

Comparison of Faster R-CNN and YOLO v12 on Passport Text Extraction Based on Optical Character Recognition

Masniari Samosir^{1*)}, Sajarwo Anggai²⁾, Taswanda Taryo³⁾

¹⁾²⁾³⁾Teknik Informatika S-2, Program Pascasarjana, Universitas Pamulang

^{*)}Correspondence author: samosirmsaniari@gmail.com, Tangerang Selatan, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v12i1.3307>

Abstract

Current developments in information technology are driving the need for digitalization of official identity documents, including passports, to improve service efficiency and reduce reliance on manual processes. The digitalization of official identity documents such as passports still faces efficiency and accuracy challenges due to manual data entry processes. This study aims to compare the performance of Faster R-CNN and YOLO v12 in an automatic text extraction system based on Optical Character Recognition (OCR). The research employed an experimental method with a comparative approach using 31 preprocessed passport images. YOLO v12 was integrated with EasyOCR, while Faster R-CNN was combined with a PyTorch-based OCR module. The evaluation metrics included mAP, Character Accuracy Rate (CAR), Word Error Rate (WER), F1-score, and inference time. The results indicate that YOLO v12 outperforms Faster R-CNN in object detection, achieving an mAP@50 of 95.0% and mAP@50-95 of 90.0%, compared to 93.0% and 89.0%, respectively. In terms of text extraction accuracy, Faster R-CNN achieved a CAR of 50.01% and an F1-score of 55.75%, slightly higher than YOLO v12 with a CAR of 47.72% and an F1-score of 53.84%. However, YOLO v12 produced a lower WER and faster inference time of 2.4202 seconds (0.45 FPS). The findings suggest that YOLO v12 excels in efficiency and detection performance, while Faster R-CNN performs better in specific text extraction accuracy.

Keywords: Model Comparison, OCR, Faster R-CNN, YOLO v12, Passport Text Extraction

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi saat ini mendorong kebutuhan akan digitalisasi dokumen identitas resmi, salah satunya paspor, guna meningkatkan efisiensi layanan dan mengurangi ketergantungan terhadap proses manual. Proses digitalisasi dokumen identitas resmi seperti paspor masih menghadapi kendala efisiensi dan akurasi akibat penginputan data manual. Penelitian ini bertujuan membandingkan kinerja Faster R-CNN dan YOLO v12 pada sistem ekstraksi teks otomatis berbasis *Optical Character Recognition (OCR)*. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan komparatif terhadap 31 citra paspor yang telah melalui tahap prapemrosesan. YOLO v12 diintegrasikan dengan *EasyOCR*, sedangkan Faster R-CNN dipadukan dengan modul OCR berbasis *PyTorch*. Evaluasi dilakukan menggunakan metrik *mAP*, *Character Accuracy Rate (CAR)*, *Word Error Rate (WER)*, *F1-score*, serta waktu inferensi. Hasil menunjukkan bahwa YOLO v12 unggul dalam deteksi objek dengan *mAP@50* sebesar 95,0% dan *mAP@50-95* sebesar 90,0%, dibandingkan Faster R-CNN yang memperoleh 93,0% dan 89,0%. Dari sisi akurasi ekstraksi teks, Faster R-CNN menunjukkan *CAR* 50,01% dan *F1-score* 55,75%, sedikit lebih tinggi dibandingkan YOLO v12 dengan *CAR* 47,72% dan *F1-score* 53,84%. Namun, YOLO v12 menghasilkan *WER* lebih rendah dan waktu inferensi lebih cepat, yaitu 2,4202 detik (0,45 FPS). Penelitian ini menyimpulkan bahwa YOLO v12 lebih unggul dalam efisiensi dan kualitas deteksi, sedangkan Faster R-CNN lebih baik pada ketelitian ekstraksi teks tertentu.

Kata Kunci: Komparasi Model, OCR, Faster R-CNN, YOLO v12, Ekstraksi Teks Paspor

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi mendorong kebutuhan akan digitalisasi dokumen identitas resmi, salah satunya paspor, guna meningkatkan efisiensi layanan dan mengurangi ketergantungan terhadap proses manual. Namun, penginputan data paspor secara manual masih rentan terhadap kesalahan manusia, memerlukan waktu yang lama, serta berpotensi menurunkan kualitas layanan publik. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang mampu melakukan ekstraksi informasi secara otomatis dan akurat dari dokumen paspor.

