

PERANCANGAN DETEKSI OBJEK PADA RAK TOKO MENGGUNAKAN METODE MASK RCNN

Catur Ariya*¹, Lina²

^{1,2}Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara,
Jalan Letjen S. Parman St 11440
e-mail: *¹ariyacatur12@gmail.com, ²lina@untar.ac.id

Pada penelitian ini deteksi objek dilakukan pada rak toko agar dapat membantu pemilik toko dan admin toko dalam melihat stok barang yang ada pada rak toko. deteksi adalah proses memeriksa atau melakukan pemeriksaan terhadap suatu benda dengan menggunakan teknik tertentu. Stok pada rak toko akan habis pada waktunya dan pemilik toko tidak mengetahui akan kejadian tersebut oleh karena itu perancangan aplikasi ini akan membantu pemilik toko dalam melihat stok pada rak toko. Metode yang digunakan adalah Mask Region-based Convolutional Neural Network yang merupakan algoritma yang digunakan untuk mengenali dan mampu mengenali barang-barang pada rak toko. Pada pengujian data latih mendapatkan akurasi sebesar 97,33%, dan terdapat 3 skenario yaitu skenario 2 objek, 3 objek, dan 5 objek. Masing-masing skenario mendapatkan hasil akurasi sebesar 66,25% pada skenario 2 objek, 52,89% pada skenario 3 objek, 50,42% pada skenario 5 objek.

Kata Kunci: Deteksi, Stok Barang, Mask RCNN, Skenario, Objek.

I. PENDAHULUAN

Deteksi objek merupakan teknologi yang masih terus berkembang dan banyak peneliti tertarik untuk melakukan perkembangan lebih lanjut untuk memaksimalkan kinerja deteksi objek. Deteksi objek juga merupakan teknologi komputer yang terkait dengan citra digital dan pengolahan citra yang berfungsi untuk mendeteksi sebuah objek seperti manusia, gedung, atau mobil. Pendeteksian Objek akan dilakukan pada barang-barang yang berada pada rak toko dan memberikan warning pada saat barang tidak tersedia pada rak. Object detection yang relevan telah dibuat berbasis website bernama ASPOSE mendeteksi objek pada gambar yang diupload.

Computer Vision merupakan teknologi yang menyerupai kerja penglihatan manusia. Sehingga suatu mesin komputer bisa mengenali dan memahami suatu gambar. Salah satu aspek yang ada pada Computer Vision adalah Object Detection. Dengan adanya Computer Vision, teknologi ini dapat digunakan sebagai pendeteksian nama barang secara otomatis. Dengan dibuatnya teknologi ini diharapkan dapat melakukan pendeteksian objek pada rak toko secara praktis dan dapat

mengganti cara kerja yang selama ini dilakukan secara manual.

Data pelatihan dan data pengujian didapatkan dengan cara melakukan foto menggunakan smartphone secara manual bertipe Mi 8 Lite dengan kamera belakang dengan posisi horizontal dan vertikal dan juga didapatkan dengan cara mencari dari internet.

Berdasarkan uraian diatas, pada penelitian ini akan dibuat sebuah aplikasi yang dapat memeriksa barang-barang pada rak. Metode yang akan digunakan adalah Mask Region-based Convolutional Neural Network (Mask RCNN). Pengertian Mask RCNN adalah bagaimana cara untuk melakukan deteksi objek dalam sebuah gambar secara efisien serta pada saat yang bersamaan dapat menghasilkan mask atau lapisan yang dapat menutupi objek yang dideteksi.

Pada aplikasi ini menggunakan metode Mask RCNN. Mask RCNN adalah sebuah update dari Faster RCNN dengan memasukkan mask untuk memprediksi branch parallel dengan label kelas dan bounding box prediction branch dan memiliki akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode Single-shot Detector (SSD) [1]

Berdasarkan Permasalahan Diatas, maka penulis mengambil judul “Perancangan Deteksi Objek Pada Rak Toko Menggunakan Metode Mask RCNN” dengan adanya perancangan ini diharapkan dapat membantu semua pihak yang menggunakan aplikasi ini, khususnya pemilik toko dan admin toko.

