

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Sampah yang dibuang tidak sesuai dengan klasifikasinya .....	2
Gambar 1. 2 Tempat sampah yang kelebihan muatan .....	2
Gambar 1. 3 Hasil survei rentang usia reponden .....	3
Gambar 1. 4 Hasil survei masalah tempat sampah yang tercampur .....	3
Gambar 1. 5 Hasil survei tempat sampah penuh dan berserakan .....	4
Gambar 1. 6 Hasil survei pengetahuan responden tentang teknologi machine learning ....	5
Gambar 1. 7 Hasil survei ketersetujuan penerapan teknologi machine learning.....	5
Gambar 1. 8 Hasil survei ketersetujuan penggunaan fitur monitoring .....	6
Gambar 1. 9 Hasil survei responden yang bersedia menggunakan tempat sampah pintar.	7
Gambar 2. 1 Desain pertama tempat sampah .....	24
Gambar 2. 2 Desain kedua tempat sampah.....	24
Gambar 3. 1 Arsitektur FASTER R-CNN[24] .....	29
Gambar 3. 2 Arsitektur SSD Mobilenet .....	30
Gambar 3. 3 Arduino Uno .....	30
Gambar 3. 4 Raspberry Pi.....	30
Gambar 3. 5 ESP 32.....	30
Gambar 3. 6 Raspberry Pi Kamera Modul V2 8M.....	33
Gambar 3. 7 ESP32 Cam WiFi Bluetooth Kamera Modul OV2640.....	333
Gambar 3. 8 Kamera Eksternal Logitech C922 Pro .....	33
Gambar 3. 9 Arsitektur sistem pemilah sampah otomatis .....	38
Gambar 3. 10 Sistem blok diagram .....	399
Gambar 3. 11 Flowchart algoritma pemilahan sampah .....	40
Gambar 3. 12 Flowchart algoritma monitoring .....	422
Gambar 3. 13 Proses algoritma SSD .....	433
Gambar 4. 1 Pengumpulan dataset gambar .....	466
Gambar 4. 2 Pengumpulan dataset gambar dengan kamera <i>smartphone</i> .....	488
Gambar 4. 3 Pengumpulan dataset gambar menggunakan google .....	488
Gambar 4. 4 Pengolahan dataset gambar menggunakan roboflow.....	499
Gambar 4. 5 Mengunggah dataset .....	499
Gambar 4. 6 Melakukan anotasi objek pada dataset.....	50
Gambar 4. 7 <i>Split</i> Dataset .....	50
Gambar 4. 8 <i>Preprocessing</i> dataset .....	511

Gambar 4. 9 Melakukan Augmentasi pada Dataset.....	511
Gambar 4. 10 Gambar sampah organik saat di <i>flip</i> , <i>90° rotate</i> , <i>grayscale</i> dan <i>blur</i> .....	522
Gambar 4. 11 Hasil output kode yang menandakan Tensorflow berhasil .....	566
Gambar 4. 12 Laman situs Tensorflow 2 Detection Model Zoo .....	577
Gambar 4. 13 Tampilan layar TensorBoard .....	633
Gambar 4. 14 Hasil testing .....	733
Gambar 4. 15 Rumus AP .....	744
Gambar 4. 16 Rumus mAP .....	744
Gambar 4. 17 Hasil akhir perhitungan mAP .....	777
Gambar 4. 18 Skema mikrokontroler .....	788
Gambar 4. 19 Skema ESP32.....	78
Gambar 4. 20 Sisi samping tempat sampah.....	88
Gambar 4. 21 Sisi depan tempat sampah.....	888
Gambar 4. 22 Sisi belakang tempat sampah.....	888
Gambar 5. 1 Tampilan TensorBoard .....	933
Gambar 5. 2 Grafik <i>classification loss</i> .....	933
Gambar 5. 3 Grafik <i>regularization loss</i> .....	944
Gambar 5. 4 Grafik <i>localizaion loss</i> .....	944
Gambar 5. 5 Grafik <i>total loss</i> .....	955
Gambar 5. 6 Grafik <i>learning rate</i> untuk setiap step/epoch .....	955
Gambar 5. 7 Pengambilan folder hasil training dari dalam drive.....	966
Gambar 5. 8 Contoh evaluasi untuk kelas B3.....	966
Gambar 5. 9 Contoh evaluasi untuk kelas non-organik.....	977
Gambar 5. 10 Contoh evaluasi untuk kelas organik.....	977
Gambar 5. 11 Evaluasi untuk model.....	977
Gambar 5. 12 Confusion matrix .....	988
Gambar 5. 13 Hasil pengujian menggunakan kamera webcam.....	100
Gambar 5. 14 Hasil pengujian menggunakan raspberry pi untuk kelas non-organik.....	101
Gambar 5. 15 Hasil pengujian menggunakan raspberry pi untuk kelas organik .....	101
Gambar 5. 16 Perbandingan FPS Pada resolusi 640x320 dan 320x240.....	102
Gambar 5. 17 Notifikasi dari ESP32 ke bot telegram .....	104