

**PERBANDINGAN SSD-MOBILENETV2 DENGAN SSD LITE-  
MOBILENETV2 MENGGUNAKAN RASPBERRY PI UNTUK  
KEAMANAN RUMAH SECARA *REAL-TIME***

**SKRIPSI**

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)



**Disusun oleh:**  
**AAN MULANA**  
**NPM.3332160067**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA**  
**2023**

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini ditetapkan bahwa skripsi berikut:

Judul : PERBANDINGAN SSD MOBILENETV2 DENGAN SSD  
LITE MOBILENETV2 MENGGUNAKAN RASPBERRY  
PI UNTUK KEAMANAN RUMAH SECARA REAL TIME  
Nama Mahasiswa : Aan Mulana  
NIM : 3332160067  
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi di atas adalah benar-benar hasil karya asli saya dan tidak memuat hasil karya orang lain, kecuali dinyatakan melalui rujukan yang benar dan dapat dipertanggung jawabkan. Apabila dikemudian hari ditemukan hal-hal yang menunjukkan bahwa sebagian atau seluruh karya ini bukan karya saya, maka saya bersedia dituntut melalui hukum yang berlaku. Saya juga bersedia menanggung segala akibat hukum yang timbul dari pernyataan yang secara sadar dan sengaja saya nyatakan melalui lembar ini.

Cilegon, ..... 2023



**AAN MULANA**

**NPM. 3332160067**



## LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini ditetapkan bahwa skripsi berikut:

Judul : PERBANDINGAN SSD MOBILENETV2 DENGAN  
SSD LITE MOBILENETV2 MENGGUNAKAN  
RASPBERRY PI UNTUK KEAMANAN RUMAH  
SECARA REAL TIME  
Nama Mahasiswa : Aan Mulana  
NIM : 3332160067  
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Elektro

Telah diuji dan dipertahankan pada tanggal 2023 melalui Sidang Skripsi  
di Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tritayasa Cilegon dinyatakan  
LULUS.

### Dewan Penguji

### Tanda Tangan

Pembimbing I	: Dr. Irma Saraswati, S.SI., MT.	.....
Pembimbing II	: Fadil Muhammad, S.T., M.T.	.....
Penguji I	: Rian Fahrizal, ST., M.Eng.	.....
Penguji II	: Cakra Adipura W, S.T., M.T	.....

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Romi Wiryadinata, M.Eng

NIP.19830703200912100

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini, penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Dr. Romi Wiryadinata, S.T., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan kepada saya selama masa perkuliahan,
- (2) Dr. Irma Saraswati, S.SI., MT. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (3) Fadil Muhammad, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (4) Kedua orang tua tercinta serta seluruh keluarga yang telah memberikan nasehat, semangat, doa, dan materi yang tak terhingga nilainya.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Cilegon, 2023

Penulis

## **ABSTRAK**

Aan Mulana

Teknik Elektro

Perbandingan SSD-MobilenetV2 dengan SSD Lite-MobilenetV2 menggunakan Raspberry Pi untuk Keamanan Rumah secara *Real-Time*

Penelitian ini dirancang untuk membuat sistem keamanan rumah dengan Raspberry Pi secara *real-time*. Sistem ini bekerja dengan mendeteksi manusia yang ditangkap oleh Pi camera kemudian diproses oleh Raspberry Pi. Pemrosesan oleh Raspberry Pi dengan bantuan dari *framework Tensorflow Lite* sehingga menghasilkan *output* orang yang dikenal dan tidak dikenal. Apabila mendeteksi orang tidak dikenal maka akan mengirimkan informasi ke Telegram berupa gambar dan teks. Mendeteksi manusia diperlukan training data. Training data menggunakan Google Colaboratory karena terdapat super GPU yang mempercepat proses training dan menghasilkan model SSD-MobilenetV2 dan SSD Lite-MobilenetV2. Pengujian model SSD-MobilenetV2 memiliki nilai rata-rata akurasi sebesar 97,35% dan fps 2,5. Pengujian model SSD Lite-MobilenetV2 memiliki nilai rata-rata akurasi sebesar 96,72% dan fps 5,6. Model SSD Lite-MobilenetV2 merupakan model pengujian yang memiliki hasil data paling maksimal dalam pendeteksian manusia karena memiliki nilai fps 5,6 dan nilai akurasi tidak berbeda jauh dari SSD-MobilenetV2.