II. LANDASAN TEORI

Sistem yang dirancang adalah sistem Object Detection untuk mendeteksi barang-barang yang ada di rak toko dan memberikan list stok yang kosong. Sistem ini memiliki fitur untuk menampilkan video realtime menggunakan webcam yang diambil menggunakan kamera telepon genggam untuk melakukan deteksi barang menggunakan metode Mask RCNN dan akan menggunakan bahasa pemrograman Python dalam pembuatannya.

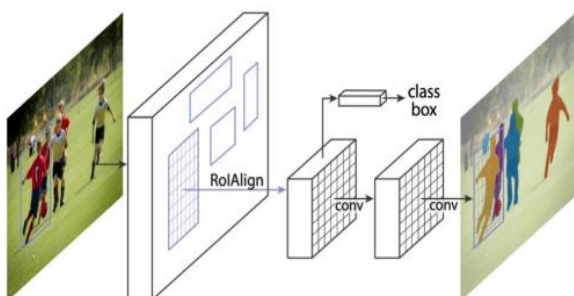
Proses untuk pendeteksian suatu objek akan menggunakan metode Mask Region-based Convolutional Neural Network (Mask RCNN). Sebelum dilakukan proses pelatihan, data yang telah diambil menggunakan telepon genggam akan dibersihkan dan dirapikan terlebih

dahulu. Data yang diambil merupakan sebuah video yang akan dipecah menjadi banyak frame sehingga akan mendapatkan data pelatihan dengan gambar yang berbeda-beda. Data yang sudah didapatkan akan diproses menjadi anotasi citra. Proses anotasi adalah proses yang dilakukan dengan cara melabelkan gambar dengan cara memberikan kotak dan memberikan nama kelas pada objek yang telah dikotakkan pada setiap gambar.

Beberapa penelitian terkait adalah penelitian yang dibuat digunakan sebagai keamanan dimana plat nomor kendaraan seorang kriminal dapat dideteksi secara otomatis melalui sistem yang dapat memberitahu pihak berwenang secara otomatis. Dan pada perancangan ini mendapatkan akurasi sebesar 73.8% dan 74.2% untuk keseluruhan karakter pada plat nomor [1]. Selanjutnya Rancangan yang dibuat dapat membantu pihak supermarket untuk melakukan monitoring pelanggan dalam melakukan pembayaran dengan menggunakan metode R-CNN. Dan mendapatkan akurasi sebesar 95% yang diuji menggunakan video [2]. Selanjutnya penelitian yang dibuat bertujuan untuk mendeteksi dan serta menghitung objek kendaraan yang melewati suatu lalu lintas pada jalan sesuai dengan pembagian terstruktur mengenai jenis-jenis kendaraan. Dan mendapatkan akurasi sebesar 90.8% rata-rata objek yang dideteksi [3]. Selanjutnya penelitian ini mengusung dua metode sebagai perbandingan berupa You Only Look Once (YOLO) versi 4 dan Mask RCNN. Digunakan untuk membantu mengobservasi keadaan karung komoditi pada suatu penyimpanan, penelitian ini menggagas konsep program deteksi objek berupa karung dan lubang kerusakan yang ada pada suatu frame gambar. Dan pada perancangan ini mendapatkan akurasi sebesar 96.8% pada metode YOLO dan 65.78% pada metode Mask RCNN [4].

