

PENGENDALIAN CCTV MENGGUNAKAN *YOU ONLY LOOK ONCE* (YOLO)

Ii Munadhif¹⁾, Debri Hasbi Fathoni²⁾, dan Mohammad Abu Jamiin³⁾

^{1,2,3}Teknik Otomasi, PPNS, Jl. Teknik Kimia Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, 60111

E-mail: iimunadhif@ppns.ac.id

Abstract

In general, CCTV as a detector for human presence has a limited amount of memory. CCTV that is on 24 hours can speed up a full memory. To slow down the full memory, CCTV control is needed which only records when it detects human presence. One way to control CCTV is to use YOLO (You Only Look Once), which processes human images. If CCTV detects a human, it is recorded and uploaded to cloud storage then sent to the Android device to be monitored by the user. The test was carried out with a 5MP camera in a room with a light brightness of 130 to 150 lux. The detection success rate in this system reaches 100% when humans appear in front, 80% when humans look at the side and 90% when humans look behind them and get memory efficiency.

Keywords: CCTV, You Only Look Once, Detection, Android, Efficiency.

Abstrak

Pada umumnya CCTV sebagai pendeteksi keberadaan manusia memiliki jumlah memori yang terbatas. CCTV yang menyala 24 jam dapat mempercepat memori penuh. Untuk memperlambat memori penuh diperlukan pengendalian CCTV yang hanya merekam saat mendeteksi keberadaan manusia. Salah satu cara mengendalikan CCTV yaitu menggunakan YOLO (You Only Look Once) yang mengolah citra gambar manusia. Jika CCTV mendeteksi manusia maka dilakukan perekaman dan diupload ke penyimpanan cloud storage kemudian dikirimkan ke perangkat android untuk dimonitor oleh pengguna. Pengujian dilakukan dengan kamera 5MP pada ruangan kamar dengan kecerahan cahaya 130 hingga 150 lux. Tingkat keberhasilan deteksi pada sistem ini mencapai 100% saat manusia tampak depan, 80% saat manusia tampak samping dan 90% saat manusia tampak belakang serta mendapatkan efisiensi memori.

Kata Kunci: CCTV, You Only Look Once, Deteksi, Android, Efisiensi.

PENDAHULUAN

Deteksi keberadaan manusia menggunakan kamera telah dilakukan untuk membantu manusia dalam mengawasi sebuah area. Kamera dipilih karena menghasilkan gambar dan video dan dapat direkam. Hasil gambar dan video dipengaruhi oleh kecerahan cahaya dan spesifikasi kamera (Mtshali, 2019).

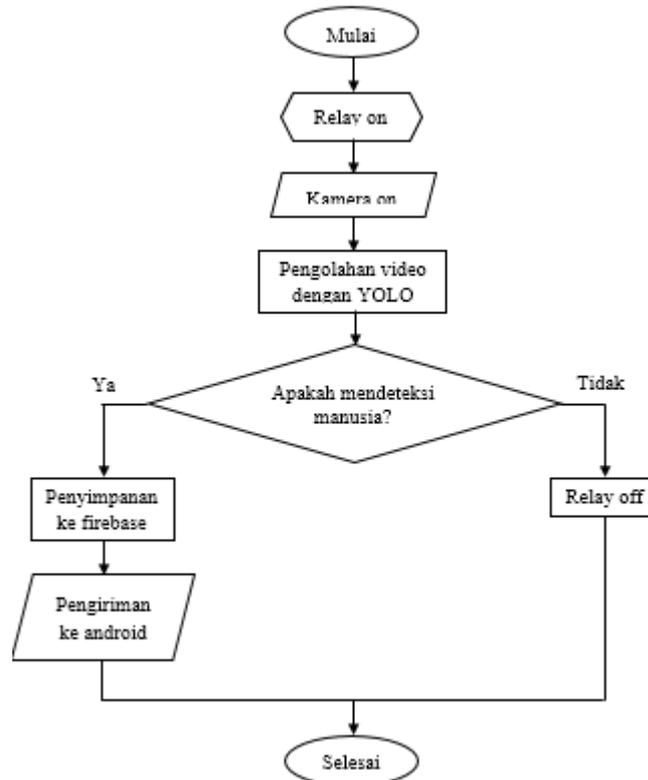
Salah satu perangkat yang mampu mendeteksi manusia adalah *Closed Circuit Television* (CCTV). CCTV sebagai pendeteksi keberadaan manusia memiliki jumlah memori yang terbatas. CCTV yang menyala 24 jam dapat mempercepat memori penuh. Untuk memperlambat memori penuh diperlukan pengendalian CCTV yang hanya

