

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II- 1. Model citra <i>grayscale</i> .....	7
Gambar II- 2. Model citra biner .....	8
Gambar II- 3. Model Jaringan Syaraf Tiruan.....	8
Gambar II- 4. Gabungan semua <i>Layer</i> CNN .....	10
Gambar II- 5. Operasi Konvolusi.....	12
Gambar II- 6. Proses matematika pada <i>convolution layer</i> .....	12
Gambar II- 7. Contoh hasil <i>convolutional layer</i> .....	13
Gambar II- 8. Operasi <i>max pooling</i> .....	14
Gambar II- 9. <i>Fully connected layer</i> dengan hasil X.....	15
Gambar II- 10. <i>Fully connected layer</i> dengan hasil O .....	15
Gambar II- 11. Contoh hasil <i>fully connected layer</i> yang telah diberi <i>weight</i> .....	16
Gambar II- 12. Contoh hasil fungsi aktivasi ReLU .....	18
Gambar II- 13. Bagan-bagan dalam Arduino Uno.....	18
Gambar III- 1. Gambaran umum sistem .....	20
Gambar III- 2. Peletakan kamera <i>webcam</i> di atas layar laptop.....	23
Gambar III- 3. Desain perangkat keras pada robot .....	24
Gambar III- 4. Perangkat keras robot beroda yang telah digabungkan.....	25
Gambar III- 5. Modul bluetooth HC-05.....	26
Gambar III- 6. <i>Flowchart</i> perancangan perangkat lunak .....	28
Gambar III- 7. Kumpulan dataset yang telah disimpan di dalam folder .....	29
Gambar III- 8. <i>Flowchart image preprocessing</i> .....	30
Gambar III- 9. Citra <i>grayscale</i> hasil <i>grayscale</i> .....	31
Gambar III- 10. Citra biner hasil <i>thresholding</i> .....	31
Gambar III- 11. Arsitektur <i>Convolution Neural Network</i> .....	32
Gambar III- 12. Citra yang ditangkap kamera sebelum diproses.....	35
Gambar III- 13. Hasil citra biner yang ditangkap kamera dan telah diproses.....	35
Gambar III- 14. <i>Source code</i> inialisasi port Bluetooth pada python .....	36
Gambar III- 15. Port pada modul <i>driver motor</i> .....	36
Gambar IV- 1. Contoh hasil <i>recognition rate</i> .....	38
Gambar IV- 2. Grafik hasil rata – rata <i>recognition rate</i> setiap <i>learning rate</i> .....	40

Gambar IV- 3. Grafik hasil rata – rata *recognition rate* setiap *epoch*..... 41