III. METODE PENELITIAN

Mask RCNN merupakan perkembangan metode dari Faster R-CNN, dengan cara menambahkan fitur yang mampu menambahkan prediksi pada sebuah gambar yang memiliki bounding box atau disebut dengan kotak pembatas dari sebuah objek dan memberikan mask pada objek. Pada Mask RCNN, berhasil diciptakan sebuah layer baru untuk memprediksi segmentation mask dari tiap Region of Interest (ROI) yang berjalan secara paralel dengan layer untuk klasifikasi dan bounding box regression yang sudah ada sebelumnya[2]. Berikut adalah arsitektur Mask RCNN:

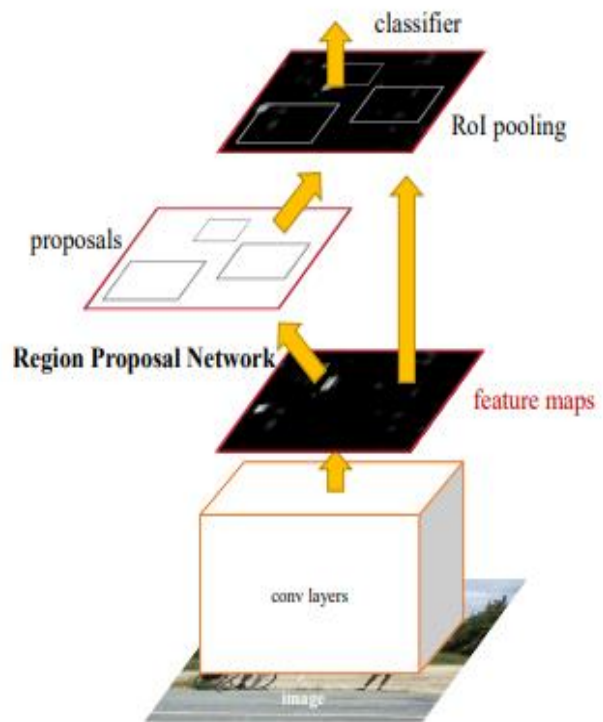


Gambar 1. Arsitektur Dari Mask RCNN

Pada Gambar 4 menunjukkan gambar arsitektur Mask R-CNN memiliki langkah-langkah seperti berikut:

1. Region Proposal Network (RPN), yaitu pencarian yang secara cepat lokasi objek pada suatu gambar. Posisi objek pada gambar kemudian diberi boundary dan ditandai sebagai region of interest (ROI)
2. Prediksi kelas (classification) dan box offset (regression) secara paralel dari kemungkinan objek.

Faster R-CNN merupakan perkembangan dari algoritma Fast RCNN. Dan sampai saat ini pengembangan masih dilakukan dan digunakan untuk mengenali objek. Pada Algoritma Fast RCNN menggunakan selective search untuk mengusulkan region dan terlalu lambat dalam prosesnya. Selective search setidaknya membutuhkan 2 detik untuk memproses setiap gambar dan tidak cocok digunakan dalam deteksi objek waktu nyata oleh karena itu dikembangkan ide dengan performa lebih baik yaitu Faster RCNN menggunakan Region Proposal Network (RPN).

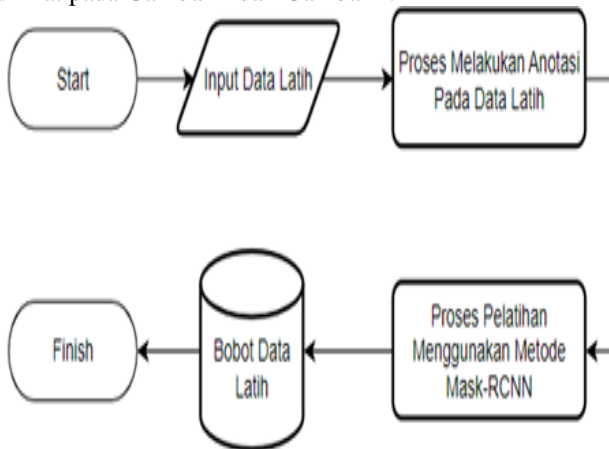


Gambar 2. Arsitektur Dari Faster RCNN

FCN merupakan model yang bekerja dengan mengadaptasi dan memodifikasi model CNN dan akan lebih cocok digunakan untuk proses segmentasi. Pada model rekognisi CNN hanya menghasilkan output dalam 1D sedangkan model segmentasi menghasilkan output 3D modifikasi ini dilakukan dengan menghapus layer akhir fully-connected pada arsitektur CNN dan menggantinya dengan Fully Convolutional yang menghasilkan output 3D.

