

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN TINGKAT AKURASI PENGENALAN CAMPURAN KADAR IKAN TENGGIRI DAN TEPUNG PADA BAKSO IKAN MENGGUNAKAN METODE PENGENALAN JARINGAN SYARAF TIRUAN (JST) DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM)



Oleh:

Qois Al Qorni 1923250033

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN REKAYASA
UNIVERSITAS MULTI DATA PALEMBANG
PALEMBANG
2023**

**Fakultas Ilmu Komputer dan Rekayasa
Universitas Multi Data Palembang**

Program Studi Informatika
Tugas Akhir Sarjana Komputer
Semester Genap Tahun 2022/2023

Perbandingan Tingkat Akurasi Pengenalan Campuran Kadar Ikan Tenggiri dan Tepung Pada Bakso Ikan Menggunakan Metode Pengenalan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Dan *Support Vector Machine* (SVM)

Qois Al Qorni 1923250033

Abstrak

Bakso ikan ialah salah satu makanan yang diolah dari ikan dan tepung, dan sangat populer di Indonesia. Namun, dalam produksinya, seringkali terjadi penambahan bahan lain seperti tepung untuk memperbesar volume bakso ikan dan meningkatkan keuntungan penjual. Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah sebuah paradigma pengolahan informasi yang terinspirasi oleh sistem saraf biologi. *Support Vector Machine* (SVM) adalah sebuah model pembelajaran mesin yang menggunakan tabel dan memanfaatkan fungsi linier dalam ruang fitur dengan dimensi yang tinggi. Ekstraksi yang digunakan GLCM, metode analisis citra yang menggambarkan hubungan spasial pasangan piksel dengan tingkat keabuan dalam citra. Dataset yang digunakan 5 kelas, total 250 dengan pembagian data latih 70% dan data uji 30%. Didapati hasil metode JST akurasi tertinggi 90% pada 2 kelas perbandingan dan metode SVM akurasi tertinggi 96,66% pada 2 kelas perbandingan. Hasil performa metode JST memiliki akurasi pengenalan yang tinggi pada banyak kelas sedangkan metode SVM memiliki akurasi pengenalan yang tinggi pada kelas yang sedikit.

Kata kunci: Bakso Ikan, Jaringan Syaraf Tiruan, *Support Vector Machine*, *Gray Level Co-occurrence Matrix*

BAB 1

PENDAHULUAN

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tingkat akurasi pengenalan campuran kadar ikan tenggiri dan tepung pada bakso ikan menggunakan metode pengenalan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dan *Support Vector Machine* (SVM). Bakso ikan ialah salah satu jenis makanan yang diolah dari ikan dan tepung, dan sangat populer di Indonesia. Namun, dalam produksinya, seringkali terjadi penambahan bahan lain seperti tepung untuk memperbesar volume bakso ikan dan meningkatkan keuntungan penjual.

Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengujian kualitas pada bakso ikan dengan metode pengenalan campuran kadar ikan tenggiri dan tepung. Metode pengenalan yang akan digunakan adalah JST dan SVM, yang merupakan teknik pembelajaran mesin untuk memprediksi kelas atau kategori berdasarkan fitur yang ada pada data. Harapan hasil dari pada penelitian ini dapat memberikan rekomendasi metode pengenalan terbaik untuk mendeteksi campuran kadar ikan tenggiri dan tepung pada bakso ikan dengan tingkat akurasi pengenalan yang tinggi.

Pada bab ini, berisikan latar belakang yang mencakup konteks penelitian serta tinjauan pustaka, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Indonesia mempunyai daerah perairan yang luas juga sumber daya kelautan yang kaya. Ini karena daerah tersebut memiliki berbagai sumber daya, termasuk sumber daya perikanan, yang memiliki potensi besar untuk mendorong tumbuhnya perekonomian dan menjadi pendorong utama pembangunan nasional. Di Indonesia ada sekitar 5,8 juta km² perairan laut, yang merupakan salah satu negara yang memiliki kepulauan terbesar di dunia dan merupakan negara bahari. Luas perairan laut ini terdiri dari 0,3 juta km² laut teritorial, 2,8 juta km² laut nusantara, dan 2,7 juta km² Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia (ZEEI). Luas lautan ini memiliki potensi besar untuk sumber daya perikanan (Muhamad, S. V., 2016).