Optical Character Recognition (OCR) merupakan salah satu teknologi yang banyak digunakan dalam proses pengenalan dan ekstraksi teks dari citra dokumen. Seiring berkembangnya teknik *Deep Learning*, kinerja *OCR* semakin meningkat melalui integrasi dengan metode deteksi objek berbasis *convolutional neural network (CNN)*. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan model deteksi objek seperti *Faster Region-Based Convolutional Neural Network (Faster R-CNN)* dan *You Only Look Once (YOLO)* mampu meningkatkan ketepatan dalam menentukan area teks (*Region of Interest*) sebelum dilakukan proses pengenalan karakter.

Meskipun demikian, setiap metode memiliki karakteristik dan performa yang berbeda, khususnya dalam hal akurasi dan kecepatan pemrosesan. *Faster R-CNN* dikenal memiliki akurasi yang tinggi dalam mendeteksi objek, namun relatif membutuhkan waktu inferensi yang lebih lama. Sebaliknya, *YOLO* dirancang untuk deteksi objek secara real-time dengan kecepatan tinggi, namun tetap perlu diuji tingkat akurasinya dalam konteks dokumen resmi seperti paspor.

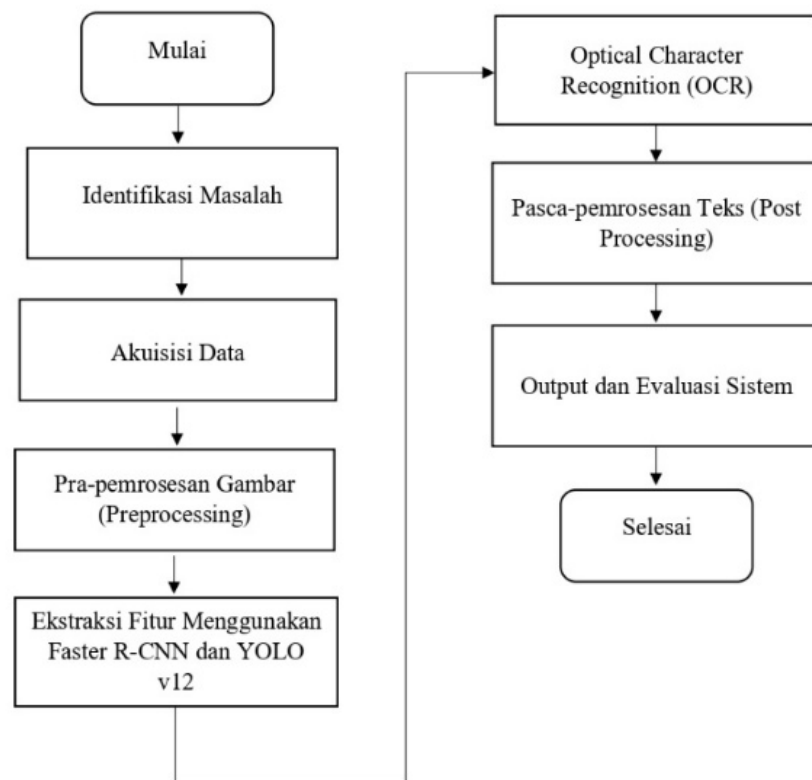
Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan menerapkan *Faster R-CNN* dan *YOLO v12* dalam sistem ekstraksi teks otomatis berbasis *OCR* pada dokumen paspor. Penelitian ini tidak hanya membangun sistem ekstraksi teks paspor, tetapi juga mengevaluasi kinerja kedua metode berdasarkan metrik *mean Average Precision (mAP)*, *Character Accuracy Rate (CAR)*, *Word Error Rate (WER)*, serta waktu inferensi. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem digitalisasi dokumen identitas resmi yang lebih efektif dan efisien, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya di bidang pengolahan citra dan kecerdasan buatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode eksperimen dengan pendekatan komparatif untuk mengevaluasi kinerja Faster R-CNN dan YOLO v12 dalam sistem ekstraksi teks paspor berbasis *Optical Character Recognition* (OCR). Data yang digunakan sebanyak 31 citra paspor yang telah melalui tahap prapemrosesan berupa penyesuaian ukuran, normalisasi, dan pelabelan area teks. Proses pengembangan meliputi pelatihan model deteksi objek, integrasi dengan modul OCR, serta pengujian performa. YOLO v12 diintegrasikan dengan *EasyOCR*, sedangkan Faster R-CNN dikombinasikan dengan modul OCR berbasis *PyTorch*. Deteksi dilakukan untuk menentukan *region of interest* sebelum tahap pengenalan karakter. Evaluasi dilaksanakan menggunakan metrik *mean Average Precision* (mAP), *Character Accuracy Rate* (CAR), *Word Error Rate* (WER), *F1-score*, serta pengukuran waktu inferensi dan *frame per second* (FPS). Hasil pengujian dianalisis guna mengetahui tingkat akurasi deteksi, ketelitian ekstraksi teks, dan efisiensi pemrosesan dari masing-masing model.