merekam saat mendeteksi keberadaan manusia. Pengguna CCTV tidak perlu lagi merekam area yang tidak mendeteksi keberadaan manusia.

Penelitian terkait permasalahan telah dilakukan yaitu CCTV yang dilengkapi dengan sensor PIR untuk deteksi suhu manusia dan SMS gateway untuk informasi (Hafiidh, 2016). Jika ruangan yang diawasi ber AC dengan suhu rendah maka akan mempengaruhi kemampuan sensor dalam mendeteksi suhu tubuh. Pada penelitian ini, penulis mengendalikan CCTV menggunakan YOLO (You Only Look Once). YOLO merupakan pengembangan dari metode *Convolutional Neural Network* (CNN). YOLO membagi gambar menjadi wilayah-wilayah, memprediksi kotak pembatas dan probabilitas agar dapat mengklasifikasikan sebagai objek manusia atau bukan manusia baik berada di area dengan suhu rendah maupun suhu tinggi. YOLO mampu mendeteksi secara *real-time* (Li, 2018).

METODE PENELITIAN

Diagram alur penelitian ini ditunjukkan pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Diagram alur penelitian

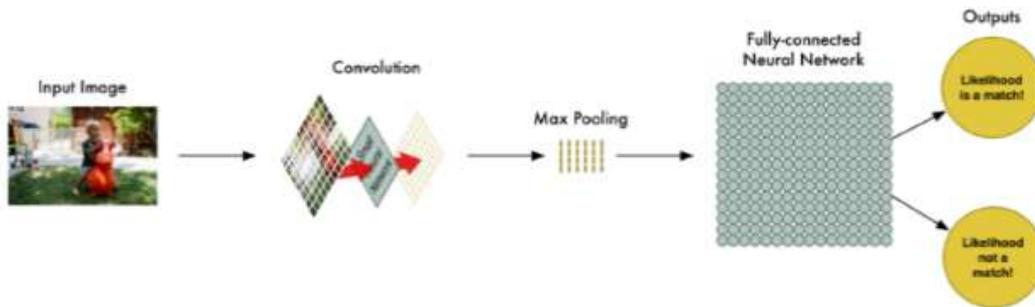
Gambar 1 menunjukkan diagram alur penelitian yang dimulai dengan inisialisasi awal yaitu *relay on* atau aliran listrik tersambung ke perangkat elektronik. Kamera CCTV sebagai sensor merekam video atau gambar pada area tertentu. Hasil rekaman diproses oleh YOLO di laptop atau komputer pengguna. Dalam rekaman tersebut YOLO melakukan klasifikasi terhadap keberadaan manusia. Jika manusia terdeteksi, maka dilakukan penyimpanan ke *cloud storage* atau *firebase* selanjutnya diteruskan ke pengguna melalui perangkat android. Jika tidak maka selang waktu tertentu aliran listrik terputus ke perangkat elektronik melalui perubahan yang terjadi pada *relay*.

