

TUGAS AKHIR

PENGGUNAAN GLCM (*GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX*) UNTUK EKSTRAKSI FITUR DAN ROI (*REGION OF INTEREST*) BERBASIS CITRA DIGITAL UNTUK PENENTUAN KESEGERAN IKAN BANDENG DALAM PENYIMPANAN



Oleh :

Crisna Yudha Priyanto

NBI 1462100231

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2025

Halaman ini sengaja dikosongkan

TUGAS AKHIR

PENGGUNAAN GLCM (*GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX*) UNTUK EKSTRAKSI FITUR DAN ROI (*REGION OF INTEREST*) BERBASIS CITRA DIGITAL UNTUK PENENTUAN KESEGERAN IKAN BANDENG DALAM PENYIMPANAN

Diajukan sebagai salah satu untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di Program Studi Informatika



Oleh :

Crisna Yudha Priyanto

NBI 1462100231

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2025

Halaman ini sengaja dikosongkan

FINAL PROJECT

**USE OF GLCM (GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE
MATRIX) FOR FEATURE EXTRACTION AND ROI
(REGION OF INTEREST) BASED DIGITAL IMAGE FOR
DETERMINATION OF FRESHNESS OF MILKFISH IN
STORAGE**

**Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of
Sarjana Komputer at Informatics Department**



By :

Crisna Yudha Priyanto

1462100231

**INFORMATICS DEPARTMENT
FACULTY OFF ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2025

Halaman ini sengaja dikosongkan

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

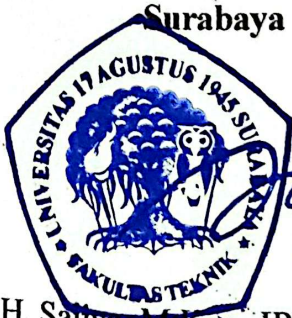
Nama : Crisna Yudha Priyanto
NBI : 1462100231
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : PENGGUNAAN GLCM (GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX) UNTUK EKSTRAKSI FITUR DAN ROI (REGION OF INTEREST) BERBASIS CITRA DIGITAL UNTUK PENENTUAN KESEGRAN IKAN BANDENG DALAM PENYIMPANAN

**Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing**



Ir. Elvianto Dwi Hartanto, ST., MM., M.Kom., MT
NPP. 20460.19.0803

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**



Dr. Ir. H. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP.20410.90.0197

**Ketua Program Studi Informatika
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**



Aidi Primasetya Armin, S.ST, MT.
NPP.20460.16.0700

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Crisna Yudha Priyanto
NBI : 1462100231
Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika
Judul Tugas Akhir : PENGGUNAAN GLCM (*GRAY LEVEL CO-
OCCURRENCE MATRIX*) UNTUK EKSTRAKSI
FITUR DAN ROI (*REGION OF INTEREST*)
BERBASIS CITRA DIGITAL UNTUK PENENTUAN
KESEGARAN IKAN BANDENG DALAM
PENYIMPANAN

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non – material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinal dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih Hak Cipta.
4. Saya membuat pernyataan ini dengan sadar dan tanpa tekanan dari pihak manapun untuk menjaga integritas akademik di institusi ini. Jika di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian antara fakta dan pernyataan ini, saya bersedia diperiksa oleh tim Fakultas dan menerima sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 22 Januari 2025



Halaman ini sengaja dikosongkan



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASIKARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Crisna Yudha Priyanto
NBI/ NPM : 1462100231
Fakultas : Teknik
Program Studi : Informatika
Jenis Karya : Skripsi/ Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/ Praktek*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

**PENGGUNAAN GLCM (GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX)
UNTUK EKSTRAKSI FITUR DAN ROI (REGION OF INTEREST)
BERBASIS CITRA DIGITAL UNTUK PENENTUAN KESEGRAN IKAN
BANDENG DALAM PENYIMPANAN**

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 22 Januari 2025

Yang Menyatakan,



(...Crisna Yudha Priyanto...)