Perancangan Sistem

Alur kerja sistem ekstraksi teks paspor disusun secara sistematis mulai dari pengumpulan data hingga evaluasi kinerja sistem. Proses diawali dengan akuisisi citra paspor, dilanjutkan dengan tahap prapemrosesan citra untuk meningkatkan kualitas input, pendeteksian area teks menggunakan model *Faster R-CNN* dan *YOLO v12*, pengenalan karakter menggunakan modul *OCR*, hingga penyimpanan hasil ekstraksi dalam basis data.



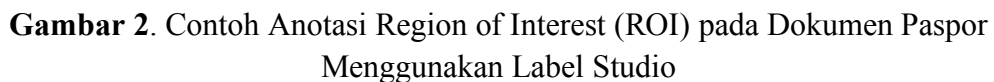
Gambar 1. Diagram Perancangan Sistem Ekstraksi Teks Otomatis pada Dokumen Paspor Berbasis OCR

Dataset yang digunakan terdiri dari 31 citra dokumen paspor yang berasal dari *Generated USA Passports Dataset* pada platform *Kaggle*. Seluruh citra melalui tahap prapemrosesan meliputi konversi citra ke skala abu-abu (*grayscale*), binarisasi untuk memperjelas kontras teks dan latar belakang, penghapusan noise, serta koreksi kemiringan citra (*deskewing*).

Dataset yang digunakan merupakan data sintetis/public dataset sehingga tidak melibatkan data pribadi nyata dan tidak melanggar aspek privasi.

Anotasi Data dan Region of Interest

Untuk memfokuskan proses deteksi pada area penting paspor, dilakukan anotasi *Region of Interest (ROI)* menggunakan Label Studio. Area yang dianotasi meliputi informasi utama seperti nama pemegang paspor, nomor paspor, kewarganegaraan, serta tanggal lahir.



Sistem ekstraksi teks dibangun dengan dua skema utama. Pada skema pertama, *YOLO v12* digunakan sebagai pendeteksi area teks yang kemudian diintegrasikan dengan *EasyOCR* untuk melakukan pengenalan karakter. Pada skema kedua, *Faster R-CNN* digunakan untuk mendeteksi area teks dan dipadukan dengan modul *OCR* berbasis *PyTorch*. Kedua skema dijalankan secara independen untuk memperoleh evaluasi komparatif yang objektif.

Hasil teks dari proses *OCR* selanjutnya diproses melalui tahap pascapemrosesan yang meliputi koreksi ejaan (*spell checking*), pembersihan karakter tidak valid menggunakan regular *expression (regex)*, serta normalisasi format teks sebelum disimpan ke dalam basis data.

Evaluasi Kinerja

Evaluasi kinerja sistem dilakukan dengan membandingkan hasil deteksi dan pengenalan teks dari kedua metode menggunakan metrik *mean Average Precision (mAP)*, *Character Accuracy Rate (CAR)*, *Word Error Rate (WER)*, serta waktu inferensi untuk mengukur kecepatan pemrosesan sistem.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem ekstraksi teks otomatis pada dokumen paspor pada keseluruhan dataset dilakukan dengan membandingkan kinerja metode *Faster R-CNN* dan *YOLO v12* yang terintegrasi dengan sistem *OCR*. Evaluasi dilakukan terhadap kemampuan deteksi area teks (*Region of Interest*) serta akurasi hasil pengenalan karakter yang dihasilkan oleh masing-masing metode.

Tabel 1. Perbandingan Kinerja Faster R-CNN dan YOLO v12

Metrik Evaluasi	Faster R-CNN	YOLO v12
mAP@50 (%)	93,0%	95,0%
mAP@50-95 (%)	89,0 %	90,0 %
CAR	50,01 %	47,72 %
CER	52,28 %	49,99 %
WAR	44,33 %	42,73 %
WER	0,7634	0,6631
Precision	62,6 %	59,77 %
Recall	50,65 %	49,29 %
Accuracy	43,55 %	41,61 %
F1 Score	55,75 %	53,84 %

Berdasarkan Tabel 1, YOLO v12 menunjukkan kinerja deteksi objek yang lebih baik dibandingkan Faster R-CNN. Hal ini ditunjukkan oleh nilai mAP@50 sebesar 95,0% dan mAP@50-95 sebesar 90,0%, yang lebih tinggi dibandingkan Faster R-CNN dengan mAP@50 sebesar 93,0% dan mAP@50-95 sebesar 89,0%. Hasil ini mengindikasikan bahwa YOLO v12 lebih akurat dan konsisten dalam mendeteksi area teks pada dokumen paspor.