Kata kunci: Raspberry Pi, Google Colab, SSD-MobilenetV2, SSD Lite-MobilenetV2, Telegram, Tensorflow Lite.

## ***ABSTRACT***

Aan Mulana

*Electrical Engineering*

*Comparison of SSD-MobilenetV2 with SSD Lite-MobilenetV2 using Raspberry PI  
for Home Security in Real-Time*

This research is designed to create a real-time home security system using Raspberry Pi. The system operates by detecting humans captured by the Pi camera, then processed by the Raspberry Pi. Processing is carried out by the Raspberry Pi with the assistance of the Tensorflow Lite framework, resulting in outputs distinguishing between known and unknown person. If the unknown person is detected, the system will send the information to Telegram in the form of images and text. Detecting humans requires training data, which is accomplished using Google Colaboratory due to its super GPU that accelerates the training process and produces SSD-MobilenetV2 and SSD Lite-MobilenetV2 models. The result of SSD-MobilenetV2 model has an average accuracy value of 97.35% and a frame rate of 2.5 frames per second (fps). Meanwhile, the result of the SSD-Lite MobilenetV2 model has an average accuracy value of 96.72% and a frame rate of 5.6 fps. The optimal result for human detection model is SSD Lite-MobilenetV2, as it maintains a frame rate of 5.6 fps and its accuracy value is not significantly different from the SSD-MobilenetV2 model.

Kata kunci: Raspberry Pi, Google Colab, SSD-MobilenetV2, SSD Lite-MobilenetV2, Telegram, Tensorflow Lite.

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PRAKATA</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Sistem <i>Real-Time</i> .....	6
2.2 Python .....	7
2.3 OpenCV.....	8
2.4 Raspberry Pi .....	9
2.5 <i>Pi camera</i> .....	10
2.6 Modem WiFi .....	11
2.7 Deteksi Objek.....	11
2.7.1 MobileNet .....	12
2.7.2 Single Shot MultiBox Detector (SSD).....	13
2.7.3 SSD Lite-MobilenetV2 .....	14
2.8 Google Colaboratory .....	15
2.9 Optimalisasi Model .....	16
2.10 Telegram.....	16
2.11 Evaluasi dan Validasi Algoritma Klasifikasi Data <i>Mining</i> .....	16
2.12 Kajian Pustaka.....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	19

