

**MENUJU GRADING BIBIT IKAN LELE OTOMATIS:  
KLASIFIKASI UKURAN BIBIT IKAN LELE  
MENGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*  
(CNN) DENGAN OPENMV CAM**

**SKRIPSI**

Digunakan Sebagai Syarat Maju Ujian Diploma IV  
Politeknik Negeri Malang

Oleh:

**RONALDO FIRMANSYAH**

**NIM. 1941720117**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI  
POLITEKNIK NEGERI MALANG**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

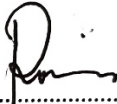
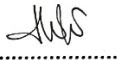
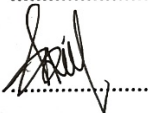
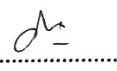
**MENUJU GRADING BIBIT IKAN LELE OTOMATIS:  
KLASIFIKASI UKURAN BIBIT IKAN LELE  
MENGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*  
(CNN) DENGAN OPENMV CAM**

Disusun oleh:

**RONALDO FIRMANSYAH      NIM. 1941720117**

Laporan Akhir ini telah disetujui pada tanggal 7 Juli 2023

Disetujui oleh:

- |                             |   |   |
|-----------------------------|---|---|
| 1. Pembimbing<br>Utama      | : <u>Dr. Ulla Delfana Rosiani, S.T., M.T.</u><br>NIP. 19840610 200812 1 004 |   |
| 2. Pembimbing<br>Pendamping | : <u>Milyun Nima Shoumi, S.Kom., M.Kom.</u><br>NIP. 198805072019032012      |  |
| 3. Penguji Utama            | : <u>Arief Prasetyo, S.Kom., M.Kom.</u><br>NIP. 197903132008121002          |  |
| 4. Penguji<br>Pendamping    | : <u>Dika Rizky Yuniato, S.Kom., M.Kom.</u><br>NIP. 199206062019031017      |  |

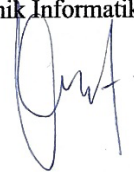
Mengetahui,

Ketua Jurusan  
Teknologi Informasi



Dr. Eng. Rosa Andrie Asmara, ST., MT.  
NIP. 198010102005011001

Ketua Program Studi  
Teknik Informatika



Dr. Ely Setyo Astuti, ST., MT.  
NIP. 197605152009122001

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya/ Sarjana Terapan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 07 Juli 2023

Ronaldo Firmansyah

## ABSTRAK

**Firmansyah, Ronaldo.** “Menuju *Grading* Bibit Lele Otomatis: Klasifikasi Ukuran Bibit Lele Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) Dengan OpenMV Cam”. **Pembimbing: (1) Dr. Ulla Delfana Rosiani, S.T., M.T (2) Milyun Nima Shoumi, S.Kom., M.Kom.**

**Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang, 2023.**

Penyortiran bibit ikan lele (*grading*) biasa dilakukan oleh para peternak bibit ikan lele. Tahap *grading* dilakukan untuk memisahkan bibit ikan lele berdasarkan ukurannya karena setiap bibit ikan lele dapat memiliki pertumbuhan yang berbeda dan mengurangi kanibalisme bibit ikan lele pada ukuran yang lebih kecil. Tujuan penelitian ini untuk dapat mengklasifikasikan bibit ikan lele menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *MobileNetV2* dan *OpenMV Cam H7+* secara otomatis. Terdapat 3 *grade* bibit ikan lele pada penelitian ini, antara lain: *grade A* (2-3 cm), *grade B* (4-5 cm) dan *grade C* (>6 cm). *Dataset* untuk proses *training* dan *testing* model diambil dengan 4 bahan penelitian yaitu ukuran gambar 96 x 96 blobs.fit, 96 x 96 blobs.rect, 128 x 128 blobs.fit, dan 128 x 128 blobs.rect. Dalam pengujian dengan gambar statis dan secara *real-time*, sistem dapat mengenali perbedaan *grade* dalam memprediksi *grade* bibit ikan lele yang dideteksi. Hasil paling optimal diantara 4 bahan penelitian adalah 128 x 128 blobs.rect yang memiliki akurasi sebesar 89%. Penelitian ini dapat membantu para peternak bibit ikan lele dan memberikan pengetahuan mengenai penerapan metode CNN untuk pengembangan teknologi lebih lanjut di masa mendatang.