Dari sisi akurasi ekstraksi teks, Faster R-CNN memperoleh nilai Character Accuracy Rate (CAR) sebesar 50,01% dan F1-score sebesar 55,75%, sedikit lebih tinggi dibandingkan

[illegible]

Dokumen Paspor Menggunakan YOLO v12

karakter pada tahap *OCR*.



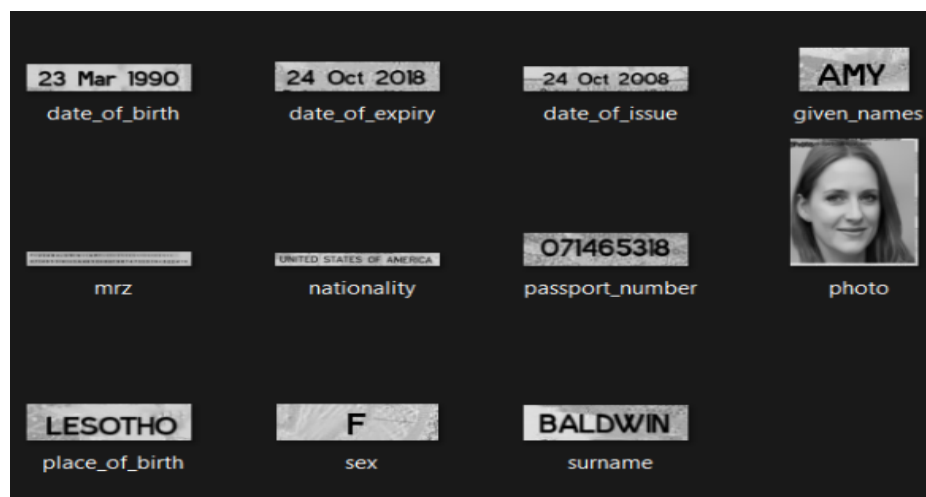
Gambar 4. Visualisasi Hasil Deteksi Bounding Box dan Prapemrosesan Dokumen Paspor Menggunakan Faster R-CNN

Visualisasi pada Gambar 4 menunjukkan bahwa *Faster R-CNN* mampu mendeteksi area teks pada dokumen paspor dengan akurasi yang baik, namun dengan waktu inferensi yang relatif lebih lama dibandingkan *YOLO v12*.

Selain aspek akurasi, kecepatan pemrosesan juga menjadi parameter penting dalam sistem ekstraksi teks otomatis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *YOLO v12* mampu memproses citra dengan kecepatan inferensi rata-rata sekitar 0,45 *frame per second (FPS)*, sedangkan *Faster R-CNN* hanya mencapai sekitar 0,10 *FPS*. Perbedaan ini menunjukkan bahwa *YOLO v12* lebih sesuai diterapkan pada sistem yang membutuhkan pemrosesan real-time atau hampir real-time.



Gambar 5. Hasil Cropping Area Teks Dokumen Paspor Menggunakan Faster R-CNN



Gambar 6. Hasil Cropping Adaptif Area Teks pada Dokumen Paspor Menggunakan Model YOLO v12

Hasil *cropping* area teks menggunakan *Faster R-CNN* dan *YOLO v12* ditunjukkan pada Gambar 5 dan Gambar 6. Proses ini bertujuan untuk mengekstraksi area hasil deteksi sebelum dilakukan proses *OCR*. Dibandingkan dengan *YOLO v12*, hasil *cropping* *Faster R-CNN* cenderung menghasilkan area yang lebih luas dan kurang presisi, yang berdampak pada meningkatnya kesalahan pengenalan karakter.

