

**IMPLEMENTASI METODE *CAPSULE NETWORK*
(CAPSNET) UNTUK IDENTIFIKASI
KESEGERAN CUMI-CUMI**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2025**

**IMPLEMENTASI METODE *CAPSULE NETWORK*
(CAPSNET) UNTUK IDENTIFIKASI
KESEGERAN CUMI-CUMI**



Skripsi

Untuk memenuhi syarat memperoleh Derajat
Sarjana Teknik (S.T.)

Oleh:

Vinandra Adam Saputra
2101020106

Telah mengetahui dan disetujui oleh:

Pembimbing I,

Nola Ritha, S.T., M.Cs.
NIP. 199011142019032016

Pembimbing II,

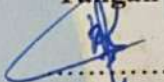
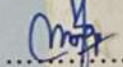
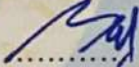
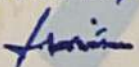
Marisha Pertiwi, S.Tr.Kom, M.Kom
NIP. 199703272024062001

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Implementasi Metode *Capsule Network* (CapsNet) Untuk
Identifikasi Kesegaran Cumi-Cumi
Nama Mahasiswa : Vinandra Adam Saputra
NIM : 2101020106
Jurusan : Teknik Elektro dan Informatika
Program Studi : Teknik Informatika

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus
pada tanggal 10 Juli 2025

Susunan Tim Pembimbing dan Penguji

Jabatan	Nama Dosen	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing I	: Nola Ritha, S.T.,M.Cs.		19/7/25
Pembimbing II	: Marisha Pertiwi, S.Tr.Kom, M.Kom		14/7/25
Ketua Penguji	: Tekad Matulatan, S.Kom., M.Info.Tech		19/7 2025
Anggota Penguji I	: Nolan Efranda, M.Kom		19/7 2025
Anggota Penguji II	: Berta Erwin SLAM, S.T., M.Kom		14/7 2025

Tanjungpinang, 16 Juli 2025
Universitas Maritim Raja Ali Haji
Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman
Dekan Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman



Martaleli Bettiza, S.Si., M.Sc.

NI PPPK 197508282021212006

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul Implementasi Metode *Capsule Network* (CapsNet) Untuk Identifikasi Kesegaran Cumi-Cumi adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Jika kemudian hari ternyata terbukti pernyataan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Tanjungpinang, 26 Juni 2025



(Vinandra Adam Saputra)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala puji dan syukur kepada Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar. Serta dengan penghargaan dan kasih sayang yang tak ternilai, skripsi ini dengan hormat penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Yudhi Setiawan dan Ibu Rokhayati yang senantiasa tanpa henti memberikan doa dan dukungan sepanjang proses penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Nola Ritha, S.T., M.Cs dan Ibu Marisha Pertiwi S.Tr.Kom, M.Kom yang telah membantu dan membimbing penulis dengan memberikan arahan dan dukungan selama proses penyelesaian skripsi ini.
3. Dosen penguji yang telah memberikan saran serta masukan berharga untuk penelitian ini.
4. Bapak Aidil Fadli Ilhamdy, S.Pi, M.Si selaku dosen pakar di bidang Teknologi Hasil Perikanan yang sudah membantu penulis terkait metodologi pengumpulan data dan pelabelan kelas kesegaran.
5. Muhamad Nur Syami, Sahra Fatimah Yasir, dan Silvia Indah Maharani, rekan satu bimbingan yang telah memberikan dukungan, rangkulan, dan kebersamaan selama proses penyusunan skripsi ini.
6. Amanda Dwi Mulyani, Muhamad Dhaoed Arrazaq, Muhamad Rinaldi, Muhammad Rizki Fachriza Bailey, Nur Hidayad, Rekha Clarhista Amelia, dan Yoga Syahputra, sebagai rekan-rekan dan sahabat seperjalanan yang telah berbagi tawa, cerita, dan solidaritas selama masa studi dan penyelesaian skripsi.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika 2021 yang telah banyak membantu dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

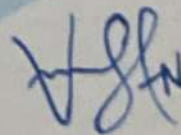
Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan Rahmat, karunia, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Implementasi Metode *Capsule Network* (CapsNet) Untuk Identifikasi Kesegaran Cumi-Cumi” dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Informatika.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, arahan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung. Karena tanpa dorongan dan motivasi dari mereka, penulis mungkin tidak akan mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari segi isi maupun teknik penulisan, mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif, baik secara teoritis maupun praktis, serta dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Tanjungpinang, 26 Juni 2025



(Vinandra Adam Saputra)