Masyarakat Indonesia akrab dengan ikan. Keunggulan ikan terletak pada jumlah asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh (Cahyono dan Rieuwpassa, 2017). Ikan mudah dicerna karena memiliki sedikit jaringan pengikat dan memiliki nilai biologis mencapai 90%. Ikan juga lebih murah daripada sumber protein lainnya (Adawyah, 2007). Dagang ikan memiliki kandungan gizi yang tinggi dan lengkap akan asam amino yang diperlukan tubuh, sehingga merupakan sumber protein hewani yang ideal untuk memenuhi kebutuhan protein tubuh. Karena rendahnya kalori, kolesterol, dan lemak jenuh, ikan adalah makanan populer bagi penderita penyakit darah tinggi. Ikan juga mengandung omega-3, yang dapat mencegah gangguan jantung dan meningkatkan fungsi otak (Ariffianto, 2010). Akibatnya, pengembangan olahan daging ikan menjadi produk yang digemari masyarakat sangat penting (Wodi et al., 2019).

Ikan tenggiri (*Scomberomorus commersoni*), sejenis ikan air laut dan kelompok ikan laut pelagis, salah satu jenis ikan yang memiliki gizi protein yang tinggi. Ikan tenggiri menghasilkan jumlah protein yang signifikan sebesar 21,4 gram per 100 gram ikan (Depkes, 2008), sementara ikan air tawar lain seperti gabus (*Channa striata*) menghasilkan jumlah protein sebesar 25,2 gram per 100 gram ikan (Santoso, 2009). Sebaliknya, ikan gabus dibenci karena rasanya yang buruk dan baunya yang amis (Suprayitno, 2017). Masyarakat dapat membuat berbagai macam makanan olahan dari ikan, seperti bakso ikan, lumpia ikan, otak-otak, pempek, dan lain-lain.

Salah satu hidangan khas Indonesia yang sangat populer adalah bakso ikan, yang memiliki banyak penggemar. Ini karena masyarakat Indonesia sangat menyukai bakso ikan. Menurut Manuhara et al. (2015) Ada masalah dalam industri bakso ikan mengenai perbandingan campuran yang digunakan. Beberapa bakso yang dijual diduga memakai bahan baku ikan yang kurang kesegaran. Akibatnya, untuk menambah volume bakso ikan, seringkali ditambahkan bahan makanan seperti tepung (Stevy Imelda Murniati Wodi, Eko Cahyono, dan Nurfaida Kota, 2019). Untuk bakso ikan yang baik, tingkat kekenyalan harus tepat, tidak padat, dan tidak lembek. Pembelajaran mesin diperlukan untuk mengidentifikasi perbandingan kadar pada bakso ikan.

Selain itu, Vianita, N. (2021) melakukan penelitian sebelumnya tentang perbandingan tingkat akurasi pengenalan menggunakan JST pada objek pempek berdasarkan jarak potret. Dalam penelitian ini, uji coba dilakukan untuk membandingkan kadar tepung dan ikan dengan empat perbandingan, yaitu 1: 1, 1: 1,5, 1: 2 dan 2:1. Jarak potret yang digunakan adalah 18 cm, 15 cm, 13 cm, dan 10 cm, dan

kamera beresolusi 12 MP digunakan. Hasilnya menunjukkan bahwa sebanyak 51 dari 240 data uji dapat mengidentifikasi kadar ikan pada pempek, yang menghasilkan tingkat akurasi sebesar 21.25%. Hasil akurasi pengenalan pada penelitian ini dirasa kurang memuaskan, maka harus dilakukan beberapa upaya untuk memperbaiki dataset ataupun perubahan model pembelajaran mesin guna memperbaiki tingkat akurasi pengenalan yang rendah.

Ellana, M. (2023) melakukan penelitian untuk klasifikasikan jenis bibit mangga berdasarkan tekstur tulang daun dengan menggunakan metode pengenalan JST dan fitur Glcm untuk menghindari akurasi pengenalan yang dilakukan rendah. Studi ini membandingkan tingkat akurasi pengenalan gambar dengan ukuran mulai dari 550 x 550 piksel, 450 x 450 piksel, 350 x 350 piksel, 250 x 250 piksel, 150 x 150 piksel, dan 50 x 50 piksel. Tingkat akurasi tertinggi, sebesar 90%, ditemukan pada gambar berukuran 550 x 550 piksel. Jika mengubah ukuran gambar tetap tidak akurat, perlu dilakukan perubahan tambahan.