A. *You Only Look Once*

YOLO yang merupakan pengembangan CNN. Pada proses CNN, terdapat 3 tahapan yaitu *pre-processing*, *processing*, dan *classifying*. Proses pertama adalah *pre-processing* atau pembentukan *input*. Proses kedua adalah *processing* yang terdiri dari konvolusi citra, reduksi dimensi citra, *max pooling*, *training* dengan *neural network*, dan *softmax*. Proses yang ketiga adalah *classifying* atau penentuan *output*. Berikut adalah langkah-langkah dalam mengolah citra dengan CNN:

1. Konvolusi. Pada proses ini sebuah gambar dipecah menjadi gambar yang lebih kecil dan banyak (contoh 77 gambar, 7 baris 11 kolom).
2. Pengenalan objek. Pada proses ini pecahan gambar/gambar kecil dimasukkan ke *small neural network*. Setiap gambar kecil dari hasil konvolusi dijadikan *input* untuk menghasilkan sebuah representasi fitur agar mampu mengenali sebuah objek pada gambar. Pada proses ini dilakukan pengulangan sesuai jumlah gambar kecil yang dipecah.
3. Perubahan menjadi *array*. Pada proses ini gambar kecil hasil konvolusi dan pengenalan objek diubah dalam bentuk *array*. Terdapat proses *max pooling* untuk mengecilkan ukuran *array* namun tidak menghilangkan sifatnya.
4. Pembuatan prediksi. Pada proses ini, *array* yang cukup kecil digunakan sebagai *input neural network* lain. *Neural network* terakhir akan memutuskan kecocokan gambar (*fully connected network*)

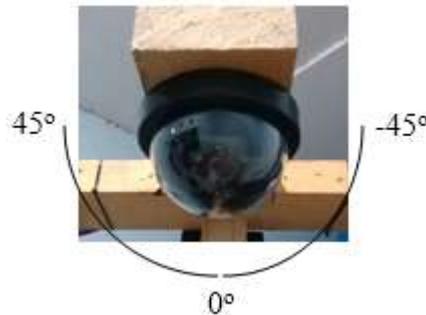
Pengolahan citra dengan CNN dapat ditunjukkan pada gambar 2 berikut:



Gambar 2. Cara kerja CNN

B. Kamera, spesifikasi ruangan dan pendeteksian manusia

Pada penelitian ini, kamera CCTV yang digunakan adalah Webcam Logitech C310 dengan resolusi 5MP yang dipasang pada tiang setinggi 2 meter yang berada di pojok ruangan.



Gambar 3. Webcam Logitech C310

Spesifikasi ruangan pengujian memiliki dimensi ukuran kamar adalah 3 x 4 x 3 meter dan kecerahan cahaya pada ruangan adalah ± 140 lux.

Pendeteksian manusia dilakukan ketika posisi kamera menghadap di depan manusia, di samping manusia, dan di belakang manusia. Bagian tubuh manusia yang dideteksi adalah badan, kepala dan kaki. Jarak kamera dengan manusia adalah 0 cm hingga 500 cm. Sedangkan posisi sudut manusia terhadap kamera adalah -45° hingga 45° .

HASIL DAN PEMBAHASAN

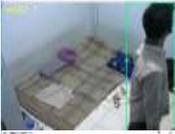
Pada penelitian ini, hasil pengujian dilakukan ketika posisi kamera menghadap di depan manusia, di samping manusia, dan di belakang manusia. Tabel 1 adalah hasil posisi kamera menghadap di depan manusia dengan variasi jarak dan sudut.

Tabel 1
 Hasil Posisi Kamera Menghadap Di Depan Manusia

No.	Gambar	Kecerahan (lux)	\pm Jarak (cm)	\pm Sudut ($^{\circ}$)	Terdeteksi / tidak
1		140	70	-18	Terdeteksi
2		140	120	35	Terdeteksi
3		140	150	25	Terdeteksi
4		140	160	0	Terdeteksi
5		140	165	20	Terdeteksi
6		140	180	12	Terdeteksi
7		140	195	30	Terdeteksi
8		140	220	10	Terdeteksi
9		140	390	5	Terdeteksi
10		140	400	-15	Terdeteksi

Pada tabel 1 menunjukkan pengujian 10x dengan keberhasilan YOLO dalam mendeteksi keberadaan manusia sebesar 100%. Secara umum bagian tubuh dan kedua kaki atau tubuh dan kepala terdeteksi oleh kamera. Tabel 2 adalah hasil posisi kamera menghadap di samping manusia.

