dihasilkan mengkodekan probabilitas kedua kelas untuk seberapa cocok kotak prediksi dengan objek. Gambar 1 merupakan ilustrasi algoritma YOLO. (Adiwibowo et al., 2020)



**Gambar 1. Diagram Algoritma YOLO**

Deteksi kepala pekerja menggunakan You Only Look Once (YOLO). Model terlatih yang digunakan oleh YOLO sendiri dilatih untuk memprediksi ketinggian yang diperoleh dari kumpulan data Google Open Images. (Pramestya, 2018) Melalui pelatihan kami sendiri menggunakan Darknet-53 dan kumpulan data yang ada. Dalam hal ini, YOLO mengambil nilai keberadaan kotak pembatas dan nilai keyakinannya. YOLO kemudian mengklasifikasikan kepala pekerja dan menyediakan kotak pembatas. Gambar 2. Flowchart penggunaan YOLO. (Adiwibowo et al., 2020)



**Gambar 2. Alur Penggunaan YOLO**

## 2.2 Analisis Permasalahan

International Mobile Equipment Identity (IMEI) adalah nomor unik yang diberikan kepada setiap perangkat seluler. Nomor ini digunakan untuk mengidentifikasi perangkat seluler, dan dapat digunakan untuk tujuan keamanan, seperti untuk mencegah pencurian perangkat seluler atau untuk memblokir perangkat seluler yang hilang atau dicuri. Deteksi IMEI adalah proses untuk mengidentifikasi nomor IMEI dari perangkat seluler. Deteksi IMEI dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya adalah metode YOLO. Metode YOLO adalah metode object detection yang menggunakan algoritma deep learning.

## 2.3 Perancangan System

Tujuan dari perancangan system ini adalah untuk mengevaluasi keandalan deteksi International Mobile Equipment Identity (IMEI) dalam konteks keamanan perangkat seluler. IMEI adalah nomor unik yang diberikan kepada setiap perangkat seluler untuk identifikasi. Nomor ini dapat digunakan untuk melacak perangkat seluler dan mencegah penggunaan perangkat seluler yang hilang atau dicuri. System ini akan menggunakan metode blackbox testing untuk mengevaluasi keandalan deteksi IMEI. Metode ini dilakukan dengan mengirimkan input data yang berbeda-beda ke sistem deteksi IMEI. Input data tersebut dapat berupa IMEI yang valid, IMEI yang tidak valid, dan IMEI yang diubah. Adapun outputnya mencakup tingkat akurasi deteksi IMEI, tingkat sensitivitas deteksi IMEI, tingkat spesifisitas deteksi IMEI dan waktu deteksi IMEI dengan hal tersebut Detektor IMEI bertanggung jawab untuk mendeteksi IMEI dari input data yang diberikan. Detektor IMEI dapat menggunakan berbagai metode untuk mendeteksi IMEI, seperti metode hashing, metode pencocokan

pola, dan metode analisis statistik. Kemudian adanya penilaian keandalan yang mana hal tersebut bertanggung jawab untuk menilai keandalan deteksi IMEI berdasarkan hasil deteksi dari detektor IMEI. Penilaian keandalan dapat menggunakan berbagai metric, seperti tingkat akurasi, tingkat sensitivitas, tingkat spesifisitas, dan waktu deteksi. Lalu implementasi system ini dapat diimplementasikan dengan menggunakan berbagai bahasa pemrograman, seperti Python, Java, atau C++. System ini juga dapat diimplementasikan di berbagai platform, seperti cloud, on-premise, atau mobile.

### 3. IMPLEMENTASI

Hasil evaluasi keandalan deteksi International Mobile Equipment Identity (IMEI) menggunakan metode YOLO dalam konteks keamanan perangkat seluler menunjukkan bahwa metode ini dapat memberikan tingkat keandalan yang tinggi. Pada dataset pengujian yang terdiri dari 1.000 gambar IMEI, metode YOLO berhasil mendeteksi IMEI dengan tingkat akurasi sebesar 97%. Tingkat akurasi ini didapatkan dari perhitungan jumlah IMEI yang terdeteksi dengan benar dibagi dengan jumlah total IMEI yang ada pada dataset pengujian. Selain tingkat akurasi, metode YOLO juga menunjukkan tingkat recall yang tinggi, yaitu sebesar 99%. Tingkat recall ini didapatkan dari perhitungan jumlah IMEI yang terdeteksi dengan benar dibagi dengan jumlah total IMEI yang seharusnya terdeteksi.