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu jenis neural network yang digunakan untuk pengolahan data image. CNN memiliki layer yang tersusun dengan susunan neuron 3D yaitu, lebar, tinggi, dan kedalaman dimana lebar dan tinggi merupakan susunan ukuran layer, dan kedalaman merupakan jumlah layer.

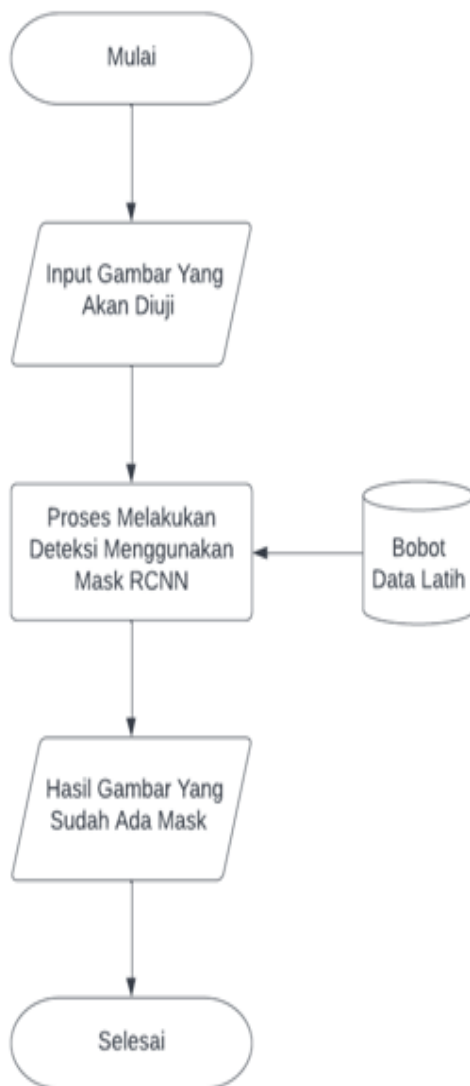
Pengujian data akan dilakukan menggunakan metode Mask RCNN untuk melakukan deteksi objek yang ada pada rak toko. Tahap Pelatihan dan pengujian dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 3. Tahap Pelatihan



Gambar 3. Ilustrasi Pengambilan Gambar Dari Video



Gambar 2. Tahap Pengujian

Dapat dilihat pada Gambar 1 input data latih dimulai dari video objek yang akan diubah menjadi potongan frame menggunakan library OpenCV dengan ketentuan 1 detik akan mendapatkan 1 gambar. ilustrasi pengambilan gambar pada video dapat dilihat pada Gambar 3.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian model Mask RCNN dilakukan dengan cara menggunakan data train sebagai data uji. Kinerja model dihitung menggunakan confusion matrix, accuracy, precision, recall, dan f1-score. Pengujian dilakukan dengan menggunakan epoch yang berbeda yaitu 10, 15, 20, 30 dan masing-masing epoch terdapat 150 gambar. Pada epoch 30 memiliki akurasi yang bagus maka pengujian menggunakan epoch 30. Hasil pengujian pada data latih dapat dilihat pada Tabel 1 dan hasil confusion matrix untuk epoch 30 dapat dilihat pada Gambar 5.

Tabel 1. Hasil Pengujian Pada Data Latih

Epoch	Accuracy	Precision	Recall	F1-Score
10	78.67%	0.7433	0.78667	0.758667
15	80.67%	0.828667	0.80667	0.76933
20	84.67%	0.862667	0.84667	0.8333
30	97.33%	0.97667	0.97333	0.974