Tabel 2
 Hasil Posisi Kamera Menghadap Di Samping Manusia

No.	Gambar	Kecerahan (lux)	±Jarak (cm)	±Sudut (°)	Terdeteksi / tidak
1		140	85	-10	Terdeteksi
2		140	100	35	Terdeteksi
3		140	150	-16	Terdeteksi
4		140	165	15	Terdeteksi
5		140	180	38	Terdeteksi
6		140	190	34	Terdeteksi
7		140	230	-5	Terdeteksi
8		140	240	-7	Terdeteksi
9		140	370	-5	Tidak terdeteksi
10		140	450	0	Tidak terdeteksi

Pada tabel 2 menunjukkan pengujian 10x dengan keberhasilan YOLO dalam mendeteksi keberadaan manusia sebesar 80%. Kegagalan 20% dikarenakan bagian tubuh dan kedua kaki tidak terdeteksi oleh kamera serta jarak manusia ≥ 450 cm dari kamera. Tabel 3 adalah hasil posisi kamera menghadap di belakang manusia.

Tabel 3
 Hasil Posisi Kamera Menghadap Di Belakang Manusia

No.	Gambar	Kecerahan (lux)	±Jarak (cm)	±Sudut (°)	Terdeteksi / tidak
1		140	70	-10	Terdeteksi
2		140	120	28	Terdeteksi
3		140	165	0	Terdeteksi
4		140	166	40	Terdeteksi
5		140	200	40	Terdeteksi
6		140	250	0	Terdeteksi
7		140	380	-15	Terdeteksi
8		140	400	8	Terdeteksi
9		140	410	12	Terdeteksi
10		140	450	0	Tidak terdeteksi

Pada tabel 3 menunjukkan pengujian 10x dengan keberhasilan YOLO dalam mendeteksi keberadaan manusia sebesar 90%. Kegagalan 10% dikarenakan jarak manusia ≥ 450 cm dari kamera dan tubuh tidak penuh. Secara keseluruhan tingkat keberhasilan pengujian metode YOLO terhadap tiga posisi adalah 90%.

SIMPULAN

Simpulan pada penelitian ini adalah sistem dapat bekerja sesuai fungsi. Tingkat keberhasilan deteksi pada sistem ini mencapai 100% saat manusia tampak depan, 80% saat manusia tampak samping dan 90% saat manusia tampak belakang. Rata-rata tingkat keberhasilan adalah 90%.

DAFTAR PUSTAKA

- Hafidh, A. S., Hafiddudin, & Aulia, Suci. (2016). Sistem Keamanan Berbasis Alarm Ip Camera Dengan Passive Infrared Receiver (PIR) Sensor Dan SMS Gateway. *Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan*, 312-320.
- Jeong, H., K. Park, & Y. Ha. (2018). Image Preprocessing for Efficient Training of YOLO Deep Learning Networks. *IEEE International Conference on Big Data and Smart Computing (BigComp)*. 635-637.
- Khan, F.S. & S.A. Baset. (2002). Real-time human motion detection and classification. *IEEE Students Conference, ISCON '02*. 135-138.
- Li, G., Z. Song, & Q. Fu. (2018). A New Method of Image Detection for Small Datasets under the Framework of YOLO Network. *IEEE 3rd Advanced Information Technology, Electronic and Automation Control Conference (IAEAC)*. 1031-1035.
- Mtshali, P., & F. Khubisa. (2019). A Smart Home Appliance Control System for Physically Disabled People. *Conference on Information Communications Technology and Society (ICTAS)*. 1-5.
- Rahyagara, Andiki. (2018). *Tutorial Deteksi Objek Menggunakan YOLO (You Only Look Once)*. Retrieved <https://medium.com/@andikirahyagara/tutorial-yolo-you-only-look-once-for-absolutely-noob-c4d5f3751e1f>.
- Yanuar, Aditya. (2018). YOLO (You Only Look Once). Retrieved <http://machinelearning.mipa.ugm.ac.id/2018/08/05/yolo-you-only-look-once/>.