3.1 Metode Penelitian.....	21
3.2 Instrumen Penelitian.....	22
3.3 Diagram Blok Penelitian.....	23
3.4 Pembuatan Model.....	23
3.4.1 Pengambilan Data Latih.....	24
3.4.2 <i>Preprocessing Training Data</i> .....	24
3.4.3 <i>Training Data</i> .....	25
3.5 Konfigurasi Raspberry Pi.....	25
3.6 Alur Sistem.....	26
3.7 Pengiriman Deteksi Ke Telegram.....	27
3.8 Tempat dan Waktu Penelitian.....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>28</b>
4.1 Hasil Pengambilan Data Latih.....	28
4.2 Hasil Training Data.....	28
4.3 Klasifikasi Manusia.....	31
4.4 Mengirim Data Hasil Klasifikasi Ke Telegram.....	32
4.5 Pengujian Klasifikasi dan Pengiriman ke Telegram.....	33
4.5.1 Pengujian Pertama.....	34
4.5.2 Pengujian Kedua.....	38
4.5.3 Pengujian Ketiga.....	42
4.6 Hasil Seluruh Pengujian.....	46
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>49</b>
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>51</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen Raspberry Pi Model B+ .....	9
Gambar 2.2 Alur Kerja Mobilenet .....	12
Gambar 2.3 Konvolusi <i>Depthwise</i> dan <i>Pointwise</i> .....	13
Gambar 2.4 Arsitektur <i>Single Shot Detector</i> .....	14
Gambar 2.5 <i>Architecture Of SSD Lite</i> .....	15
Gambar 3.1 Diagram Blok Penelitian .....	23
Gambar 3.2 Proses Pembuatan Model .....	23
Gambar 3.3 Lokasi Pengambilan dan Pengujian Data.....	23
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Alur Sistem.....	24
Gambar 3.5 Proses Pengiriman ke Telegram.....	26
Gambar 4.1 Proses <i>Training</i> .....	29
Gambar 4.2 Grafik Nilai <i>NumNegatives</i> .....	29
Gambar 4.3 Grafik Nilai <i>NumPositives</i> .....	30
Gambar 4.4 Grafik Total <i>Loss</i> .....	30
Gambar 4.5 Grafik Nilai <i>NumNegatives</i> .....	30
Gambar 4.6 Grafik Nilai <i>NumPositives</i> .....	31
Gambar 4.7 Grafik Total <i>Loss</i> .....	31
Gambar 4.8 Proses Klasifikasi Manusia .....	32
Gambar 4.9 Hasil Pengiriman ke Telegram.....	33
Gambar 4.10 <i>Confusion Matrix</i> Pada Pengujian Pertama.....	34
Gambar 4.11 <i>Confusion Matrix</i> Pada Pengujian Pertama.....	36
Gambar 4.12 <i>Confusion Matrix</i> Pada Pengujian Kedua .....	38
Gambar 4.13 <i>Confusion Matrix</i> Pada Pengujian Kedua .....	40
Gambar 4.14 <i>Confusion Matrix</i> Pada Pengujian ketiga.....	42
Gambar 4.15 <i>Confusion Matrix</i> Pada Pengujian ketiga.....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Model <i>Confusion Matrix</i> .....	17
Tabel 2.2 Tabel Referensi Perbandingan .....	18
Tabel 3.1 Instrumen Penelitian .....	22
Tabel 4.1 Jumlah Data Latih .....	28
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Hari Pertama SSD-MobilenetV2 .....	34
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Hari Pertama Pengiriman ke Telegram .....	35
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Hari Pertama SSD-MobilenetV2 .....	36
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Hari Pertama Pengiriman ke Telegram .....	37
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Hari kedua SSD-MobilenetV2 .....	38
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Hari kedua Pengiriman ke Telegram .....	39
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Hari Kedua SSD Lite-MobilenetV2 .....	40
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Hari kedua Pengiriman ke Telegram .....	41
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Hari ketiga SSD-MobilenetV2 .....	42
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Hari Ketiga Pengiriman ke Telegram .....	43
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Hari Ketiga SSD Lite-MobilenetV2 .....	44
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Hari Ketiga Pengiriman ke Telegram .....	45
Tabel 4.14 Hasil Seluruh Pengujian SSD-MobilenetV2 .....	46
Tabel 4.15 Hasil Keseluruhan Pengiriman Ke Telegram SSD-MobilenetV2 .....	46
Tabel 4.16 Hasil Seluruh Pengujian SSD Lite-MobilenetV2 .....	47
Tabel 4.17 Hasil Keseluruhan Pengiriman Ke Telegram SSD Lite-MobilenetV2 .....	47

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi berkembang semakin pesat, salah satu perkembangan teknologi tersebut dimanfaatkan oleh beberapa pihak untuk memanfaatkan potensi yang ada dengan menggunakan inovasi, yang salah satunya adalah teknologi informasi dalam bidang keamanan lingkungan contohnya yaitu keamanan rumah.

Keamanan rumah diperlukan karena banyak terjadi kasus pencurian terlebih pada malam hari. Beberapa lingkungan perumahan sudah memiliki petugas keamanan, namun keterbatasan manusia dapat menjadi celah bagi pelaku pencurian. Jumlah insiden kejahatan terhadap hak milik tanpa kekerasan selama lima tahun terakhir cenderung mengalami penurunan. Berdasarkan data tahun 2019, terdapat 78.330 insiden, yang kemudian berkurang menjadi 73.264 insiden pada tahun 2020, dan terus menurun menjadi 69.347 insiden pada tahun 2021. Tindak pidana pencurian tanpa penggunaan kekerasan merupakan jenis kejahatan dengan jumlah paling banyak setiap tahunnya [1].