Seperti perubahan pada resolusi kamera yang dilakukan oleh Amatullah, I. N. (2021) tentang Perbandingan Tingkat Akurasi Pengenalan metode JST objek pempek berdasarkan resolusi kamera. Untuk pengenalan pada pempek, penelitian ini membandingkan empat tingkat resolusi kamera yang digunakan, yang termasuk 2MP, 4MP, 8MP, dan 16MP. Resolusi kamera 2MP mencapai hasil tertinggi, dengan akurasi sebesar 23,33% dengan jumlah yang dikenali pada data uji sebanyak 56 dari 240 data uji. Mungkin karena resolusi kamera yang digunakan menghasilkan gambar yang kurang jernih, akurasi pengenalan sangat rendah.

Studi Suwanto Sanjaya (2022) tentang aplikasi berbasis Android yang menggunakan fitur warna Hsv untuk mengidentifikasi tingkat kematangan buah tomat. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk membandingkan hasil klasifikasi menggunakan kamera dengan resolusi dan kualitas yang berbeda. Dua perangkat smartphone Android yang digunakan adalah Samsung dengan resolusi kamera 9,5 Megapixel (MP) dan Redmi 10S dengan resolusi kamera 64 MP. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi tersebut menghasilkan akurasi sebesar 80%. Akurasi rata-rata untuk aplikasi Android yang telah dibangun berkisar antara 76,6% hingga 87,25%, dan kualitas kamera yang baik biasanya memiliki pencahayaan yang baik. Kemungkinan kesalahan klasifikasi terjadi karena adanya kemiripan fitur antar kelas. Untuk penelitian selanjutnya, dapat dibuat model baru dengan mengurangi jumlah kelas, seperti menggabungkan kelas-kelas yang memiliki fitur yang mirip. Pada penelitian pengenalan harus dilakukan percobaan menggunakan metode lain, dengan membandingkan metode lain kita bisa melihat metode mana yang efektif untuk pengenalan.

Seperti halnya penelitian oleh Adinugroho dan Sari (2018), yang membandingkan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Backpropagation dengan metode lainnya, menemukan bahwa Backpropagation memiliki tingkat akurasi sebesar 0,952, sedangkan metode Learning Vector Quantization (LVQ) memiliki tingkat akurasi sebesar 0,420. Selain itu, metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) yang memiliki tiruan tiruan (LVQ) memiliki tingkat akurasi sebesar 0,420.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nur Rachmat, Yohannes, dan Adhytio Mahendra (2021) bertujuan untuk mengklasifikasikan jenis ikan laut dengan metode Support Vector Machine (SVM) dengan fitur ekstraksi bentuk dan warna menggunakan metode HOG (Histogram of Oriented Gradients) dan HSV (Hue, Saturation, Value). Dalam penelitian ini, didapati hasil pengujian klasifikasi SVM dengan kernel linear dan polynomial menggunakan 3-Fold, 4-Fold, dan 5-Fold uji menunjukkan akurasi tertinggi sebesar 94,06% untuk jenis ikan Gilt Head Bream.

Penelitian sebelumnya oleh Alifa Puteri Bilqis Salsabila, Rika Desma Yunita, dan Chaerur Rozikin (2021) menunjukkan bahwa metode ekstraksi ciri warna dan tekstur dengan algoritma KNN dengan ekstraksi HSV dan tekstur GLCM dapat berhasil mengidentifikasi jenis bunga dari citra digital. Dalam penelitian ini, data dibagi menjadi 70:30 dan 60:40, serta diuji dengan nilai K-3, K-5, dan K-7. Untuk pembagian data 70:30, nilai K-7 memberikan akurasi 71%, dan untuk pembagian data 60:40, nilai K-5 memberikan akurasi terbaik, yaitu 64%.

Berdasarkan uraian pada paragraf sebelumnya, metode pengenalan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dan *Support Vector Machine* (SVM) memiliki tingkat akurasi pengenalan yang baik dalam mengenali sebuah objek. Pada kesempatan kali ini peneliti melakukan penelitian “Perbandingan Tingkat Akurasi Pengenalan Campuran Kadar Ikan Tenggiri dan Tepung Pada Bakso Ikan Menggunakan Metode Pengenalan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Dan *Support Vector Machine* (SVM)” yang bertujuan mengetahui seberapa besar tingkat akurasi pengenalan pada metode JST dan SVM.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah dijelaskan sebelumnya, maka rumusan masalah untuk penelitian ini adalah:

1. Berapa tingkat akurasi pengenalan yang dapat dicapai dengan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dan *Support Vector Machine* (SVM) dalam pengenalan kadar ikan tenggiri pada bakso ikan?
2. Bagaimana performa dari metode JST dan SVM pada penelitian ini?