**Kata Kunci :** ikan lele, bibit, klasifikasi, OpenMV, *deep learning*, CNN.

## **ABSTRACT**

**Firmansyah, Ronaldo.** *“Towards Automatic Catfish Seedling Grading: Catfish Seedling Size Classification Using Convolutional Neural Network (CNN) Method With Openmv Cam”*. Supervisor: (1) **Dr. Ulla Delfana Rosiani, S.T., M.T** (2) **Milyun Nima Shoumi, S.Kom., M.Kom.**

**Thesis, Informatics Engineering Study Program, Department of Information Technology, State Polytechnic of Malang, 2023.**

*Sorting catfish seedlings (grading) are commonly done by catfish seedling farmers. The grading stage is done to separate catfish seedlings based on their size because each catfish seedling can have different growth and reduce cannibalism of catfish seedlings at a smaller size. The purpose of this research is to be able to classify catfish seedlings using the Convolutional Neural Network (CNN) method with MobileNetV2 architecture and OpenMV Cam H7+ automatically. There are 3 grades of catfish seedlings in this study, including: grade A (2-3 cm), grade B (4-5 cm) and grade C (>6 cm). Datasets for training and testing models are taken with 4 research materials, namely image sizes 96 x 96 blobs.fit, 96 x 96 blobs.rect, 128 x 128 blobs.fit, and 128 x 128 blobs.rect. In testing with static images and in real-time, the system can recognize grade differences in predicting the grade of catfish seedlings detected. The most optimal result among the 4 research materials is 128 x 128 blobs.rect which has an accuracy of 89%. This research is to help catfish farmers and provide knowledge about the application of CNN methods for further technology development in the future.*

**Keywords:** *catfish, seedlings, classification, OpenMV, deep learning, CNN.*

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT/Tuhan YME atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “MENUJU GRADING BIBIT LELE OTOMATIS: KLASIFIKASI UKURAN BIBIT LELE MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DENGAN OPENMV CAM”. Skripsi ini penulis susun sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi program Diploma IV Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang.

Kami menyadari bahwasanya dengan tanpa adanya dukungan dan kerja sama dari berbagai pihak, kegiatan laporan akhir ini tidak akan dapat berjalan baik. Untuk itu, kami ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Rosa Andire Asmara, ST, MT., selaku Ketua Jurusan Teknologi Informasi
2. Ibu Dr. Ely Setyo Astuti, ST.,MT., selaku Ketua Program Studi DIV Teknik Informatika
3. Ibu Dr. Ulla Delfana Rosiani, ST., MT., selaku pembimbing pertama atas segala ilmu, motivasi, nasehat, dan bantuan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir hingga penyelesaian penulisan skripsi ini.
4. Ibu Milyun Nima Shoumi, S.Kom., M.Kom selaku pembimbing kedua atas segala bantuan, masukan dan nasehatnya yang membuat penulis lebih mudah dalam mengerjakan projek skripsi ini.
5. Bapak Dr. Eng. Cahya Rahmad, ST., M.Kom., selaku Ketua Grup Riset Bidang Computer Visioin.
6. Tim Grup Riset Computer Vision J.T.I. POLINEMA yang telah membantu dan mendukung lancarnya pembuatan Laporan Akhir dari awal hingga akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
7. Dan seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung lancarnya pembuatan Laporan Akhir dari awal hingga akhir yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini, masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan yang dimiliki penulis baik itu sistematika penulisan maupun penggunaan bahasa. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi penyempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini berguna bagi pembaca secara umum dan penulis secara khusus. Akhir kata, penulis ucapkan banyak terima kasih.

