

Pengenalan Produk pada Rak Toko Menggunakan Metode You Only Look Once (YOLO) dan Color Histogram

Kevin Kurniawan¹⁾, Lina²⁾

¹⁾²⁾ Teknik Informatika, FTI, Universitas Tarumanagara
Jl. Letjen S Parman no 1, Jakarta 11440 Indonesia
email : emailku@yahoo.com¹⁾, email : lina@fti.untar.ac.id²⁾

ABSTRACT

Basically, it is very easy for humans to detect and recognize the types of products that are in the supermarket on pictures or videos. For computers, the difficulty of recognizing and classifying a product is highly dependent on data. The lighting conditions, complexity, and background contrast of an image or video are one of the main challenges. In addition, the overall image or video quality is also very influential on the recognition results. Dairy products come in a variety of colors. Some models have several other products. The test results have a success rate of 72% for detection and a recognition success rate of 98% for dairy products.

Key words

Types of Product, You only Look Once, Color Histogram,

1. Pendahuluan

Pada zaman ini, toko serba ada dibagi menjadi beberapa jenis yang dikenal sebagai *minimarket*, *midimarket*, *supermarket*, *hypermarket*, Grosir. Kegiatan yang dilakukan oleh toko yaitu dengan menyediakan berbagai produk kebutuhan yang beraneka ragam dari berbagai perusahaan (produsen). Toko juga bisa disebut sebagai perusahaan, karena melakukan penjualan produk yang beragam dan pelayanan terhadap konsumen yang bertujuan untuk mendapatkan keuntungan atau laba sebesar-besarnya dari produk yang dijual. Agar tujuan tersebut tercapai setiap toko harus memberikan pelayanan yang terbaik kepada konsumen dengan memenuhi kebutuhan dan keinginan setiap konsumen. Karena konsumen merupakan sumber pendapatan dan faktor terpenting bagi toko.

Salah satu permasalahan yang terjadi di toko yaitu apabila produk yang diinginkan konsumen tidak tersedia atau habis. Hal ini dapat menyebabkan konsumen beralih ke toko lain. Produk yang disediakan oleh toko sangat beragam, sehingga untuk mengetahui kondisi rak dan ketersediaan produk yang dijual di toko secara *real time*

sangat sulit. Oleh karena itu dirancanglah suatu aplikasi yang bertujuan untuk melakukan pengenalan nama produk yang ada di rak toko secara otomatis dengan menerapkan metode *YOLO* dan *Color Histogram*. Sehingga pemilik toko dapat mengetahui dengan mudah terkait kondisi dan informasi rak yang kosong/berkurang isinya dan dapat mempermudah pengecekan produk.

2. Dasar Teori

2.1 Produk

Tingkat persaingan pasar swalayan di kota-kota besar sudah demikian ketat, karena hampir setiap jalan-jalan utama kota bermunculan berbagai pasar swalayan.[1] Berbagai bentuk strategi pemasaran telah diterapkan, seperti pembuatan kartu *member card*, menyediakan berbagai macam produk, meningkatkan pelayanan yang ada, potongan harga produk dan sebagainya.

Produk merupakan keseluruhan konsep objek atau proses yang memberikan sejumlah nilai pada konsumen. Produk merupakan salah satu aspek dalam variabel marketing mix. Produk juga merupakan salah satu variabel yang menentukan dalam kegiatan suatu usaha, karena tanpa produk suatu perusahaan tidak dapat melakukan kegiatan untuk mencapai hasil yang diharapkan.

Keberagaman produk merupakan sejumlah *Stock keeping Unit* dalam kategori toko dengan keberagaman yang luas dapat dikatakan mempunyai kedalaman (*depth*) yang juga dapat digunakan untuk saling menggantikan. Keberagaman produk (*features*) dapat berbentuk tambahan dari suatu produk inti yang menambah nilai suatu produk.[2]

2.2. You Only Look Once (YOLO)

You Only Look Once (YOLO) adalah sebuah algoritma yang dikembangkan untuk mendeteksi sebuah object secara *real-time*. Sistem pendeteksian yang dilakukan adalah dengan menggunakan *repurpose*

classifier atau *localizer* untuk melakukan deteksi. Sebuah model diterapkan pada sebuah citra di beberapa lokasi dan skala. Daerah dengan citra yang diberi skor paling tinggi akan dianggap sebuah pedeteksian[3].