1.3 Ruang Lingkup

Dalam penelitian ini ditentukan ruang lingkup atau batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan menggunakan metode pengenalan Jaringan Syaraf Tiruan dan *Support Vector Machine* dengan fitur GLCM.
2. Bahan utama penelitian berupa campuran ikan tenggiri super, tepung terigu segitiga biru, dan air es.
3. Proses pengolahan data menggunakan tools Google Collab dengan bahasa pemrograman Phyton.
4. Pemotongan citra menggunakan aplikasi PAINT 3D dengan ukuran 550 x 550 pixel.
5. Dataset yang digunakan dibagi menjadi 5 kelas yaitu 100gram tepung : 100gram ikan, 100gram tepung : 150gram ikan, 100gram tepung : 200gram ikan, 200gram tepung : 100gram ikan dan 150gram tepung : 100gram ikan.

6. Dataset yang digunakan sebanyak 250, masing-masing kelas terdiri dari 35 data latih dan 15 data uji.
7. Dataset diambil menggunakan kamera handphone Xiaomi Redmi Note 9 Pro resolusi 64mp dengan jarak 13cm.

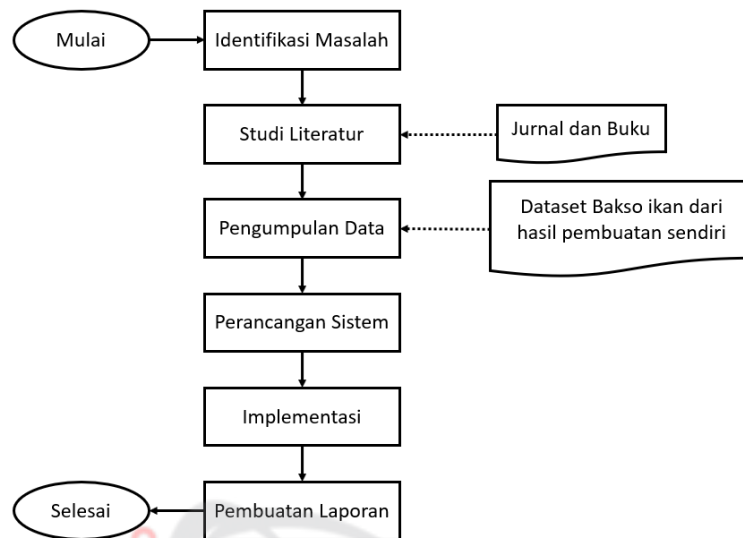
1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan perbandingan tingkat akurasi pengenalan kadar ikan tenggiri pada bakso ikan menggunakan metode pengenalan jaringan syaraf tiruan dan support vector machine. Manfaat dari penelitian ini adalah.

1. Memahami cara kerja metode jaringan syaraf tiruan (JST) dan support vector machine (SVM) untuk mengenali dan mengidentifikasi objek.
2. Memahami cara mengumpulkan data dan menjadikannya dataset.
3. Mengetahui tingkat akurasi pengenalan dengan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dan *Support Vector Machine* (SVM).

1.5 Metodologi Penelitian

Berikut adalah beberapa tahap yang dilakukan, bisa dilihat pada Gambar 1.1 untuk melakukan perbandingan tingkat akurasi pengenalan pada bakso ikan menggunakan metode pengenalan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dan *Support Vector Machine* (SVM).



Gambar 1.1 Kerangka Tahap Penelitian

Gambar diatas merupakan kerangka umum tahapan penelitian mulai dari identifikasi masalah, studi literatur dengan mencari jurnal dan buku terkait penelitian, pengumpulan dataset dengan membuat dataset bakso ikan buatan sendiri, perancangan sistem, implementasi ekstraksi GLCM hingga pengujian akurasi pengenalan pada metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dan *Support Vector Machine* (SVM) dan terakhir pembuatan laporan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ialah gambaran terhadap bab yang telah disusun oleh penulis terhadap laporan tugas akhir. Penulisan tugas akhir mempunyai lima bab, dimana pada setiap babnya terdiri dari subbabnya masing-masing. Secara garis besar susunan sistematika penulisan dapat dilihat di bawah ini.