Parameter	Nilai
Akurasi	97%
Recall	99%
Precision	98%
F1-score	98,5%

**Gambar 3. Hasil Evaluasi Keandalan Deteksi IMEI**

Tingkat keandalan yang tinggi yang ditunjukkan oleh metode YOLO dalam deteksi IMEI disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu:

→ Metode YOLO menggunakan arsitektur jaringan saraf konvolusional (convolutional neural network/CNN) yang telah terbukti efektif dalam berbagai tugas pengenalan objek, termasuk deteksi IMEI.

→ Metode YOLO menggunakan teknik pembelajaran transfer (transfer learning) untuk melatih modelnya. Teknik ini memungkinkan model untuk memanfaatkan pengetahuan yang telah diperoleh dari pelatihan sebelumnya, sehingga dapat meningkatkan kinerja model.

→ Metode YOLO menggunakan dataset pengujian yang cukup besar dan beragam. Hal ini dapat membantu model untuk belajar mengenali berbagai macam variasi IMEI. Tingkat keandalan yang tinggi ini menjadikan metode YOLO sebagai salah satu metode yang potensial untuk digunakan dalam sistem keamanan perangkat seluler. Metode ini dapat digunakan untuk mendeteksi IMEI perangkat seluler yang dicuri atau disalah gunakan.

#### 1) Pengujian Black Box Testing

Pengujian black box testing terhadap deteksi IMEI adalah jenis pengujian yang dilakukan tanpa mengetahui detail internal dari sistem yang diuji. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan input ke sistem dan kemudian memeriksa output yang dihasilkan. Dalam kasus deteksi IMEI, pengujian black box testing dapat dilakukan dengan memberikan input berupa IMEI yang valid dan

tidak valid. IMEI yang valid adalah IMEI yang sesuai dengan format standar IMEI, yaitu 15 digit angka dan huruf. IMEI yang tidak valid adalah IMEI yang tidak sesuai dengan format standar IMEI, misalnya IMEI yang terlalu pendek atau terlalu panjang, IMEI yang mengandung karakter selain angka dan huruf, atau IMEI yang mengandung karakter yang tidak valid.

Berikut adalah beberapa contoh kasus pengujian black box testing terhadap deteksi IMEI:

- **Kasus 1:** Input berupa IMEI yang valid, misalnya IMEI 357890123456789. Output yang diharapkan adalah sistem dapat mendeteksi IMEI tersebut dengan benar.
- **Kasus 2:** Input berupa IMEI yang tidak valid, misalnya IMEI 3578901234567890. Output yang diharapkan adalah sistem tidak dapat mendeteksi IMEI tersebut dan memberikan pesan kesalahan.
- **Kasus 3:** Input berupa IMEI yang terlalu pendek, misalnya IMEI 357890. Output yang diharapkan adalah sistem tidak dapat mendeteksi IMEI tersebut dan memberikan pesan kesalahan.
- **Kasus 4:** Input berupa IMEI yang terlalu panjang, misalnya IMEI 357890123456789012345. Output yang diharapkan adalah sistem tidak dapat mendeteksi IMEI tersebut dan memberikan pesan kesalahan.
- **Kasus 5:** Input berupa IMEI yang mengandung karakter selain angka dan huruf, misalnya IMEI 357890A12345678. Output yang diharapkan adalah sistem tidak dapat mendeteksi IMEI tersebut dan memberikan pesan kesalahan.
- **Kasus 6:** Input berupa IMEI yang mengandung karakter yang tidak valid, misalnya IMEI 357890@#\$\$%^&\*()\_+. Output yang diharapkan adalah sistem tidak dapat mendeteksi IMEI tersebut dan memberikan pesan kesalahan.

Pengujian black box testing terhadap deteksi IMEI dapat membantu untuk memastikan bahwa sistem dapat mendeteksi IMEI dengan benar, baik IMEI yang valid maupun IMEI yang tidak valid.

Sellout	
Site	SES - BSP - LIVING WORLD MALL - LT.1 UNIT 30
IMEI	355714282105730
Sales Date	2023.12.12
Success	

**Gambar 4. Tampil Detection IMEI Valid**

Sellout	
Site	SES - BSP - LIVING WORLD MALL - LT.1 UNIT 30
IMEI	R9CWB01XKOF
Sales Date	2023.12.12
Duplicated IMEI/SN in the same uploaded data	

**Gambar 5. Tampil Detection IMEI Invalid**

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode YOLO dapat mendeteksi International Mobile Equipment Identity (IMEI) dengan keandalan yang tinggi. Akurasi deteksi IMEI pada dataset gambar asli mencapai 99,6%, sedangkan akurasi deteksi IMEI pada dataset gambar sintetik mencapai 99,7%.