Sebelum dilakukan proses pelatihan perlu dilakukan proses anotasi terlebih dahulu untuk membentuk *dataset*. Untuk setiap data memiliki nama kelas, titik koordinat X objek, titik koordinat Y objek, panjang kotak pembatas, dan lebar kotak pembatas[4].

YOLO menerapkan arsitektur yang mirip seperti *Convolutional Neural Networks*. YOLO hanya menggunakan lapisan konvolusi. Untuk lapisan konvolusi terakhir disesuaikan dengan jumlah kelas dan jumlah kotak prediksi yang diinginkan. Untuk menghitung ukuran keluaran pada lapisan konvolusi terakhir dapat menggunakan rumus sebagai berikut[5]:

$$Y = S, S, B \times (5 + C) \tag{1}$$

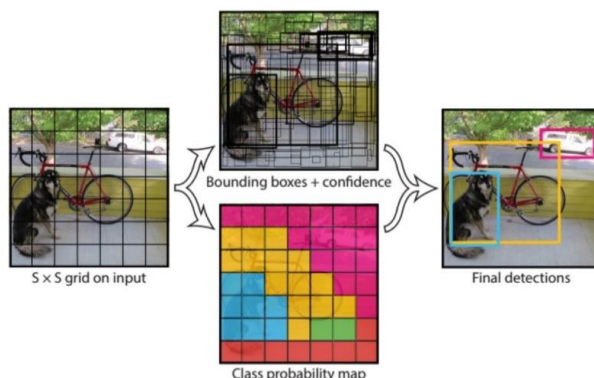
Keterangan:

Y = Ukuran Keluaran

S = Jumlah baris atau kolom *grid*

B = Jumlah prediksi yang diinginkan pada setiap *grid*

C = Jumlah kelas yang ingin diprediksi



Gambar 1. Ilustrasi Algoritma Yolo

YOLO memerlukan langkah anotasi terlebih dahulu sebelum palatihan pada data latih. Anotasi adalah proses membuat lebel dengan cara memberikan kotak pembatas (*bounding box*) dan nama kelas pada objek disetiap citra. Semua data mempunyai *bounding box*, lokasi titik koordinat x pada objek, lokasi titik koordinat y pada objek, lebar *bounding box*, panjang *bounding box* dan nama kelas. Setelah anotasi pada citra, data berisikan informasi lebel dan letak kotak pembatas dalam bentuk txt.[6]

2.3. Color Histogram

Color Histogram merupakan metode ekstraksi warna dengan menghitung nilai distribusi warna pada citra yang didapatkan dengan menghitung jumlah *pixel* dari setiap bagian *range* warna.[7]

Pada tahapan ini adalah tahapan untuk mengambil fitur pada warna pada suatu objek citra. Citra yang

diperlukan dalam proses ini berupa RGB, sama seperti hasil citra yang sudah tersegmentasi. Selanjutnya dilakukan pengambilan nilai *first order histogram* agar dapat mengetahui masing-masing nilai piksel pada masing-masing warna citra. Menurut Tejaswini (2014), perhitungan *first order histogram* dapat ditulis seperti :

$$P(c) = \frac{N(c)}{M} \tag{2}$$

Keterangan:

$P(c)$ = probabilitas *first order histogram*

$N(c)$ = nilai piksel *channel* citra c

M = jumlah piksel suatu citra

Selanjutnya dilakukan pengambilan nilai fitur-fitur pada *color histogram* yang terdiri *mean*, standar deviasi, dan *skew*, fitur *mean* adalah nilai rata-rata pada masing-masing warna. Fitur *mean* dapat dihitung menggunakan :

$$mean = \bar{c} = \sum_{c=0}^{L-1} cP(c) \tag{3}$$

Keterangan:

L = Jumlah Piksel

c = nilai piksel *channel* citra c pada citra

$P(c)$ = probabilitas nilai *channel* citra c pada citra

Fitur standar deviasi bertujuan untuk mendeskripsikan kontras yang tinggi akan memiliki standar deviasi yang tinggi. Fitur ini dapat dihitung menggunakan :

$$\sigma_c = \sqrt{\sum_{c=0}^{L-1} (c - \bar{c})^2 P(c)} \tag{4}$$

Keterangan:

L = Jumlah Piksel

$(c - \bar{c})$ = nilai piksel citra dikurangi nilai rata-rata *channel* citra c dari piksel tersebut.