Malang, 07 Juli 2023

Penulis

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan.....	4
1.5. Manfaat.....	4
<b>BAB II. LANDASAN TEORI.....</b>	<b>6</b>
2.1 Studi Literatur.....	6
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1 Ikan Lele.....	9
2.2.2 Grading.....	9
2.2.3 Citra Digital.....	9
2.2.4 Pengolahan Citra Digital.....	10
2.2.5 Deep Learning.....	10
2.2.6 Convolutional Neural Network.....	11
2.2.7 MobileNetV2.....	19
2.2.8 TensorFlow.....	21
2.2.9 OpenMV Cam H7+.....	22
2.2.10 Confusion Matrix.....	23
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>26</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
3.2. Teknik Pengumpulan Data.....	26



3.3.	Teknik Pengolahan Data .....	28
3.4.	Metode Pengujian .....	30
<b>BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....</b>		<b>33</b>
4.1	Analisis Sistem.....	33
4.1.1	Perangkat Keras.....	33
4.1.2	Perangkat Lunak .....	33
4.1.3	Gambaran Umum Sistem .....	34
4.2	Perancangan Sistem .....	36
4.2.1	Desain Sistem .....	36
4.2.2	Arsitektur Sistem .....	38
4.2.3	Training Model .....	38
4.2.4	Testing Model.....	40
<b>BAB V. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....</b>		<b>41</b>
5.1	Pengambilan Dataset .....	41
5.2	Training Process .....	46
5.2.1	Import Library.....	47
5.2.2	Persiapan Direktori.....	48
5.2.3	Membagi Dataset .....	49
5.2.4	Pre-processing Image .....	51
5.2.5	Pembuatan Model.....	54
5.2.6	Training Model .....	56
5.3	Save dan Convert Model .....	60
5.3.1	Save Model.....	61
5.3.2	Convert Model.....	61
5.4	Pengujian Model .....	62
5.5	Pengujian Dengan OpenMV Cam .....	64
5.5.1	Pengujian Gambar Statis .....	64
5.5.2	Pengujian Secara Real-Time .....	67
5.6	Confusion Matrix.....	72
5.6.1	Confusion Matrix Pengujian Gambar Statis .....	72
5.6.2	Confusion Matrix Pengujian Secara Real-Time .....	80
<b>BAB VI. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>85</b>
6.1	Hasil.....	85
6.2	Pembahasan.....	85

<b>BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>95</b>
7.1    Kesimpulan.....	95
7.2    Saran .....	95
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>97</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>101</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Proses Pengolahan Citra.....	10
Gambar 2.2 Arsitektur CNN .....	11
Gambar 2.3 Proses Konvolusi.....	12
Gambar 2.4 <i>Downsampling</i> .....	15
Gambar 2.5 <i>Fully Connected Layer</i> .....	16
Gambar 2.6 <i>Forward Propagation</i> .....	16
Gambar 2.7 <i>Backpropagation</i> .....	18
Gambar 2.8 Blok Konvolusi MobileNetV2 .....	19
Gambar 2.9 <i>Residual Block</i> .....	20
Gambar 2.10 <i>Inverted Residual Block</i> .....	20
Gambar 2.11 <i>Bottleneck Convolution</i> .....	21
Gambar 2.12 <i>Expansion Convolution Block</i> .....	21
Gambar 2.13 Logo Tensorflow .....	22
Gambar 2.14 OpenMV Cam H7 Plus .....	22
Gambar 3.1 Daftar Bibit Ikan Lele .....	26
Gambar 3.2 Pengambilan Video Bibit Ikan Lele.....	27
Gambar 3.3 Flowchart Pre-processing Video .....	30
Gambar 4.1 Alur Sistem.....	34
Gambar 4.2 Alur Proses <i>Grading</i> .....	36
Gambar 4.3 Submenu Alur Proses <i>Grading</i> .....	37
Gambar 4.4 Arsitektur Sistem.....	38
Gambar 5.1 Menu Pengaturan <i>Threshold</i> pada OpenMV IDE .....	42
Gambar 5.2 Contoh Grafik <i>Overfitting</i> .....	46
Gambar 5.3 Contoh Grafik <i>Underfitting</i> .....	47
Gambar 5.4 Hasil Pengujian Gambar Statis 96 x 96 blobs.fit .....	66
Gambar 5.5 Hasil Pengujian Gambar Statis 96 x 96 blobs.rect.....	66
Gambar 5.6 Hasil Pengujian Gambar Statis 128 x 128 blobs.fit .....	66
Gambar 5.7 Hasil Pengujian Gambar Statis 128 x 128 blobs.rect.....	66
Gambar 5.8 Hasil Pengujian <i>Real-Time</i> blobs.fit <i>Grade A</i> .....	71