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan dan manfaat, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Pada bab ini, berisi tentang penjelasan teori yang akan digunakan dalam proses penelitian berlangsung.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab ini terdiri dari lingkungan pengembangan program, strategi atau metodologi pemecahan masalah, dan struktir data yang digunakan.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini terdiri dari keunggulan metode, juga menjelaskan implementasi dari metode yang digunakan yaitu Jaringan Syarat Tiruan (JST) dan *Support Vectore Machine* (SVM).

BAB 5 PENUTUP

Pada bab ini, berisikan tentang kesimpulan serta saran dari hasil-hasil penelitian yang telah selesai dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. (2007). *Pengelolaan dan Pengawetan Ikan*. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Adinugroho, S., & Sari, Y. A. (2018). Perbandingan Jaringan Learning Vector Quantization dan Backpropagation pada Klasifikasi Daun Berbasiskan Fitur Gabungan. *Jurnal Informatika dan Multimedia*, 9(2), 58-64.
- Al Rivan, M. E., Rachmat, N., & Ayustin, M. R. (2020). Klasifikasi Jenis Kacang-Kacangan Berdasarkan Tekstur Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Komputer Terapan*, 6(1), 89-98.
- Amatullah, I. N. (2021). *Perbandingan Tingkat Akurasi Pengenalan Kadar Ikan Pada Pempek Berdasarkan Resolusi Kamera Dengan Metode Pengenalan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation* (Doctoral dissertation, STMIK Global Informatika Mdp).
- Andhika Surya, R., Fadlil, A., Yudhana, A., Dahlan, A., & Soepomo, J. (2017). Ekstraksi Ciri Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) dan Filter Gabor Untuk Klasifikasi Citra Batik Pekalongan. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, 02(02).
- Andono, P. N., & Rachmawanto, E. H. (2021). Evaluasi Ekstraksi Fitur GLCM dan LBP Menggunakan Multikernel SVM untuk Klasifikasi Batik. *Jurnal Resti (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 5(1), 1-9.
- Aprizal, Y., Zainal, R. I., & Afriyudi, A. (2019). Perbandingan Metode Backpropagation dan Learning Vector Quantization (LVQ) Dalam Menggali Potensi Mahasiswa Baru di STMIK PalComTech. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, 18(2), 294-301.
- Ariffianto T. 2010. *Karakteristik Bakso Ikan Nila Dengan Penambahan Karaginan Semimurni*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Aryani, T., Mu'awanah, I. A. U., & Widyantara, A. B. (2018). Karakteristik fisik, kandungan gizi tepung kulit pisang dan perbandingannya terhadap syarat mutu tepung terigu. *JRST (Jurnal Riset Sains dan Teknologi)*, 2(2), 45-50.
- Aziza, T., Affandi, D. R., & Manuhara, G. J. (2015). Bakso Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan filler Tepung Gembili sebagai fortifikan inulin. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8(2), 77-83.