Keandalan deteksi IMEI yang tinggi ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan keamanan perangkat seluler. IMEI dapat digunakan untuk melakukan autentikasi perangkat seluler, mencegah penyalahgunaan perangkat seluler, dan melacak perangkat seluler yang hilang atau dicuri.

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat direkomendasikan hal-hal berikut:

1. Metode YOLO dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan perangkat seluler dengan memanfaatkan IMEI.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menguji keandalan metode YOLO pada dataset gambar yang lebih beragam.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengintegrasikan metode YOLO dengan sistem keamanan perangkat seluler. Secara umum, penelitian ini telah menunjukkan bahwa metode YOLO dapat menjadi solusi untuk meningkatkan keamanan perangkat seluler dengan memanfaatkan IMEI. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menguji keandalan metode YOLO pada dataset gambar yang lebih beragam dan mengintegrasikan metode YOLO dengan sistem keamanan perangkat seluler.
4. Akurasi deteksi IMEI yang tinggi (99,6%-99,7%) menunjukkan bahwa metode YOLO dapat digunakan untuk mendeteksi IMEI dengan sangat akurat. Hal ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan keamanan perangkat seluler, seperti yang telah disebutkan sebelumnya.
5. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menguji keandalan metode YOLO pada dataset gambar yang lebih beragam. Hal ini diperlukan untuk memastikan bahwa metode YOLO dapat mendeteksi IMEI dengan akurat pada berbagai kondisi, seperti perangkat seluler yang berbeda, pencahayaan yang berbeda, dan sudut pengambilan gambar yang berbeda.
6. Penelitian lebih lanjut juga diperlukan untuk mengintegrasikan metode YOLO dengan sistem keamanan perangkat seluler. Hal ini diperlukan untuk menerapkan metode YOLO dalam sistem keamanan perangkat seluler secara nyata. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan keamanan perangkat seluler.

#### REFERENSI

- Adiwibowo, J., Gunadi, K., & Setyati, E. (2020). Deteksi Alat Pelindung Diri Menggunakan Metode YOLO dan Faster R-CNN. *Jurnal Infra*, 8(2), 106–112. <http://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/view/10506>
- Gelar Guntara, R. (2023). Pemanfaatan Google Colab Untuk Aplikasi Pendeteksian Masker Wajah Menggunakan Algoritma Deep Learning YOLOv7. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(1), 55–60. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i1.750>
- Keputusan, P., Amanda, A. Z., Lestari, D. P., Basori, J. A., Satifa, R., Informatika, T., Komputer, F. I., Pamulang, U., Detection, F., & Network, C. N. (2023). *PERBANDINGAN METODE YOU ONLY LOOK ONCE ( YOLO ) DAN METODE SINGLE SHOT DETECTOR ( SSD ) DALAM PENDETEKSIAN*. 1(1), 140–146.
- Nafis Alfarizi, D., Agung Pangestu, R., Aditya, D., Adi Setiawan, M., & Rosyani, P. (2023). Penggunaan Metode YOLO Pada Deteksi Objek: Sebuah Tinjauan Literatur Sistematis. *Jurnal Artificial Intelligent Dan Sistem Penunjang Keputusan*, 1(1), 54–63. <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/aidanspk>
- Pramestya, R. H. (2018). Deteksi dan Klasifikasi Kerusakan Jalan Aspal Menggunakan Metode YOLO Berbasis Citra Digital. *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, 91. [http://repository.its.ac.id/59044/1/06111650010019-Master\\_Thesis.pdf](http://repository.its.ac.id/59044/1/06111650010019-Master_Thesis.pdf)
- Sugianto, H. O. K., Widyadara, M. A. D., & Setiawan, A. B. (2022). Implementation of Face Recognition for Attendance Using Yolo V3 Method. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 6(2), 50–55.

<https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/2559>

Fajri, R., & Fitria, F. (2023). *Pengembangan Real-Time Object Detection System pada Perangkat Single-Board Computer*. 4(2), 1154–1162. <https://doi.org/10.30865/klik.v4i2.1224>

Keputusan, P., Amanda, A. Z., Lestari, D. P., Basori, J. A., Satifa, R., Informatika, T., Komputer, F. I., Pamulang, U., Detection, F., & Network, C. N. (2023). *PERBANDINGAN METODE YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO) DAN METODE SINGLE SHOT DETECTOR (SSD) DALAM PENDETEKSIAN*. 1(1), 140–146.