Gambar 5.9 Hasil Pengujian <i>Real-Time</i> blobs.fit <i>Grade B</i> .....	71
Gambar 5.10 Hasil Pengujian <i>Real-Time</i> blobs.fit <i>Grade C</i> .....	71
Gambar 5.11 Hasil Pengujian <i>Real-Time</i> blobs.rect <i>Grade A</i> .....	71
Gambar 5.12 Hasil Pengujian <i>Real-Time</i> blobs.rect <i>Grade B</i> .....	72
Gambar 5.13 Hasil Pengujian <i>Real-Time</i> blobs.rect <i>Grade C</i> .....	72
Gambar 5.14 Akurasi 96 x 96 blobs.fit.....	73
Gambar 5.15 <i>Precision</i> 96 x 96 blobs.fit.....	74
Gambar 5.16 <i>Recall</i> 96 x 96 blobs.fit.....	74
Gambar 5.17 <i>F1-Score</i> 96 x 96 blobs.fit.....	74
Gambar 5.18 Akurasi 96 x 96 blobs.rect.....	75
Gambar 5.19 <i>Precision</i> 96 x 96 blobs.rect.....	75
Gambar 5.20 <i>Recall</i> 96 x 96 blobs.rect.....	76
Gambar 5.21 <i>F1-Score</i> 96 x 96 blobs.rect.....	76
Gambar 5.22 Akurasi 128 x 128 blobs.fit.....	77
Gambar 5.23 <i>Precision</i> 128 x 128 blobs.fit.....	77
Gambar 5.24 <i>Recall</i> 128 x 128 blobs.fit.....	78
Gambar 5.25 <i>F1-Score</i> 128 x 128 blobs.fit.....	78
Gambar 5.26 Akurasi 128 x 128 blobs.rect.....	79
Gambar 5.27 <i>Precision</i> 128 x 128 blobs.rect.....	79
Gambar 5.28 <i>Recall</i> 128 x 128 blobs.fit.....	79
Gambar 5.29 <i>F1-Score</i> 128 x 128 blobs.rect.....	80
Gambar 5.30 Akurasi <i>Real-Time</i> 128 x 128 blobs.fit.....	81
Gambar 5.31 <i>Precision Real-Time</i> 128 x 128 blobs.fit.....	81
Gambar 5.32 <i>Recall Real-Time</i> 128 x 128 blobs.fit.....	82
Gambar 5.33 <i>F1-Score Real-Time</i> 128 x 128 blobs.fit.....	82
Gambar 5.34 Akurasi <i>Real-Time</i> 128 x 128 blobs.rect.....	83
Gambar 5.35 <i>Precision Real-Time</i> 128 x 128 blobs.rect.....	83
Gambar 5.36 <i>Recall Real-Time</i> 128 x 128 blobs.rect.....	84
Gambar 5.37 <i>F1-Score Real-Time</i> 128 x 128 blobs.rect.....	84
Gambar 6.1 Grafik Hasil <i>Training Batch Size</i> 16.....	86
Gambar 6.2 Grafik Hasil <i>Training Batch Size</i> 32.....	86
Gambar 6.3 Grafik Hasil <i>Training Batch Size</i> 64.....	87