*Coret yang tidak perlu

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Yang Maha Esa dan Yang Maha Kuasa yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PENGUNAAN GLCM (*GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX*) UNTUK EKSTRAKSI FITUR DAN ROI (*REGION OF INTEREST*) BERBASIS CITRA DIGITAL UNTUK PENENTUAN KESEGERAN IKAN BANDENG DALAM PENYIMPANAN”** sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan mendapatkan gelar Sarjana. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan Allah dan orang tua serta do'a berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir sangatlah membantu penulis untuk menyelesaikan dengan baik.

Selain itu penulis ingin menyampaikan terima kasih yang mendalam kepada pihak-pihak berikut:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan karunia serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi dengan baik.
2. Saya ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada orang tua tercinta, Bapak Dwi Susanto dan Ibu Yudhayana, yang telah memberikan banyak cinta, kasih sayang, doa, dan dukungan selama ini. Tanpa bimbingan dan pengorbanan mereka, saya tidak akan berada di titik ini. Penghargaan dan rasa terima kasih saya tidak akan pernah cukup untuk menggambarkan betapa berartinya kehadiran dan dukungan mereka dalam hidup saya.
3. saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada kakak saya, Uki Wijayanto, yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada saya. Kehadirannya yang penuh perhatian dan dorongan yang tiada henti telah menjadi sumber inspirasi besar bagi saya.
4. Bapak Prof. Dr. Mulyanto Nugroho, MM., CMA., CPA selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng. Selaku Dekan Fakultas Teknik informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
6. Bapak Aidil Primasetya Armin, S.ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
7. Bapak Anang Pramono, S.Kom., MM selaku Dosen Wali, yang telah membimbing & mengarahkan penulis selama studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
8. Bapak Ir. Elvianto Dwi Hartono, ST, MM, M.Kom, MT Selaku Dosen Pembimbing yang telah sabar dan telaten dalam memberikan pengarahan, saran, bimbingan, semangat, motivasi serta dukungan moral dalam menyelesaikan skripsi ini dengan tepat.
9. Ibu Dr. Fajar Astuti Hermawati, S.Kom., M.Kom dan Ibu Puteri Noraisya Primandari, S.ST., M.IM. Selaku Dosen Penguji skripsi yang telah membantu memberikan masukan serta saran kepada penulis.

10. Terimakasih kepada Muhammad Khafid Mashudi yang selalu siap membantu, menemani semasa perkuliahan hingga penelitian skripsi dan memberi dukungan dalam bentuk tenaga serta pikiran hingga kritikan kepada penulis.
11. Terimakasih kepada teman-teman Teknik informatika angkatan 2021 telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
12. Tak lupa, saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada saudari Syafira Maulidya, seseorang yang telah menemani saya dikala suka dan duka dalam keseharian dan di masa perkuliahan. Dukungan dan semangat luar biasanya, serta kesediaannya untuk selalu mendengarkan keluh kesah saya, telah memberikan kekuatan tersendiri dalam menyelesaikan karya tulis ini. Semua pihak yang telah membantu pelaksanaan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT yang membalas kebaikan kalian semua.
13. Terima kasih kepada diri sendiri (Penulis) Crisna Yudha Priyanto yang mampu melewati segala proses perkuliahan dari awal perkuliahan hingga tahap skripsi serta beberapa permasalahan yang telah dihadapi. Penulis percaya bahwa segala bentuk usaha atau tenaga yang telah dikorbankan insyaAllah akan berbuah baik.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih kurang sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi untuk kedepannya. Demikian kata pengantar dari penulis, semoga karya ilmiah ini bisa memberikan banyak informasi yang bermanfaat bagi semua orang yang membacanya.