Actual Value

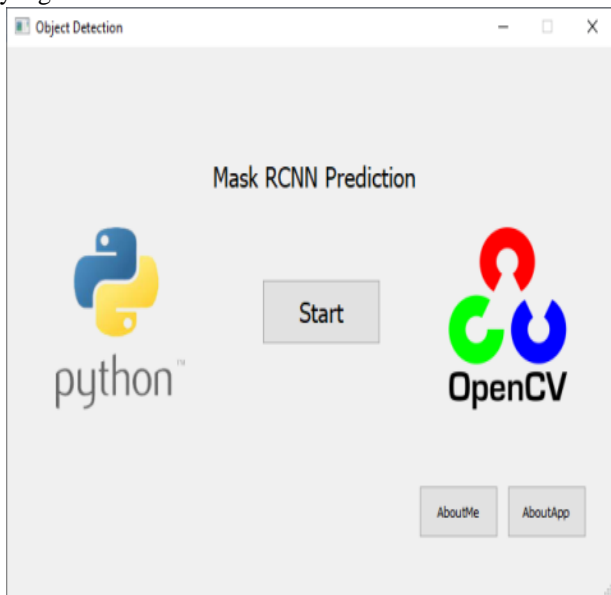
	Aqua	Le minerale	Pristine	Milo	Cocacola	Nescafe	Cimory	Frisianflag	Ultramik	Micup ABC	Micup Sedap	Micup Popmie	Indomie	Sedap	Sarimi	Tidak Terdeteksi
Aqua	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Le minerale	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pristine	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Milo	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cocacola	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nescafe	0	0	0	1	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cimory	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Frisianflag	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Ultramik	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
Micup ABC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Micup Sedap	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0
Micup Popmie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	0	0	0
Indomie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
Sedap	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
Sarimi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Tidak Terdeteksi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total for Class	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Gambar 5. Confusion Matrix Epoch 30

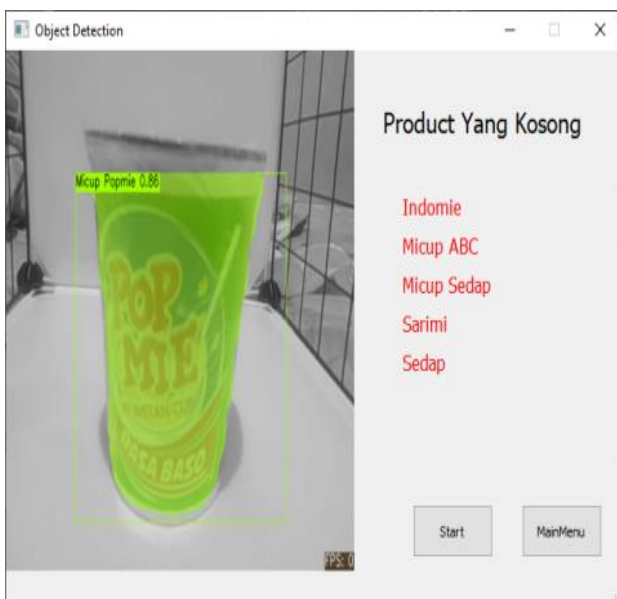
Tahap pengujian model kedua merupakan pengujian menggunakan model Mask RCNN dan data ujinya

merupakan skenario. Pada skenario terdapat 3 skenario yaitu skenario 2 objek, 3 objek, 5 objek masing-masing menggunakan epoch 30. Dengan adanya skenario ini maka bisa mendapatkan akurasi dan agar dapat menyerupai susunan pada rak supermarket atau toko.