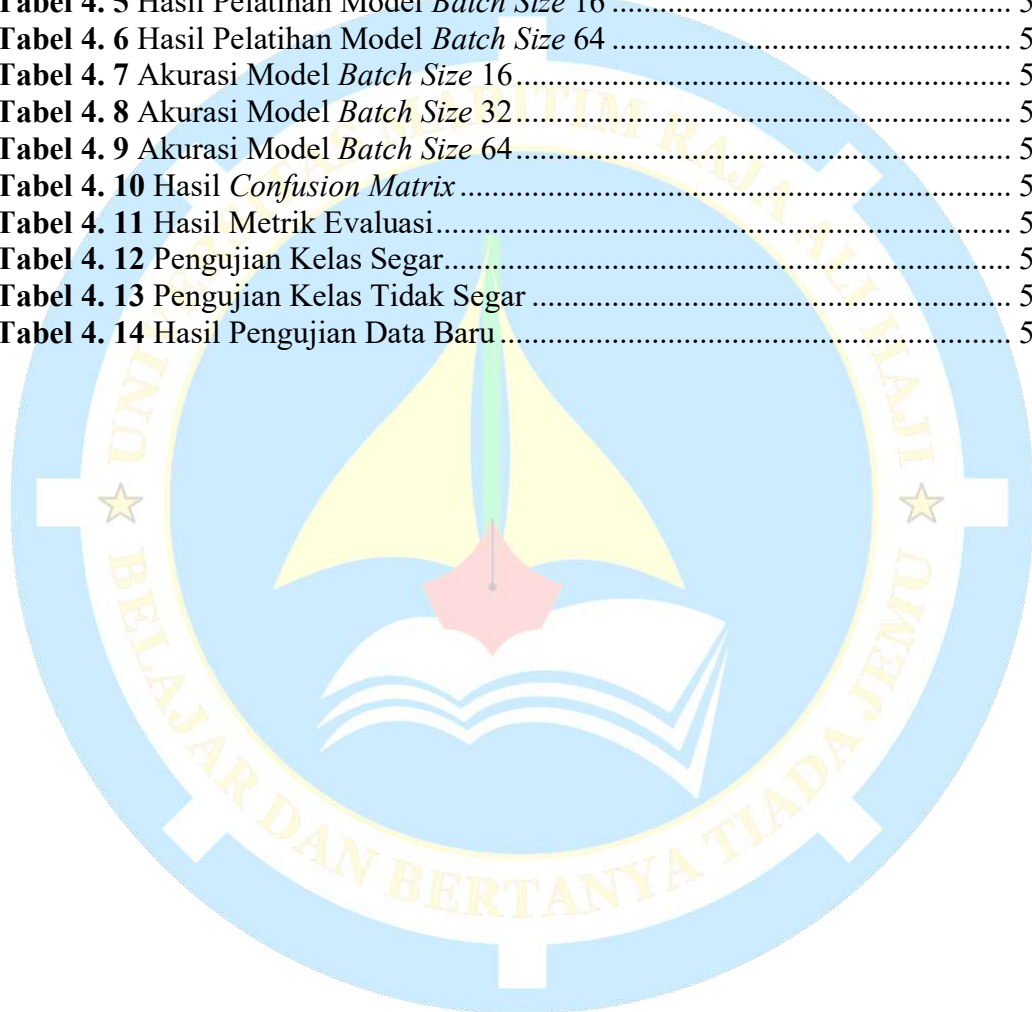
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
GLOSARIUM.....	xi
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori.....	11
2.2.1 Cumi-Cumi	11
2.2.2 Kesegaran Cumi-Cumi.....	11
2.2.3 Computer Vision.....	13
2.2.4 Deep Learning.....	13
2.2.5 Capsule Network (CapsNet)	14
2.2.5.1 Convolution Layer	15
2.2.5.2 Primary Capsule.....	17
2.2.5.3 Dynamic Routing.....	18
2.2.5.4 Activation Function	20
2.2.5.5 Digit Capsule	21