Surabaya, 22 Januari 2025

Penulis

ABSTRAK

Nama : Crisna Yudha Priyanto
Program Studi : Informatika
Judul : PENGGUNAAN GLCM (*GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX*) UNTUK EKSTRAKSI FITUR DAN ROI (*REGION OF INTEREST*) BERBASIS CITRA DIGITAL UNTUK PENENTUAN KESEGERAN IKAN BANDENG DALAM PENYIMPANAN

Industri perikanan memiliki tantangan utama dalam mempertahankan kualitas hasil tangkapan selama proses penyimpanan. Salah satu parameter yang paling penting adalah tingkat kesegaran ikan. Dalam penelitian ini, dikembangkan sebuah metode penilaian kesegaran menggunakan teknologi analisis citra digital berbasis *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM). Metode penelitian melibatkan pengambilan citra ikan bandeng dalam tiga spektrum berbeda, yaitu RGB, UV, dan thermal. Pada citra RGB dan UV, fitur tekstur seperti homogenitas, kontras, energi, dan entropi diekstraksi menggunakan metode GLCM untuk memetakan perubahan tekstur selama proses penyimpanan. Pada citra thermal, data suhu diolah dengan pendekatan *Region of Interest* (ROI). Seluruh data diolah menggunakan perangkat lunak MATLAB, dengan analisis dilakukan secara komprehensif untuk mengidentifikasi pola hubungan antara parameter citra dan kesegaran ikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan fitur tekstur pada citra RGB dan UV, serta analisis suhu dari citra thermal, memiliki korelasi yang signifikan dengan tingkat kesegaran ikan bandeng. Metode ini berhasil memberikan prediksi yang akurat dan konsisten terhadap kondisi kesegaran ikan, sehingga dapat menjadi alternatif yang lebih baik dibandingkan metode tradisional yang cenderung subyektif dan memakan waktu. Selain itu, pendekatan ini memiliki potensi untuk diimplementasikan secara luas di industri perikanan, baik untuk pengawasan mutu hasil laut maupun untuk mendukung efisiensi rantai pasok. Penggunaan analisis citra digital berbasis GLCM yang dikombinasikan dengan pendekatan ROI dari citra thermal diharapkan dapat menjadi solusi inovatif dalam pengawasan kualitas produk hasil laut. Metode ini tidak hanya meningkatkan akurasi dalam monitoring kesegaran ikan, tetapi juga menawarkan efisiensi waktu dan biaya, yang sangat dibutuhkan dalam proses industrialisasi perikanan modern.

Kata Kunci: *Analisis Citra Digital, Chanos Chanos, GLCM, Kesegaran Ikan, MATLAB, Pengawasan Kualitas*

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Name : Crisna Yudha Priyanto
Department : Informatics
Title : THE USE OF GLCM (GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX) FOR FEATURE EXTRACTION AND ROI (REGION OF INTEREST) BASED DIGITAL IMAGE FOR DETERMINATION OF FRESHNESS OF MILKFISH IN STORAGE.

The fishing industry has a major challenge in maintaining the quality of the catch during the storage process. One of the most important parameters is the freshness of the fish. In this study, a freshness assessment method using Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) based digital image analysis technology was developed. The research method involves taking images of milkfish in three different spectra, namely RGB, UV, and thermal. In RGB and UV images, texture features such as homogeneity, contrast, energy, and entropy are extracted using the GLCM method to map texture changes during the storage process. In thermal images, temperature data is processed using the Region of Interest (ROI) approach. All data were processed using MATLAB software, with analysis conducted comprehensively to identify the relationship patterns between image parameters and fish freshness. The results show that changes in texture features in RGB and UV images, as well as temperature analysis from thermal images, have a significant correlation with the freshness level of milkfish. This method succeeds in providing accurate and consistent predictions of fish freshness conditions, so it can be a better alternative to traditional methods that tend to be subjective and time-consuming. In addition, this approach has the potential to be widely implemented in the fishing industry, both for quality control of seafood and to support supply chain efficiency. The use of GLCM-based digital image analysis combined with the ROI approach from thermal images is expected to be an innovative solution in monitoring the quality of seafood products. This method not only improves accuracy in monitoring fish freshness, but also offers time and cost efficiency, which is needed in the process of modern fisheries industrialization.