Gambar 7. Contoh Hasil Ekstraksi Teks Dokumen Paspor menggunakan Faster R-CNN dalam Format JSON

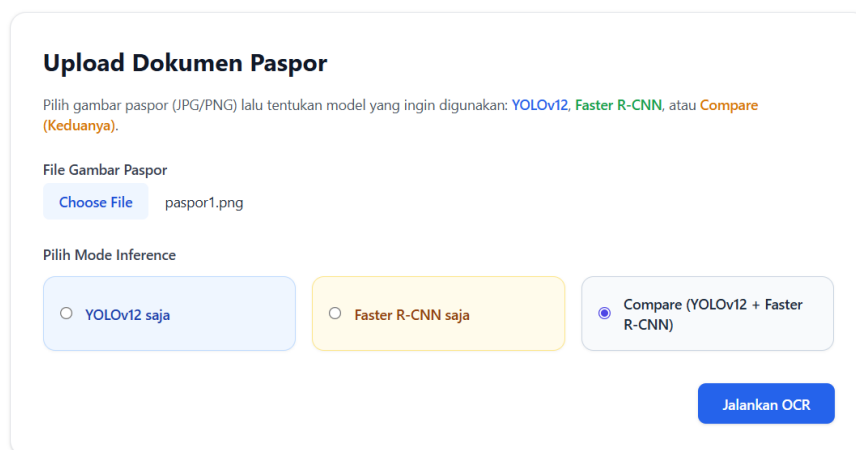
Gambar 8. Hasil Ekstraksi Teks Dokumen Paspor dalam Format JSON

Gambar 7 dan Gambar 8 menunjukkan bahwa kedua metode, baik *Faster R-CNN* maupun *YOLO v12*, mampu menghasilkan keluaran dalam format data terstruktur (*JSON*). Namun, *YOLO v12* menghasilkan tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan *Faster R-CNN*, sebagaimana tercermin dari nilai *Word Error Rate (WER)* yang lebih kecil.

Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan dalam bentuk aplikasi berbasis web yang dibangun menggunakan *Python Flask* untuk mengekstraksi teks dokumen paspor secara otomatis dengan memanfaatkan model *YOLO v12* dan *Faster R-CNN*. Sistem dirancang untuk mengekstraksi informasi pada setiap field paspor yang meliputi *surname*, *given names*, *passport number*, *nationality*, *date of birth*, *date of issue*, *date of expiry*, *sex*, *place of birth*, serta *Machine Readable Zone (MRZ)*.

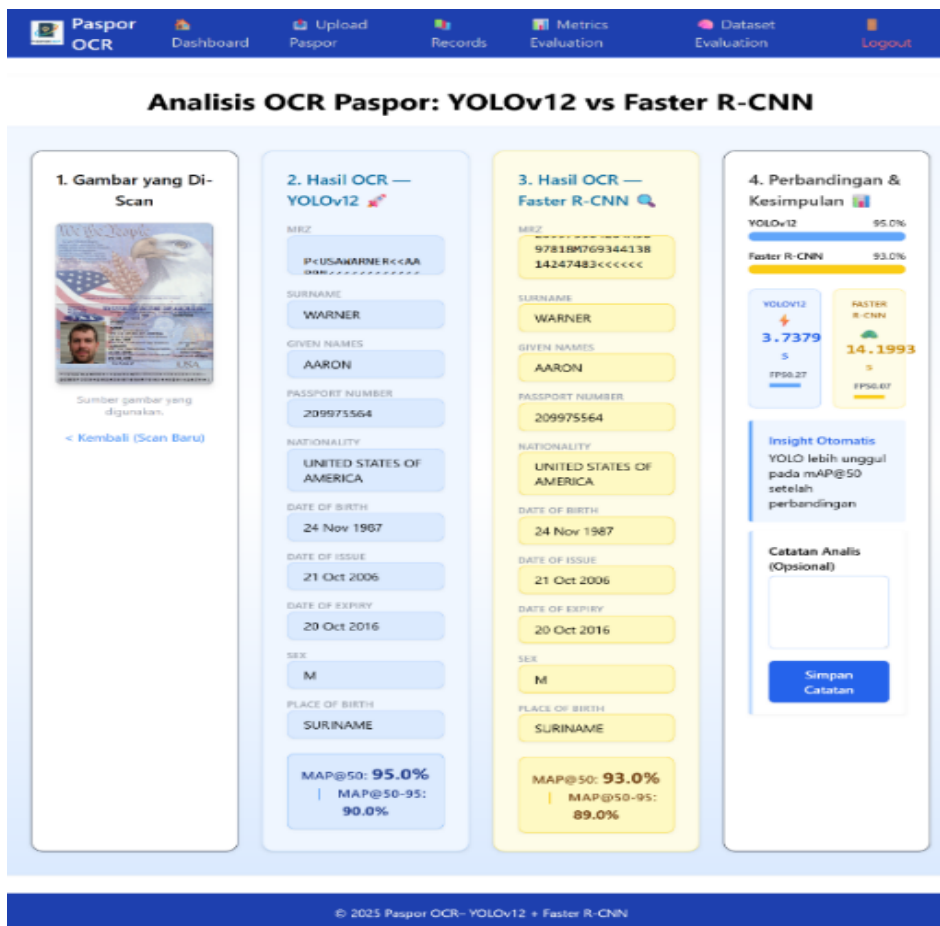
Gambar 9. menunjukkan antarmuka sistem untuk proses unggah dokumen paspor dan pemilihan mode inferensi. Sistem memungkinkan pengguna mengunggah citra paspor dalam format JPG/PNG serta memilih model deteksi yang digunakan, yaitu *YOLO v12*, *Faster R-CNN*, atau mode perbandingan kedua model secara bersamaan. Fitur ini mendukung pengujian terkontrol dan komparatif, sehingga memudahkan evaluasi kinerja masing-masing model dalam proses ekstraksi teks dokumen paspor