Gambar 6.4 Perbandingan Antar <i>Batch Size</i> .....	87
Gambar 6.5 Grafik Perbandingan Antar <i>Batch Size</i> .....	87
Gambar 6.6 Grafik Hasil <i>Training</i> Ukuran 96 x 96 blobs.fit.....	88
Gambar 6.7 Grafik Ukuran 96 x 96 blobs.rect.....	89
Gambar 6.8 Grafik Ukuran 128 x 128 blobs.fit .....	89
Gambar 6.9 Grafik Ukuran 128 x 128 blobs.rect.....	90
Gambar 6.10 <i>Confusion Matrix</i> Ukuran 96 x 96 blobs.fit .....	90
Gambar 6.11 <i>Confusion Matrix</i> Ukuran 96 x 96 blobs.rect.....	91
Gambar 6.12 <i>Confusion Matrix</i> Ukuran 128 x 128 blobs.fit .....	91
Gambar 6.13 <i>Confusion Matrix</i> Ukuran 128 x 128 blobs.rect.....	92
Gambar 6.14 Grafik Kinerja Model Gambar Statis .....	93
Gambar 6.15 Grafik Kinerja Model <i>Real-Time</i> .....	94

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Studi Literatur .....	7
Tabel 2.2 <i>True Positive</i> pada Confusion Matrix .....	23
Tabel 2.3 <i>True Negative</i> pada Confusion Matrix.....	23
Tabel 2.4 <i>False Positive</i> pada Confusion Matrix.....	24
Tabel 2.5 <i>False Negative</i> pada Confusion Matrix .....	24
Tabel 3. 1 Legenda Gambar 3.2 Pengambilan Video Bibit Ikan Lele .....	27
Tabel 3.2 Deretan Frame Bibit Ikan Lele Format blobs.fit.....	29
Tabel 3.3 Deretan Frame Bibit Ikan Lele Format blobs.rect .....	29
Tabel 3.4 TP Metode Pengujian.....	31
Tabel 3.5 TN Metode Pengujian .....	31
Tabel 3.6 FP Metode Pengujian.....	31
Tabel 3.7 FN Metode Pengujian .....	32
Tabel 4.1 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras .....	33
Tabel 4.2 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras .....	34
Tabel 5.1 <i>Source Codes</i> blobs.fit .....	42
Tabel 5.2 <i>Source Codes</i> blobs.rect.....	43
Tabel 5.3 Jumlah <i>Dataset</i> blobs.fit .....	45
Tabel 5.4 Jumlah <i>Dataset</i> blobs.rect.....	45
Tabel 5.5 <i>Dataset</i> blobs.fit.....	45
Tabel 5.6 <i>Dataset</i> blobs.rect.....	46
Tabel 5.7 <i>Source Codes</i> Import Library.....	47
Tabel 5.8 Koneksi Direktori blobs.fit .....	48
Tabel 5.9 Koneksi Direktori blobs.fit .....	48
Tabel 5.10 <i>Source Codes</i> Persiapan dan Koneksi ke Direktori .....	48
Tabel 5.11 <i>Source Codes</i> Membagi Dataset .....	49
Tabel 5.12 <i>Source Codes</i> ImageDataGenerator .....	51
Tabel 5.13 Augmentasi Gambar .....	52
Tabel 5.14 <i>Batch Size</i> 16.....	53
Tabel 5.15 <i>Batch Size</i> 32.....	53