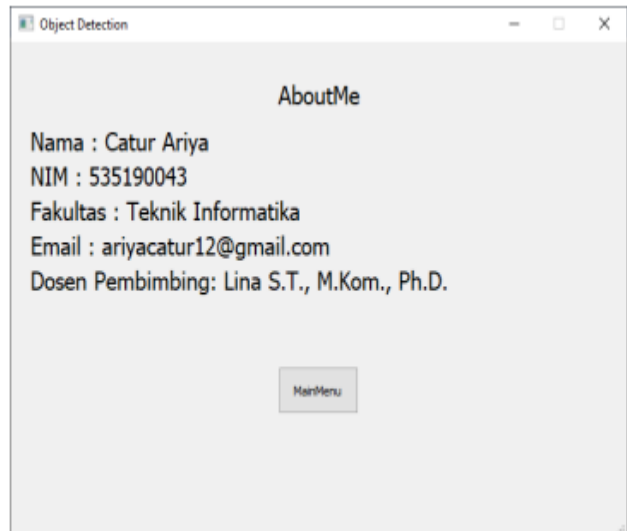
Pembuatan deteksi objek menggunakan metode Mask RCNN ini menggunakan bahasa pemrograman Python untuk pembuatan model dan PyQt5 untuk membantu dalam pembuatan UI aplikasi. Data uji yang digunakan adalah 5 skenario didapatkan dengan cara melakukan potongan frame dari video yang berjumlah 4 gambar per kelas dan total menjadi 120 gambar untuk skenario 2,3,5, potongan frame untuk skenario pada rak supermarket yaitu 10 gambar per kelas dengan total 150 gambar, dan potongan frame untuk skenario menggunakan kamera realtime yaitu 3 gambar per kelas dengan total 60 gambar. Selanjutnya adalah pembuatan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman python untuk model dan PyQt5 untuk pembuatan UI aplikasi. Berikut adalah aplikasi yang telah dibuat:



Gambar 6. Tampilan Halaman Utama



Gambar 7. Tampilan Prediksi



Gambar 8. Tampilan AboutMe



Gambar 9. Tampilan AboutApp

Beberapa poin penting yang dapat disimpulkan dalam semua hasil pengujian terhadap objek deteksi menggunakan metode Mask RCNN, yaitu:

1. Pengujian pada model Mask RCNN menggunakan 150 data latih. Pengujian dilakukan pada epoch 10,15,20,30. Pengujian mendapatkan akurasi 78,67% pada 10 epoch, 80,67% pada 15 epoch, 86,67% pada 20 epoch, dan 97,33% pada 30 epoch.
2. Pengujian skenario pada model Mask RCNN menggunakan 30 epoch dan mendapatkan akurasi 66,25% pada skenario 2 objek, 52,89% pada skenario 3 objek, 50,42% pada skenario 5 objek.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan hasil yang didapatkan menggunakan metode Mask RCNN dapat disimpulkan bahwa metode ini dapat digunakan untuk melakukan prediksi objek secara realtime. Pada pengujian menggunakan epoch 10, 15, 20, dan 30 mendapatkan akurasi terbaik yaitu epoch 30 dengan akurasi 97,33% dan pada skenario mendapatkan akurasi 66,25% dengan menggunakan skenario 2 objek.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis C.A. mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia dan Universitas Tarumanagara, dan Fakultas Teknologi Infomasi atas dukungan dana dan bimbingannya sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mesakh, A., "Sistem Pengenalan Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Mask RCNN dan CNN," *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, 2022, vol. 10, no. 1.
- [2] Sompie, S, R.U.A., Wantania, B, B.M., & Kambey, F, D., "Penerapan Pendeteksian Manusia Dan Objek Dalam Keranjang Belanja Pada Antrian Di Kasir," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 15, no.2, p. 101-108, 2020.
- [3] Mulyana, D. I., Aditya, A. C., Amelia, S., & Agustiansyah, S., "Implementasi Framework Mask R-CNN Object Detection API Dalam Mengklasifikasi Jenis Kendaraan Bermotor," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputasi (ELKOM)*, vol. 4, no. 1, p. 63-72, 2022.
- [4] Setyaningsih, E. R. & Edy, M. S., "YOLOv4 dan Mask RCNN Untuk Deteksi Kerusakan Pada Karung Komoditi," *TEKNIKA*, vol. 11, no. 1, p. 45-52, 2022.
- [5] HE, K., GKIOXARI, G., DOLLÁR, P. & GIRSHICK, R., "Mask R-CNN," *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 42,no. 2, p. 386-397, 2022. Doi: <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2018.2844175>
- [6] Sompie, S, R.U.A., Wantania, B, B.M., & Kambey, F, D., "Penerapan Pendeteksian Manusia Dan Objek Dalam Keranjang Belanja Pada Antrian Di Kasir," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 15, no. 2, p. 101-108, 2020.