2.2.6 Python	21
2.2.7 Google Colaboratory.....	22
2.2.8 Confusion Matrix	22
2.2.9 Parameter yang Digunakan	23
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Jenis Penelitian.....	25
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
3.3 Tahapan Penelitian.....	25
3.4 Studi Pustaka.....	27
3.5 Alat dan Instrumen Penelitian.....	27
3.6 Pengumpulan Data	28
3.7 Pembagian Dataset.....	30
3.8 Analisis dan Perancangan	30
3.8.1 Analisis Data	30
3.8.2 Perancangan Model <i>Capsule Network</i> (CapsNet).....	33
3.8.3 Perhitungan Manual <i>Capsule Network</i> (CapsNet).....	35
3.9 Perancangan Sistem	47
3.9.1 <i>Use Case Diagram</i>	47
3.9.2 Perancangan <i>User Interface</i>	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Hasil Training Model.....	49
4.1.1 Analisis Pengaruh <i>Learning Rate</i> dan Jumlah <i>Epoch</i>	49
4.1.2 Pengaruh <i>Batch Size</i>	52
4.2 Pengujian Model Menggunakan <i>Confusion Matrix</i>	55
4.3 Pengujian Model Menggunakan Data Baru	58
4.4 Pengujian Kelas Non Cumi.....	59
4.5 Pembahasan.....	60
4.6 Hasil Perancangan Aplikasi Web.....	61
BAB V PENUTUP	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Indikator Kesegaran Cumi-Cumi	12
Tabel 3. 1 Pembagian Dataset	30
Tabel 3. 2 Rincian Arsitektur Model	34
Tabel 4. 1 Percobaan <i>Learning Rate</i> dan <i>Epoch</i>	49
Tabel 4. 2 Hasil Pelatihan Model <i>Epoch</i> 50	52
Tabel 4. 3 Hasil Pelatihan Model <i>Epoch</i> 100	52
Tabel 4. 4 Percobaan Batch Size	53
Tabel 4. 5 Hasil Pelatihan Model <i>Batch Size</i> 16	55
Tabel 4. 6 Hasil Pelatihan Model <i>Batch Size</i> 64	55
Tabel 4. 7 Akurasi Model <i>Batch Size</i> 16	57
Tabel 4. 8 Akurasi Model <i>Batch Size</i> 32	57
Tabel 4. 9 Akurasi Model <i>Batch Size</i> 64	57
Tabel 4. 10 Hasil <i>Confusion Matrix</i>	57
Tabel 4. 11 Hasil Metrik Evaluasi	58
Tabel 4. 12 Pengujian Kelas Segar	58
Tabel 4. 13 Pengujian Kelas Tidak Segar	58
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Data Baru	59



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Arsitektur CapsNet	15
Gambar 2. 2	Proses Konvolusi	16
Gambar 3. 1	Tahapan Penelitian	26
Gambar 3. 2	Pengambilan Gambar Dataset	28
Gambar 3. 3	Pelabelan Cumi Uji Organoleptik	29
Gambar 3. 4	Citra Cumi Tidak Segar	30
Gambar 3. 5	Citra Cumi Segar	30
Gambar 3. 6	Tahapan <i>Preprocessing</i> Data	32
Gambar 3. 7	Citra Cumi Sebelum <i>Cropping</i>	32
Gambar 3. 8	Citra Cumi Setelah <i>Cropping</i>	33
Gambar 3. 9	Citra Cumi Sebelum <i>Resize</i>	33
Gambar 3. 10	Citra Cumi Setelah <i>Resize</i>	33
Gambar 3. 11	<i>Flip</i> Horizontal	34
Gambar 3. 12	<i>Random Zoom</i>	34
Gambar 3. 13	Rotasi 90°	34
Gambar 3. 14	Rotasi 180°	34
Gambar 3. 15	Rotasi 270°	34
Gambar 3. 16	Rancangan Arsitektur Model CapsNet	35
Gambar 3. 17	<i>Flowchart</i> Metode CapsNet	36
Gambar 3. 18	<i>Input Layer</i>	38
Gambar 3. 19	<i>Input Channel Red</i>	38
Gambar 3. 20	Contoh Filter	39
Gambar 3. 21	Hasil Konvolusi Posisi Ke-1	39
Gambar 3. 22	<i>Feature Map Channel Red</i>	41
Gambar 3. 23	<i>Feature Map</i> Citra Input	41
Gambar 3. 24	<i>Use Case Sistem</i>	48
Gambar 3. 25	Tampilan Halaman Utama	48
Gambar 3. 26	Tampilan Setelah Mengunggah Gambar	48
Gambar 4. 1	<i>Learning Rate 1e-04 50 Epoch</i>	50
Gambar 4. 2	<i>Learning Rate 1e-04 100 Epoch</i>	50
Gambar 4. 3	<i>Learning Rate 1e-05 50 Epoch</i>	51
Gambar 4. 4	<i>Learning Rate 1e-05 100 Epoch</i>	51
Gambar 4. 5	<i>Learning Rate 1e-04 Batch Size 16</i>	53
Gambar 4. 6	<i>Learning Rate 1e-05 Batch Size 16</i>	54
Gambar 4. 7	<i>Learning Rate 1e-04 Batch Size 64</i>	54
Gambar 4. 8	<i>Learning Rate 1e-05 Batch Size 64</i>	55
Gambar 4. 9	<i>Confusion Matrix Batch Size 16</i>	56
Gambar 4. 10	<i>Confusion Matrix Batch Size 32</i>	56
Gambar 4. 11	<i>Confusion Matrix Batch Size 64</i>	56
Gambar 4. 12	Hasil Pengujian Non Cumi	59
Gambar 4. 13	Halaman Utama Aplikasi	61
Gambar 4. 14	Tampilan Identifikasi Kesegaran	62