Tabel 5.16 <i>Batch Size 64</i> .....	53
Tabel 5.17 <i>Source Codes</i> Arsitektur MobileNetV2 .....	54
Tabel 5.18 TensorFlow dengan Keras API.....	56
Tabel 5.19 <i>Training Model</i> .....	56
Tabel 5.20 Hasil <i>Training</i> Ukuran 96 x 96 blobs.fit.....	57
Tabel 5.21 Hasil <i>Training</i> Ukuran 96 x 96 blobs.rect.....	58
Tabel 5.22 Hasil <i>Training</i> Ukuran 128 x 128 blobs.fit.....	59
Tabel 5.23 Hasil <i>Training</i> Ukuran 128 x 128 blobs.rect.....	60
Tabel 5.24 <i>Source Codes Save Model</i> .....	61
Tabel 5.25 <i>Source Codes Convert Model</i> .....	61
Tabel 5.26 <i>Source Code Confusion Matrix</i> .....	62
Tabel 5.27 <i>Source Codes Classification Report</i> .....	63
Tabel 5.28 Hasil <i>Testing</i> 96 x 96 blobs.fit epoch 100.....	63
Tabel 5.29 Hasil <i>Testing</i> 96 x 96 blobs.rect epoch 100 .....	63
Tabel 5.30 Hasil <i>Testing</i> 128 x 128 blobs.fit epoch 100.....	64
Tabel 5.31 Hasil <i>Testing</i> 128 x 128 blobs.rect epoch 100 .....	64
Tabel 5.32 <i>Source Codes</i> Pengujian Gambar Statis.....	65
Tabel 5.33 <i>Source Codes</i> Pengujian <i>Real-Time</i> blobs.fit.....	67
Tabel 5.34 <i>Source Codes</i> Pengujian <i>Real-Time</i> blobs.rect .....	69
Tabel 5.35 <i>Confusion Matrix</i> 96 x 96 blobs.fit .....	72
Tabel 5.36 Representasi Klasifikasi 96 x 96 blobs.fit.....	73
Tabel 5.37 <i>Average</i> 96 x 96 blobs.fit .....	74
Tabel 5.38 <i>Confusion Matrix</i> 96 x 96 blobs.rect.....	74
Tabel 5.39 Representasi Klasifikasi 96 x 96 blobs.rect .....	75
Tabel 5.40 <i>Average</i> 96 x 96 blobs.rect.....	76
Tabel 5.41 <i>Confusion Matrix</i> 128 x 128 blobs.fit .....	76
Tabel 5.42 Representasi Klasifikasi 128 x 128 blobs.fit.....	77
Tabel 5.43 <i>Average</i> 128 x 128 blobs.fit .....	78
Tabel 5.44 <i>Confusion Matrix</i> 128 x 128 blobs.rect.....	78
Tabel 5.45 Representasi Klasifikasi 128 x 128 blobs.rect .....	79
Tabel 5.46 <i>Average</i> 128 x 128 blobs.rect .....	80
Tabel 5.47 <i>Confusion Matrix Real-Time</i> 128 x 128 blobs.fit .....	80

Tabel 5.48 Representasi Klasifikasi <i>Real-Time</i> 128 x 128 blobs.fit.....	81
Tabel 5.49 Average <i>Real-Time</i> 128 x 128 blobs.fit .....	82
Tabel 5.50 <i>Confusion Matrix Real-Time</i> 128 x 128 blobs.rect.....	82
Tabel 5.51 Representasi Klasifikasi <i>Real-Time</i> 128 x 128 blobs.rect.....	83
Tabel 5.52 Average <i>Real-Time</i> 128 x 128 blobs.rect.....	84
Tabel 6.1 Nama Istilah Bahan Penelitian.....	93
Tabel 6.2 Kinerja Model Gambar Statis .....	93
Tabel 6.3 Kinerja Model <i>Real-Time</i> .....	94



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Dokumentasi Pengambilan Dataset
- Lampiran 2 *Source Code* Pengambilan Dataset
- Lampiran 3 *Source Code* Persiapan Direktori
- Lampiran 4 *Source Code* Membagi *Dataset*
- Lampiran 5 *Source Code* *Pre-processing Image*
- Lampiran 6 *Source Code* Pembuatan Model
- Lampiran 7 *Source Code* *Training Model*
- Lampiran 8 *Source Code* Pengujian Dengan *Data Testing*
- Lampiran 9 *Source Code* Pengujian Dengan Gambar Statis
- Lampiran 10 *Source Code* Pengujian Secara *Real-Time*
- Lampiran 11 *Output* Pengujian Secara *Real-Time* di OpenMV IDE
- Lampiran 12 Berita Acara Verifikasi Abstrak