Gambar 9. Antarmuka Unggah Dokumen Paspor dan Pemilihan Mode Inferensi

Pada Gambar 10. dibawah menampilkan hasil ekstraksi informasi paspor menggunakan model *YOLO v12* dan *Faster R-CNN* yang disajikan secara berdampingan. Informasi yang diekstraksi meliputi *surname*, *given names*, *passport number*, *nationality*,

date of birth, date of issue, date of expiry, sex, place of birth, serta *Machine Readable Zone (MRZ)*, sehingga memudahkan perbandingan hasil ekstraksi pada setiap field. Selain itu, gambar ini juga menyajikan perbandingan kinerja kedua model berdasarkan nilai *mAP*, yang menunjukkan perbedaan akurasi deteksi objek antara *YOLO v12* dan *Faster R-CNN*.



Gambar 10. Hasil Ekstraksi Informasi Paspor dan Perbandingan Kinerja YOLO v12 dan Faster R-CNN

Pada Gambar 11. dibawah menampilkan daftar hasil ekstraksi OCR paspor yang tersimpan pada basis data *MySQL*. Informasi yang ditampilkan meliputi waktu pemrosesan, model yang digunakan, serta data utama hasil ekstraksi, sehingga memudahkan pengelolaan dan penelusuran hasil OCR.


PaspOR OCR AI

[Dashboard](#)
[Upload Paspor](#)
[Records](#)
[Metrics Evaluation](#)
[Logout](#)

Daftar Hasil OCR Paspor

[Cari](#)

No	Photo	Timestamp	Model	Surname	Given Names	Passport Number	Action
1		2025-12-22 03:46:05	FRCNN	BALDWIN	AMY	071465318	View Edit Delete
2		2025-12-22 03:45:51	YOLOv12	BALDWIN	AMY	071465318	View Edit Delete
3		2025-12-22 03:28:45	FRCNN	BALDWIN	AMY	071465318	View Edit Delete
4		2025-12-22 03:28:28	YOLOv12	BALDWIN	AMY	071465318	View Edit Delete
5		2025-12-19 19:17:59	FRCNN	SMITH	JONATHAN	171679082	View Edit Delete
6		2025-12-19 19:17:46	YOLOv12	SMITH	JONATHAN	171679082	View Edit Delete
7		2025-12-18 15:53:55	FRCNN	BALDWIN	AMY	071465318	View Edit Delete
8		2025-12-18 15:53:38	YOLOv12	BALDWIN	AMY	071465318	View Edit Delete

1

Export JSON

Export Excel

Export PDF

© 2025 PaspOR OCR AI – YOLOv12 + Faster R-CNN

Gambar 11. Tampilan Daftar Hasil Ekstraksi Paspor yang Tersimpan pada Basis Data MySQL

Pada Gambar 12. dibawah menyajikan perbandingan hasil ekstraksi OCR antara model *YOLO v12*, *Faster R-CNN*, dan data *ground truth* pada setiap field paspor. Perbandingan ini menunjukkan tingkat kesesuaian hasil ekstraksi masing-masing model terhadap data acuan, sehingga memudahkan identifikasi perbedaan dan kesalahan pada proses pengenalan karakter