Penelitian ini bertempat di pekarangan rumah. Lokasi ini dipilih karena terdapat aktifitas lalu-lalang manusia. Menentukan pendeteksian manusia yang akan memasuki rumah maka dilakukan pendeteksian khusus untuk orang rumah dan melakukan pendeteksian selain orang rumah. Pendeteksian nantinya akan difokuskan kepada selain orang rumah atau orang asing. Penelitian ini merancang sistem pendeteksian manusia yang meliputi orang rumah atau bukan. Jika bukan orang dikenal maka mengirimkan informasi ke Telegram berupa gambar dan teks secara *real-time*. Sistem yang dibuat pada penelitian ini adalah dengan memanfaatkan metode pengolahan citra.

Salah satu metode yang dapat diterapkan untuk mengolah informasi yang terdapat dalam gambar atau video adalah melalui pengolahan citra [2]. Proses pengolahan citra melibatkan penggunaan kamera untuk merekam dan memonitor aktivitas pengendara, sedangkan data video yang dihasilkan oleh kamera tersebut

dianalisis dan diolah melalui komputer [2]. Jenis kamera yang digunakan bisa berupa kamera CCTV atau modul kamera lainnya yang memiliki kualitas video yang tinggi. Pengaturan sudut pengambilan gambar juga perlu diperhatikan agar hasil gambar yang diperoleh optimal.

Berbagai penelitian menawarkan sistem yang mampu menambah tingkat keamanan rumah untuk pendeteksian manusia. Penelitian sebelumnya menggunakan menggunakan metode pengolahan citra dengan *framework* Tensorflow lite dan model SSD-MobilenetV2 [2], sistem RO [3], metode *waterfall* [4], sistem PIR [5], metode LBP [6] dan sistem *Internet of Things (Iot)* [7]. Tujuan dari penelitian ini bukan hanya untuk mendeteksi manusia, tetapi juga membandingkan model yang terbaik untuk digunakan dalam keamanan rumah secara *real-time*. Penelitian ini juga melakukan pengembangan dari penelitian sebelumnya yaitu mengirimkan hasil deteksi manusia ke telegram berupa gambar dan teks secara *real-time*.

Penelitian ini menggunakan model SSD-MobilenetV2 dan model SSD Lite-MobilenetV2. SSD-MobilenetV2 merupakan salah satu arsitektur CNN yang berguna untuk mendeteksi beberapa objek serta mengekstrasi secara efisien dan cepat. Arsitektur CNN (*Convolutional Neural Network*) untuk mengatasi kebutuhan komputasi berlebih [8]. SSD Lite-MobilenetV2 masih dengan arsitektur yang sama namun memiliki keunggulan dapat mempercepat proses komputasi secara keseluruhan dan mengekstrasi fitur [9]. Sistem dalam penelitian ini memiliki program dan hardware untuk melakukan proses klasifikasi. Program yang digunakan menggunakan bahasa Python dengan bantuan *library* OpenCV, Tensorflow Lite, Numpy, Math, Time, dan Telepot [10]. *Hardware* yang digunakan adalah Raspberry Pi dan Pi *camera*. Raspberry pi merupakan sebuah komputer berukuran mini sebesar kartu kredit yang dikembangkan di Inggris oleh Raspberry *Foundation* [11]. Sistem ini dapat melakukan deteksi manusia dengan mengambil gambar menggunakan Pi camera kemudian hasil gambar tersebut diproses secara *real-time* pada Raspberry Pi dengan menggunakan program yang telah dibuat, sehingga menghasilkan gambar manusia. Sistem *real-time* adalah bentuk khusus dari sistem *online*. Sistem dianggap *real-time* jika tidak hanya mengutamakan ketepatan dalam proses, tetapi juga interval waktu proses tersebut dilakukan [12].



