

## INTISARI

### Deteksi Objek Indoor secara Real-Time pada Single Board Computer menggunakan metode YOLOX-tiny

Oleh

Kristian Wilianto

18/430195/PA/18708

Pada lingkungan *indoor*, navigasi dengan teknologi GPS sulit untuk mendapatkan sinyal dan akurasi yang baik karena seringkali diblokir dan dipantulkan oleh dinding. Menurut peneliti, permasalahan tersebut dapat diatasi dengan suatu sistem yang dapat memetakan lingkungan *indoor* dan salah satu cara untuk memetakannya adalah dengan metode deteksi objek yang dapat menghasilkan detail dan *landmark*. Sehingga dapat diproses kemudian untuk menjadi pemetaan lingkungan *indoor* dan dapat membangun sistem navigasi yang baik untuk beradaptasi dan mengenali lingkungan *indoor*.

Dari beberapa penelitian sebelumnya, masalah yang seringkali terjadi penggunaan metode yang berat secara komputasi sehingga menghasilkan kecepatan yang lambat. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan diimplementasikan metode deteksi objek *indoor* yang ringan dan efisien yaitu YOLOX-tiny. Pada penelitian ini data latih yang digunakan berjumlah 2777 gambar, dengan total 12 kelas objek *indoor* yang sering ditemui sehari-hari. Terdapat beberapa pengujian untuk menganalisis performa model dan juga terdapat juga satu perbandingan dengan seri YOLO terdahulu yaitu YOLOv4-tiny untuk melihat apakah YOLOX-tiny mengungguli seri sebelumnya.

Hasilnya telah diperoleh suatu sistem deteksi objek *indoor* dengan metode YOLOX-tiny dimana pada data testing diperoleh akurasi mAP sebesar 91,94%, *precision* sebesar 94,39%, *recall* sebesar 92,45%, F1-score sebesar 92,50%, dan *detection time* sebesar 28,27 ms. Selain itu, pada lokasi tertentu performa model mengalami sedikit penurunan pada nilai mAP sebesar 4,73% dibanding hasil pelatihan dan terjadi juga penurunan sebesar 14-15% pada intensitas cahaya rendah tepatnya pada 62 lux. Pada SBC, Nvidia Jetson Xavier AGX dapat mencapai komputasi real-time dengan 48,46 FPS. Untuk perbandingan dengan YOLOv4-tiny, YOLOX-tiny lebih unggul 10-15% dari segi akurasi mAP, tetapi secara komputasi YOLOX-tiny masih sedikit lebih rendah dengan selisih sekitar 2-4% pada nilai FPS.

**Kata Kunci:** Deteksi objek indoor, YOLO, *one-stage detector*, YOLOX-tiny, YOLOv4-tiny, *Single Board Computer*

## ABSTRACT

### Real-Time Indoor Object Detection on Single Board Computer using YOLOX-tiny Method

By

Kristian Wilianto  
18/430195/PA/18708

In an indoor environment, navigation with GPS technology is difficult to get a good signal and accuracy because it is often blocked and reflected by walls. According to the researcher, this problem can be solved with a system that can map an indoor environment, and one way to prove it is by object detection method that can produce details and landmarks. So it can help to develop the indoor environment and can build a good navigation system to adapt and recognize the indoor environment.

From several previous studies, problems that often occur are using computationally heavy methods so the model will produce a slower detection speed. Therefore, in this study, a lightweight and efficient indoor object detection method, namely YOLOX-tiny, will be implemented. In this study, the training data used opened 2777 images, with a total of 12 classes of objects in the room that are often encountered on a daily basis. Several previous tests were conducted to analyze the performance of the model and there was also one comparison with the previous YOLO series, namely YOLOv4-tiny to see if YOLOX-tiny outperformed the series.

In the end we have implemented an indoor object detection system using YOLOX-tiny method where obtained mAP accuracy of 91.94%, precision of 94.39%, recall of 92.45%, F1-score of 92.50%, and detection time of 28.27 ms on test data benchmark. In addition, at certain locations, the performance of the model slightly decrease on mAP value at 4,73% than the training performance and there is also a decrease on mAP around 14-15% at low light intensity, precisely at 62 lux. On the SBCs, Nvidia Jetson Xavier AGX can achieve real-time computing at 48.46 FPS and outperform the other SBC we used. For comparison with YOLOv4-tiny, YOLOX-tiny is 10-15% superior in terms of mAP accuracy, but computationally YOLOX-tiny is still slightly lower by a difference of 2-4% FPS.

**Keywords:** Indoor Object Detection, YOLO, *one-stage detector*, YOLOX-tiny, YOLOv4-tiny, *Single Board Computer*