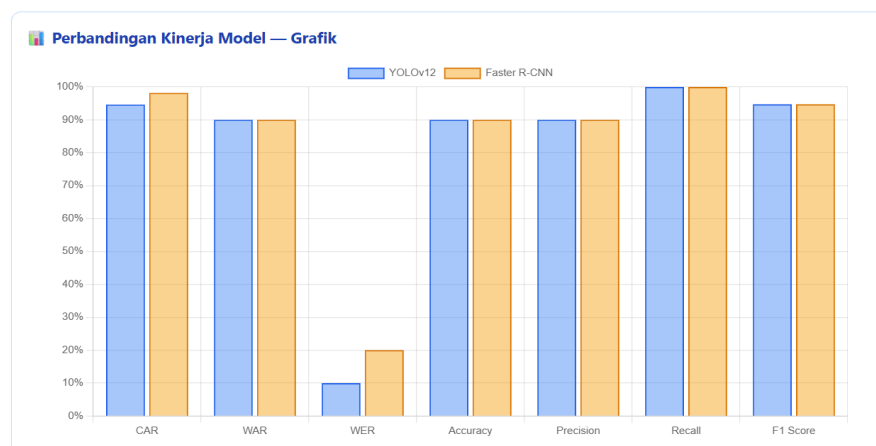
[illegible]

Gambar 12. Perbandingan Hasil Ekstraksi OCR YOLO v12, Faster R-CNN, dan Ground Truth

Pada Gambar 13 dibawah menyajikan perbandingan metrik evaluasi OCR antara YOLO v12 dan Faster R-CNN pada citra dokumen paspor, meliputi *CAR*, *WAR*, *WER*, *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*. Nilai-nilai tersebut kemudian divisualisasikan dalam bentuk grafik pada Gambar 14 untuk memudahkan analisis perbedaan kinerja kedua model secara komparatif.



Gambar 13. Perbandingan Metriks Evaluasi OCR antara YOLO v12 dan Faster R-CNN pada Citra Dokumen Paspor



Gambar 14. Grafik Perbandingan Metriks Evaluasi YOLO v12 dan Faster R-CNN

Tampilan implementasi sistem pada bagian ini ditunjukkan berdasarkan pengujian pada salah satu sampel dokumen paspor sebagai ilustrasi fungsional sistem, sedangkan evaluasi kinerja secara kuantitatif tetap mengacu pada hasil pengujian terhadap keseluruhan dataset. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu menyajikan informasi hasil ekstraksi secara terstruktur, menyimpan data hasil OCR ke dalam basis data, serta menyediakan fasilitas ekspor data dalam format terstruktur. Dengan demikian, sistem yang

dikembangkan tidak hanya valid secara akademik sebagai sarana evaluasi metode, tetapi juga aplikatif dalam mendukung proses digitalisasi dokumen identitas resmi.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Penelitian ini berhasil menerapkan *Faster R-CNN* dan *YOLO v12* dalam sistem ekstraksi teks otomatis berbasis *Optical Character Recognition (OCR)* pada dokumen paspor. Berdasarkan hasil pengujian terhadap 31 dokumen paspor, model *YOLO v12* menunjukkan kinerja deteksi objek yang lebih baik dibandingkan *Faster R-CNN*, dengan nilai $mAP@50$ sebesar 95,0% dan $mAP@50-95$ sebesar 90,0%, sedangkan *Faster R-CNN* memperoleh $mAP@50$ sebesar 93,0% dan $mAP@50-95$ sebesar 89,0%. Dari sisi akurasi ekstraksi teks, *Faster R-CNN* menghasilkan nilai *CAR* sebesar 50,01% dan *F1-score* sebesar 55,75%, sedikit lebih tinggi dibandingkan *YOLO v12* dengan *CAR* sebesar 47,72% dan *F1-score* sebesar 53,84%. Namun demikian, *YOLO v12* menghasilkan tingkat kesalahan yang lebih rendah dengan nilai *CER* sebesar 52,28% dan *WER* sebesar 0,6631, dibandingkan *Faster R-CNN* dengan *CER* sebesar 49,99% dan *WER* sebesar 0,7634. Selain itu, dari aspek efisiensi pemrosesan, *YOLO v12* secara signifikan lebih unggul dengan waktu inferensi rata-rata 2,4202 detik dan *FPS* sebesar 0,45, sedangkan *Faster R-CNN* membutuhkan waktu inferensi rata-rata 10,3725 detik dengan *FPS* sebesar 0,10. Dengan demikian, *YOLO v12* lebih sesuai untuk sistem OCR yang menuntut kecepatan dan kualitas deteksi tinggi, sementara *Faster R-CNN* lebih tepat digunakan pada aplikasi yang mengutamakan ketelitian ekstraksi teks tertentu. Sebagai pengembangan ke depan, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan sistem dengan akuisisi citra berbasis kamera secara *real-time*, menambahkan modul verifikasi keaslian dokumen seperti *fraud detection* dan pencocokan biometrik, serta memperluas penerapan sistem agar mampu menangani berbagai jenis dokumen identitas resmi lainnya secara adaptif.