Modul Pi *Camera* merupakan salah satu aksesoris pendukung untuk Raspberry Pi dan memiliki kemampuan untuk mengambil gambar dengan resolusi 1080p dan 720p, serta merekam video dengan ukuran 640x480p [13], setelah mendapatkan gambar dari manusia tersebut kemudian mengirimkan informasi tersebut ke Telegram [14]. Proses deteksi manusia menggunakan *framework* dari tensorflow lite dan membandingkan model SSD-MobilenetV2 dengan SSD Lite-MobilenetV2. Kedua model tersebut harus di training terlebih dahulu agar dapat melakukan pendeteksian manusia dan dapat mengenali manusia. Sebelum melakukan proses *training* diperlukan proses *preprocessing training* seperti melakukan pengambilan gambar kendaraan dari video arus lalu lintas, normalisasi gambar, labeling gambar, konversi XML ke CSV, membuat *file record* dan membuat *label map*. Setelah melakukan proses *preprocessing training* tahap berikutnya adalah melakukan proses *training*. Proses *training* dilakukan di Google Colaboratory karna disana terdapat super GPU sehingga mempercepat proses *training* [15]. Proses *training* menghasilkan model SSD-MobilenetV2 dan SSD Lite-MobilenetV2 kemudian dilakukan optimalisasi untuk mengecilkan ukuran *file* model tersebut sehingga mempercepat proses deteksi manusia [16]. Penelitian ini dilakukan perbandingan model SSD MobilenetV2 dan model SSD Lite-MobilenetV2 untuk menghasilkan model yang terbaik untuk sistem keamanan rumah secara *real-time*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan permasalahan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana proses kerja pendeteksian manusia menggunakan Raspberry Pi secara *real-time*?
2. Bagaimana proses pengiriman data hasil deteksi ke telegram?
3. Bagaimana tingkat akurasi deteksi manusia menggunakan model SSD-MobilenetV2 dan SSD Lite-MobilenetV2 pada Raspberry Pi?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Menganalisa proses kerja deteksi manusia Raspberry Pi secara *real-time*.
2. Menganalisa proses pengiriman data hasil deteksi manusia ke Telegram.

3. Membandingkan dan menganalisa tingkat akurasi deteksi manusia menggunakan model SSD-MobileNetV2 dan SSD Lite-MobileNetV2 pada Raspberry Pi.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Merujuk pada perumusan masalah dan tujuan penelitian, manfaat dari penelitian ini yaitu untuk membuat program keamanan rumah secara *real-time* berbasis vision menggunakan Raspberry pi dan mengetahui tingkat akurasi dan kecepatan dalam pendeteksian manusia menggunakan model SSD-MobileNetV2 dan SSD Lite-MobileNetV2 pada Raspberry Pi.

#### 1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Database* yang digunakan untuk pengiriman data adalah Telegram.
2. Menggunakan *Pi camera* untuk pengambilan data latih dan pengujian.
3. Menggunakan modem *Wi-Fi* sebagai koneksi internetnya.
4. Menggunakan *framework* Tensorflow Lite.
5. Intensitas cahaya tempat penelitian adalah 50 lux.
6. Lokasi pengambilan data latih dan pengujian berlokasi di depan rumah.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan dibagi menjadi beberapa pokok permasalahan untuk memperjelas pembahasan penelitian yang secara garis besar sebagai berikut:

##### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

##### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi mengenai tinjauan pustaka dan dasar teori, didalamnya memuat kajian-kajian dari hasil artikel publikasi terkait dengan topik penelitian, dan landasan - landasan teori yang menunjang penyelesaian penelitian diantara lain Sistem *real-time*, python, OpenCV, Raspberry Pi, Pi camera, Modem Wi-fi, Deteksi Objek, Google Colaboratory dan Telegram.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi mengenai proses Metode penelitian, Instrumen penelitian, cara kerja alat, perangkat dan spesifikasi alat yang digunakan dalam pembuatan alat, baik perangkat keras (*hardware*) atau perangkat lunak (*software*), serta tempat dan waktu penelitian.

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi mengenai hasil dari penelitian serta analisa terhadap hasil penelitian yang dikaitkan dengan tinjauan pustaka dan metodologi penelitian.

### BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian dan saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik. *Statistik Kriminal 2022* . Jakarta. 2022.
- [2] Santoso, M. I., & C, Indrajaya. Pengolahan Citra Untuk Klasifikasi Jenis Kendaraan Menggunakan Raspberry Pi Secara Real Time. 2020 Vol.1 No.1
- [3] Saraswati, I., R, Oktavfazrin., & R, Fahrizal. *Prototipe of home security system using passive infra red and vibration senso based android*. 2019
- [4] Sumboro, B., Sutariyani., & R, I, Utomo. “Sistem Keamanan Rumah Berbasis Raspberry Pi dan Menggunakan Sensor PIR” 2020 Vol.26 No.1
- [5] Dhobale, M,J., R, Y., Biradar., R, R, Pawar., & S, A, Awatade., *Smart Home Security System using Iot, Face Recognition and Raspberry Pi*. 2020
- [6] Dompeipen, T, A. & S, R, U, A, Sompie. Penerapan Computer Vision Untuk Pendeteksian Dan Penghitung Jumlah Manusia. 2021 Jurnal Teknik Informatika vol.15 no. 4
- [7] Ahmed, I., M, Ahmad., A, Ahmad., & G, Jeon. “IoT-based crowd monitoring system: Using SSD with transfer learning” 2021 Vol 93.
- [8] Thohari, A. N. A., & R, Adhitama. *Real-Time Object Detection For Wayang Punakawan Identification Using Deep Learning*. INFOTE (Informatics, Telecommunication, and Electronics). 2019. Vol. 11, No. 4.
- [9] M. Sandler, A. Howard, M. Zhu, A. Zhmoginov, and L.-C. Chen, “Inverted Residuals and Linear Bottlenecks: Mobile Networks for Classification, Detection and Segmentation” arXiv preprint arXiv:1801.04381, 2018.].  
Arsitektur SSD Lite bisa dilihat pada gambar 2.5.
- [10] Hanugra Aulia Sidharta, S.T., M.MT. *Introduction to Open CV*. 2017. Tersedia dari: <https://binus.ac.id/malang/2017/10/introduction-to-open-cv>. [URL dikunjungi pada 4 Desember 2022].



- [11] Nayyar, A., & V, Puri. Raspberry Pi- A Small, Powerful, Cost Effective and Efficient Form Factor Computer: A Review. 2015 Vol.5 no.12
- [12] Jatmiko, W., & P, Mursanto. *RTOS (Real Time Operating System)*. 2015, Depok: Universitas Indonesia.
- [13] Raspberry Pi Foundation. Camera Module. Tersedia dari: [https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/camera\\_software.html#introducing-the-raspberry-pi-cameras](https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/camera_software.html#introducing-the-raspberry-pi-cameras) [URL dikunjungi pada 10 Desember 2022].
- [14] Fahana, J. F., & Ridho, F. (2018). Pemanfaatan Telegram Sebagai Notifikasi Serangan untuk Keperluan Forensik Jaringan. *JOM FISIP*, 5(1), 1–11.].
- [15] Google. *Colaboratory: Frequently Asked Questions*. Tersedia dari <https://research.google.com/colaboratory/faq.html>. [URL dikunjungi pada 20 Desember 2022].
- [16] Tensorflow: *Model optimization*. 2021. Tersedia dari: [https://www.tensorflow.org/lite/performance/model\\_optimization](https://www.tensorflow.org/lite/performance/model_optimization). [URL dikunjungi pada 4 Desember 2022].
- [17] Zamidra, E: *Cara Mudah Membuat Jaringan Wireless*. 2014, Jakarta : PT. Gramedia.
- [18] Y. Yao, Z. Qiu and M. Zhong, "Application of improved MobileNet-SSD on underwater sea cucumber detection robot," 2019 IEEE 4th Advanced Information Technology, Electronic and Automation Control Conference (IAEAC), Chengdu, China, 2019, pp. 402-407, doi: 10.1109/IAEAC47372.2019.8997970.
- [19] Sindy, F. *Pendeteksian Objek Manusia Secara Real Time Dengan Metode Mobilenet-SSD Menggunakan Movidius Neural Compute Stick Pada Raspberry Pi*. 2019, Universitas Sumatera Utara.
- [20] Syahrudin, S., & T, Kurniawan. *Input dan Output Pada Bahasa Pemrograman Python*. *Jurnal Dasar Pemograman Python STMIK*, Juni 2018.
- [21] Carneiro, T., et al. “*Performance Analysis of Google Colaboratory as aTool for Accelerating Deep Learning Applications*”. *IEEE Access*. 2018. Vol. 6, pp. 61677-61685.

- [22] Fitriansyah, F. & Aryadillah. “Penggunaan Telegram Sebagai Media Komunikasi Dalam Pembelajaran Online”. *Jurnal Humaniora*, Vol. 20, no. 2, September 2020.
- [23] Bramer, Max: “*Principles of Data Mining*”. Springer Verlag London Limited, 2007.