$P(c)$ = probabilitas nilai *channel* citra c pada citra

Fitur *skew* digunakan untuk mengukur keseimbangan rata-rata pada suatu citra. Fitur ini dapat dihitung menggunakan :

$$SKEW = \frac{1}{\sigma_c^3} \sum_{c=0}^{L-1} (c - \bar{c})^3 P(c) \tag{5}$$

Keterangan:

L = Jumlah Piksel

$(c - \bar{c})$ = nilai piksel citra dikurangi nilai rata-rata *channel* citra c dari piksel tersebut

$P(c)$ = probabilitas nilai *channel* citra c pada citra

2.4. Euclidean Distance

Euclidean distance merupakan proses membandingkan nilai dari data uji dengan data latih yang berdekatan berdasarkan nilai terdekat (k). Data latih disimpan dalm kelas yang telah ditentukan. Ketika

terdapat masukan data yang belum diketahui kelasnya, maka *Euclidean Distance* akan mencari pola sebanyak *k* data latih yang berdekatan dengan data yang belum memiliki kelas. Fitur ini dapat dihitung menggunakan :

$$d(A, B) = \sqrt{\sum_{j=1}^n (A_i - B_i)^2} \tag{6}$$

Keterangan :

$d(A, B)$ = Jarak antara dua gambar dengan *Euclidean Distance*

A_i = nilai pada citra acuan

B_i = nilai pada citra uji

n = jumlah data pada histogram

3. Hasil Percobaan

3.1 Pengujian Data Latih Yang Dilatih

Pendeteksian dan pengenalan produk susu dengan metode YOLO dan *Color Histogram* ini berguna agar program dapat mendeteksi dan mengenali produk susu berdasarkan dataset latih yang telah dilatih. Dataset latih yang digunakan yaitu dataset sebanyak 122 citra. Dari 122 citra ini digunakan 97 citra digunakan untuk data latih dan 25 citra digunakan untuk data uji, sehingga didapatkan hasil deteksi menggunakan metode YOLO sebesar 72%, dan pengenalan menggunakan metode *Color Histogram* sebesar 98%. Hasil perhitungan metode yang digunakan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Pengujian Data Latih Pendeteksian

Pendeteksian			
Banyak produk yang ada di citra	Banyak Produk yang di deteksi	nama gambar	result
12	5	1	42%
12	8	3	67%
16	15	38	94%
12	9	48	75%
12	9	73	75%
11	11	72	100%
14	11	94	79%
10	5	34	50%
14	7	51	50%
14	12	28	86%
11	9	5	82%
16	13	115	81%
14	11	122	79%
14	11	75	79%
13	8	74	62%
13	11	55	85%
17	15	101	88%
12	4	35	33%
18	16	91	89%
14	12	68	86%
14	11	24	79%
12	12	95	100%
16	11	43	69%
11	11	52	100%
Rata - Rata			72%

Tabel 2. Pengujian Data Latih Pengenalan

Pengenalan			
Banyak Produk yang dikenal	Hasil pengenalan yang benar	nama gambar	result
5	5	1	100%
8	8	3	100%
15	13	38	87%
9	8	48	89%
9	9	73	100%
11	11	72	100%
5	3	34	60%
7	7	51	100%
16	13	28	81%
18	17	115	94%
12	11	75	92%
9	9	74	100%
16	15	101	94%
4	3	35	75%
18	18	91	100%
17	16	68	94%
14	14	24	100%
13	13	43	100%
11	11	52	100%
Rata - Rata			98%