- Badarudin, M. I. (2019). Pengolahan bakso ikan tenggiri (*Scomberomorus comersonni*) dengan konsentrasi tepung tapioka berdasarkan uji organoleptik. *Jurnal Riset Perikanan Dan Kelautan*, 1(2), 83-93.
- Bimantoro, F., Aranta, A., Nugraha, G. S., Dwiyanaputra, R., & Husodo, A. Y. (2021). Pengenalan Pola Tulisan Tangan Aksara Bima menggunakan Ciri Tekstur dan KNN. *Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine)*, 5(1), 60-67.
- Chitlangia, A., & Malathi, G. (2019). Handwriting analysis based on histogram of oriented gradient for predicting personality traits using SVM. *Procedia computer science*, 165, 384-390.
- Darsyah, M. Y. (2013). Menakar Tingkat Akurasi Support Vector Machine. *Statistika*, Vol. 1, No. 1, 15-20.
- Departemen Kesehatan RI, Direktorat Jenderal Bina Gizi dan KIA. Pedoman Umum Gizi Seimbang (Panduan Untuk Petugas), 2008. Direktorat Bina Gizi Masyarakat, Jakarta 2008
- Dino, H. I., & Abdulrazzaq, M. B. (2019, April). Facial expression classification based on SVM, KNN and MLP classifiers. In *2019 International Conference on Advanced Science and Engineering (ICOASE)* (pp. 70-75). IEEE.
- Ellana, M. (2023). *KLASIFIKASI JENIS BIBIT MANGGA BERDASARKAN TEKSTUR TULANG DAUN MENGGUNAKAN METODE PENGENALAN JARINGAN SYARAF TIRUAN DAN FITUR GLCM* (Doctoral dissertation, Universitas Multi Data Palembang).
- Gunawan, V. A., Fitriani, I. I., & Putra, L. S. A. (2020). Sistem Diagnosis Otomatis Identifikasi Penyakit Jantung Coroner Menggunakan Ekstraksi Ciri GLCM dan Klasifikasi SVM. *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput*, 15(1), 13-20.
- Jamaliah, I., Whidhiasih, R. N., & Maimunah, M. (2017). Identifikasi jenis daun tanaman obat hipertensi berdasarkan citra RGB menggunakan jaringan syaraf tiruan. *PIKSEL: Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*, 5(1), 1-11.
- Kadir, Abdul dan Adhi Susanto. 2012. Teori dan aplikasi Pengolahan Citra. Yogyakarta: Andi.
- Manuhara JG, Affandi RD, Aziza T. 2015. Bakso Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Dengan Filler Tepung Gembili Sebagai Fortifikasi Inulin. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. Vol VIII (2) : 77-83.
- Muhamad, S. V. (2016). Illegal fishing di perairan indonesia: permasalahan dan upaya

penanganannya secara bilateral di Kawasan. *Jurnal Politika Dinamika Masalah Politik Dalam Negeri dan Hubungan Internasional*, 3(1).

- Natsir, N. A. (2018). Analisis kandungan protein total ikan kakap merah dan ikan kerapu bebek. *BIOSEL (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*, 7(1), 49-55.
- Naufal, M. A., & Gasim, G. (2023). Identifikasi Kadar Ikan Pada Pempek Menggunakan Fitur GLCM dan SVM. *Jurnal Algoritme*, 3(2), 199-211
- Neneng, N., & Fernando, Y. (2017). Klasifikasi Jenis Daging Berdasarkan Analisis Citra Tekstur Gray Level Co-Occurrence Matrices (GlcM) Dan Warna. *Prosiding Semnastek*.
- Neneng, N., Putri, N. U., & Susanto, E. R. (2021). Klasifikasi Jenis Kayu Menggunakan Support Vector Machine Berdasarkan Ciri Tekstur Local Binary Pattern. *CYBERNETICS*, 4(02), 93-100.
- Octariadi, B. C. (2020). Pengenalan Pola Tanda Tangan Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. *Jurnal Teknoinfo*, 14(1), 15-21.
- P. Wlodarczak, 2020, Machine Learning and its Applications. University of Southern Queensland, Toowoomba, Queensland, Australia: CRC Press
- Pamungkas, D. P. (2019). Ekstraksi Citra menggunakan Metode GLCM dan KNN untuk Identifikasi Jenis Anggrek (Orchidaceae). *Jurnal INNOVATICS: Innovation in Research of Informatics*, 1(2), 51-56.
- Pratama, R. A., & Anifah, L. (2016). Peramalan Beban Listrik Jangka Panjang Provinsi DI Yogyakarta Menggunakan Neural Network Backpropagation. *Jurnal Teknik Elektro*, 5(3), 1-11.
- Purnomo, H. 1998. "Kajian Mutu Bakso Daging, Bakso Urat dan Bakso Aci Di Daerah Bogor". Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor: Institusi Pertanian Bogor.
- Rachmat, N., Yohannes, Y., & Mahendra, A. (2021). Klasifikasi Jenis Ikan Laut Menggunakan Metode SVM dengan Fitur HOG dan HSV. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 8(4), 2235-2247.
- Rahmadewi, R. (2018). Identifikasi Jenis Tumbuhan Menggunakan Citra Daun Berbasis Jaringan Saraf Tiruan (Artificial Neural Networks). *Jurnal Media Elektro*, 38-43.
- Rakhmawati, P. U., Pranoto, Y. M., & Setyati, E. (2018). Klasifikasi Penyakit Daun Kentang Berdasarkan Fitur Tekstur Dan Fitur Warna Menggunakan Support