Keywords: *Digital Image Analysis, Chanos Chanos, GLCM, Fish Freshness, MATLAB, Quality Control*

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat.....	3
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Ikan Bandeng (<i>Chanos chanos</i>).....	5
2.2 Kesegaran Ikan dan Tidak Segar.....	6
2.3 Citra Digital	9
2.4 <i>Gray Level Co-Occurrence Matrix</i> (GLCM)	10
2.5 Clustering.....	12
2.6 Pencitraan Thermal	13
2.7 Akuisisi Citra	14
2.8 Citra RGB	15
2.9 <i>Region Of Interest</i> (ROI).....	16

2.10	Sinar UV/LED	16
2.11	Penelitian Terdahulu.....	16
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		19
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.2	Bahan dan Perangkat Penelitian	19
3.3	Obyek Penelitian	20
3.4	Tahapan Penelitian	23
3.5	Prosedur Penelitian.....	25
3.6	Pengumpulan Data	26
3.7	Analisis Data.....	27
BAB 4 HASIL YANG DICAPAI.....		29
4.1	Persiapan Alat.....	29
4.1.1	Persiapan Perancangan Alat Pengambilan Citra	29
4.2	Pembuatan dan Pengoprasian Aplikasi Pengolahan Citra Berbasis GUI Menggunakan Algoritma GLCM di MATLAB.....	31
4.2.1	Pemerograman MATLAB Untuk Ekstraksi RGB dan UV	31
4.2.2	Pemrograman GUI MATLAB Untuk Citra Thermal.....	37
4.3	Hasil Pengujian Unit Akuisisi Citra	44
4.3.1	Analisis Citra RGB	44
4.3.2	Analisis Citra UV	47
4.3.3	Analisis Citra Termal	49
4.4	Analisis Perubahan Tekstur Selama Penyimpanan	49
4.4.1	Perbandingan Karakteristik Tekstur RGB dan UV.....	49
4.4.2	Analisis Mean Frequency Pixel ROI.....	52
4.5	Clustering dan Analisis Data	52
4.5.1	Output Perhitungan RGB.....	53
4.5.2	Output Perhitungan UV	59

4.5.3 Output Perhitungan Thermal	65
4.5.4 Hasil Analisis Clustering	73
BAB 5 PENUTUP.....	75
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA	77
DAFTAR LAMPIRAN	69

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Ikan Bandeng.....	5
Gambar 2.2. Kandungan Gizi per 100 gram Ikan Bandeng	5
Gambar 2.3. Analisis Citra	9
Gambar 2.4. GLCM Matrix.....	10
Gambar 2.5. Citra Thermal.....	13
Gambar 2.6. Proses Akuisisi Digital.....	14
Gambar 3.1. Sketsa Alur Pengambilan Citra	19
Gambar 3.2. Diagram Alir Tahapan Penelitian	22
Gambar 3.3. Pengumpulan Data dari ke 3 Citra	26
Gambar 4.1. Perancangan Studio Mini.....	27
Gambar 4.2. Studio Mini dan Alat Bantu	28
Gambar 4.3. Pengaturan Pixel Camera.....	28
Gambar 4.4. Persiapan Penelitian.....	29
Gambar 4.5. Pemilihan GUI untuk Aplikasi GLCM	29
Gambar 4.6. Desain Template GUI mencari Nilai GLCM.....	30
Gambar 4.7. Pengaturan Tombol Template GUI pada Aplikasi GLCM.....	30
Gambar 4.8. Pemanggilan Editor MATLAB dan Pengisian Coding GLCM	32
Gambar 4.9. Pengisian Coding Aplikasi.....	33
Gambar 4.10. Tampilan GUI.....	33
Gambar 4.11. Tampilan GUI RGB.....	34
Gambar 4.12. Pemilihan GUI untuk Aplikasi Analisis Thermal dengan ROI.....	36
Gambar 4.13. Desain Template GUI dari Apk Thermal.....	37
Gambar 4.14. Pengaturan Tombol Template GUI pada Apk Thermal	37
Gambar 4.15. Pemanggilan Editor MATLAB untuk Coding Thermal.....	38
Gambar 4.16. Pengisian Coding Aplikasi.....	39
Gambar 4.17. Tampilan GUI.....	39
Gambar 4.18. GUI yang sudah di Run	40
Gambar 4.19. Kurva Entropy RGB selama Penyimpanan	43
Gambar 4.20. Kurva Energy RGB Selama Penyimpanan.....	43