3.2. Pengujian Akurasi

Pendeteksian dan pengenalan produk susu dengan metode YOLO dan *Color Histogram* ini berguna agar program dapat mendeteksi dan mengenali produk susu berdasarkan dataset latih yang telah diuji. Dataset latih yang digunakan yaitu sebanyak 122 citra dan data uji yang berasal dari luar dataset sebanyak 10 citra. Hasil yang didapatkan deteksi menggunakan metode YOLO sebesar 84%, dan pengenalan menggunakan metode *Color Histogram* sebesar 94% . Hasil perhitungan metode yang digunakan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. Hasil Pengujian Pedeteksian

Pengujian Data Uji pedeteksian			
Banyak produk yang ada di citra	Banyak Produk yang di deteksi	nama gambar	result
11	9	5	82%
14	11	94	79%
14	11	122	79%
13	11	55	85%
12	12	95	100%
11	11	52	100%
11	6	15	55%
13	13	18	100%
12	9	54	75%
13	11	69	85%
rata-rata			84%

Tabel 4. Hasil Pengujian Pengenalan

Pengujian Data Uji Pengenalan			
Banyak Produk yang dikenal	Hasil pengenalan yang benar	nama gambar	result
9	8	5	89%
12	11	94	92%
11	6	122	55%
12	12	55	100%
12	12	95	100%
11	11	52	100%
6	6	15	100%
14	14	18	100%
10	10	54	100%
10	10	69	100%
rata-rata			94%

4. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian program “PENGENALAN PRODUK PADA RAK TOKO MENGGUNAKAN MENTODE YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO) DAN COLOR HISTOGRAM”, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan metode You Only Look Once (YOLO) dan Color Histogram dalam pengenalan produk susu dapat diaplikasikan dengan baik. Penerapan metode YOLO ini menghasilkan tingkat keakuratan pada data latih sebesar 72% dan menghasilkan tingkat keakuratan data uji sebesar 84%. Sedangkan penerapan metode *Color Histogram* ini menghasilkan tingkat keakuratan pada data latih sebesar 98% dan menghasilkan tingkat keakuratan data uji sebesar 94%
2. Pengenalan produk dapat mengalami kendala apabila refleksi cahaya yang kurang bagus pada produk, serta posisi arah objek sehingga dapat mempengaruhi hasil pendeteksian dan pengenalan objek.
3. Pada pengujian, aplikasi dapat mendeteksi dan mengenali lebih dari 1 jenis produk susu pada 1 citra uji.

REFERENSI

- [1] Sutanto Supono, Bambang Wahyudi, “Perancangan Sistem Pembelanjaan Secara *Online (E-Commerce)* Untuk Pasar Swalayan”, *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, Vol. 23, No. 1, (April 2021), h. 22.
- [2] Novita Sari, selfi Setiyowati, “Pengaruh Keragaman Produk Dan Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Konsumen Di PB Swalayan Metro”, *Jurnal Manajemen Magister*, Vol. 03, No. 02, Juli 2017, h. 190-191.
- [3] Sisco Jupiyandi, dkk., *Pengembangan Deteksi Citra Mobil Untuk Mengetahui Jumlah Tempat Parkir Menggunakan Cuda Dan Modified YOLO*, <http://jtiik.ub.ac.id/index.php/jtiik/article/download/1275/pdf>, 3 Maret 2020.
- [4] Nils Tijgat, *How to train YOLOv2 to detect custom objects*, <https://timebutt.github.io/static/how-to-train-yolov2-todetect-custom-objects>, 3 Maret 2020.
- [5] Matthijs Hollemans, *Real-Time Object Detectiob With YOLO*, <http://machinethink.net/blog/object-detection-with-yolo>, 4 Maret 2020.
- [6] Fredriek Andrianson; Lina; dan Chris Arlends, “Pendeteksian Sel Darah Putih Dari Citra Preparat Dengan You Only Look Once (YOLO)”, *Jurnal SAINS Pemasaran Indonesia*, Vol 9, No. 1, (2021)
- [7] Andi Pratama, Ratri Dwi Atmajaya,ST,MT, I Nyoman Apraz, S.T., M.T., “Perancangan Dan Simulasi Retrieval Menggunakan Metode Color Histogram, Grey Level Co-Occurrence Matrix, and KNN”, *Jurnal e-Proceeding of Engineering*, Vol. 4, No. 1, (April 2017), h. 3.