REFERENSI

Abdillah, G., & Ilyas, R. (2024). Deteksi Objek Bahasa Isyarat Huruf Bisindo Menggunakan SSD-Mobilenet. *Kesatria : Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer Dan*

Manajemen), 5(1), 47–60.

- Adi Saputra, D., Istiadi, I., & Yuniar Rahman, A. (2024). Deteksi Kesegeran Ikan Layur Berdasarkan Citra Mata Menggunakan Yolov8. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(5), 10263–10270. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i5.11020>
- Alif, M. A. R., & Hussain, M. (2025). *YOLOv12: A Breakdown of the Key Architectural Features*. <http://arxiv.org/abs/2502.14740>
- Danyalson, C., Cahyanti, M., Swedia, E. R., & Sarjono, M. W. (2024). Comparison of Yolov7 and Yolov8 Architectures for Detecting Shirt Collars. *Sebatik*, 28(2), 372–379. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v28i2.2492>
- Hanif, M. Z., Saputra, W. A., Choo, Y. H., & Yunus, A. P. (2024). Rupiah Banknotes Detection Comparison of The Faster R-CNN Algorithm and YOLOv5. *Jurnal Infotel*, 16(3), 502–517. <https://doi.org/10.20895/infotel.v16i3.1189>
- Meirza, A., & Puteri, N. R. (2024). Implementasi Metode YOLOV5 dan Tesseract OCR untuk Deteksi Plat Nomor Kendaraan. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Desain Komunikasi Visual*, 9(1), 424–435.
- Menggunakan, I., & Yulianto, A. (2024). Pengembangan Sistem Pengenalan Plat Nomor Indonesia Menggunakan YOLOv8 dan EasyOCR. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 23(4), 571–578. <https://doi.org/10.32409/jikstik.23.4.3659>
- Prasetio, B., & Pratiwi, N. (2025). Deteksi Sampah Organik dan Anorganik Menggunakan Model YOLOv8. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 10(1), 494–506. <https://doi.org/10.29100/jupi.v10i1.5965>
- Putra, F. A.-I. A., Jatmiko, A. R., Putri, D. M., & Al-Fath, A. H. (2024). Vehicle Licence Number Plate Recognition Using Convolution Neural Network for Traffic Violators in Indonesia. *Inform : Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 9(2), 181–186. <https://doi.org/10.25139/inform.v9i2.8449>
- Raya Ismail, D., & Rahmadewi, R. (2025). Sistem Deteksi Jalan Berlubang Secara Real-Time Menggunakan Yolov11: Integrasi Data Dan Lokasi Melalui Website. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(3), 3953–3961. <https://doi.org/10.36040/jati.v9i3.13436>
- Richo, R. (2025). Sistem Identifikasi Informasi Expired Date Produk Kemasan

- Menggunakan Kolaborasi Metode Yolo-V11M Dan Paddleocr. *Jurnal Rekayasa Sistem Informasi Dan Teknologi*, 2(3), 886–900.
<https://doi.org/10.70248/jrsit.v2i3.1719>
- Rina, R., Hidayat, T., & Uki Eka Saputri, D. (2024). Analisis Percepatan Pemulihan Ekonomi Indonesia Pasca Pandemi Dengan Big Data Dan Deep Learning. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(3), 3244–3252.
<https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9420>
- Rofiq, H. N., Mafela, G., & Sujak, M. (2024). Vessel Detection Using YOLO and Satellite Imagery to Enhance Customs Patrol Efficiency. *Jurnal BPPK*, 17(December), 62–78.
- Utomo, K. S., Christian, Y., & Yulianto, A. (2024). Pengembangan Verifikasi Informasi Cek Bank dengan Menggunakan CNN-XGBoost Image Classification untuk Verifikasi Tanda Tangan dan Pengenalan Tulisan Tangan. In *INSERT : Information System and Emerging Technology Journal* (Vol. 5, Issue 2, pp. 162–172).
<https://doi.org/10.23887/insert.v5i2.85907>
- Zebua, N. J. D. K., Waruwu, E., Zebua, D. S., & Mendrofa, Y. (2024). Implementasi Sistem Pencatatan Laporan Persediaan Barang Berbasis Digital di Satuan Polisi Pamong Praja Kota Gunungsitoli. *Tuhenori: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(4), 269–291.
<https://doi.org/10.62138/tuhenori.v2i4.85>