Gambar 4.21. Kurva Homogeneity RGB	44
Gambar 4.22. Kurva Contrast RGB.....	44
Gambar 4.23. Kurva Entropy UV	44
Gambar 4.24. Kurva Energy UV	45
Gambar 4.25. Kurva Homogeneity UV.....	45
Gambar 4.26. Kurva Contrast uv.....	46
Gambar 4.27. Kurva Nilai Maksimum, Minimum dan Mean	46
Gambar 4.28. Kurva Garis Entropy RGB dan UV.....	47
Gambar 4.29. Kurva Garis Energy RGB dan UV	47
Gambar 4.30. Kurva Garis Homogeneity RGB dan UV.....	48
Gambar 4.31. Kurva Garis Contrast RGB dan UV	49
Gambar 4.32. Mean Frequency Pixel Curve Over storange Time.....	50
Gambar 4.33. Perhitungan RGB Clustering	50
Gambar 4.34. K-mean Clustering dengan $k = 3$ RGB	50
Gambar 4.35. Iteration History 1 RGB.....	51
Gambar 4.36. Centroid Baru Iterasi 1 RGB.....	51
Gambar 4.37. Iteration History 2 RGB.....	52
Gambar 4.38. Centroid Baru Iteration 2 RGB	52
Gambar 4.39. Hasil Clustering dari 2 Iterasi RGB	53
Gambar 4.40. Karakteristik Setiap Cluster dari 2 Iterasi RGB	53
Gambar 4.41. Pseudocode Perhitungan UV Clustering	53
Gambar 4.42. K-means Clustering dengan $k = 3$ UV	54
Gambar 4.43. Iteration History 1 UV	54
Gambar 4.44. Centroid Baru Iterasi 1 UV	55
Gambar 4.45. Iteration History 2 UV	55
Gambar 4.46. Centroid Baru Iterasi 2 UV	56
Gambar 4.47. Hasil Clustering dari 2 Iterasi UV.....	57
Gambar 4.48. Karakteristik Setiap Cluster dari 2 Iterasi UV	57
Gambar 4.49. Pseudocode Perhitungan Thermal Clustering	58
Gambar 4.50. K-means Clustering $k=3$ Thermal	59
Gambar 4.51. Iteration History 1 Thermal.....	61

Gambar 4.52. Centroid Baru Iterasi 1 Thermal	61
Gambar 4.53. Iteration History 2 Thermal	61
Gambar 4.54. Centroid Baru Iterasi 2 Thermal	61
Gambar 4.55. Iteration History 3 Thermal	61
Gambar 4.56. Centroid Baru Iterasi 3 Thermal	61
Gambar 4.57. Iteration History 4 Thermal	61
Gambar 4.58. Centroid Baru Iterasi 4 Thermal	61
Gambar 4.59. Hasil Clustering dan Akhir Thermal	61
Gambar 4.60. Karakteristik Setiap Cluster dari Thermal.....	61

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Persyaratan Mutu dan Keamanan Ikan Segar	5
Tabel 2.2. Ciri-Ciri Ikan Segar dan Tidak Segar/ Mulai Membusuk.....	7
Tabel 2.3. Nilai Komponen Warna RGB	8
Tabel 2.4. Penelitian Terdahulu	18
Tabel 3.1. Bahan dan Perangkat Penelitian.....	7
Tabel 4.1. Fitur pada Pembuatan Aplikasi	7
Tabel 4.2. Fitur pada Pembuatan Aplikasi	7

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Citra RGB, UV dan Thermal.....	5
Lampiran 2. Hasil Data GLCM Citra UV	5
Lampiran 3. Hasil Data GLCM Citra UV	5
Lampiran 4. Hasil Data Analisis Thermal	5

Halaman ini sengaja dikosongkan