

**PENERAPAN *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM) UNTUK
ANALISIS KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA IKAN NILA DI
KABUPATEN PURWAKARTA**



SKRIPSI

**diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Sains pada Program Studi Sistem Informasi Kelautan**

Oleh

TAZKIAH KAMILAH AULIA

2104492

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI KELAUTAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2025

PENERAPAN *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM) UNTUK ANALISIS KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA IKAN NILA DI KABUPATEN PURWAKARTA

Oleh
Tazkiah Kamilah Aulia

Sebuah skripsi yang ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Sains pada program studi Sistem Informasi Kelautan

© Tazkiah Kamilah Aulia 2025
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2025

Hak cipta dilindungi undang-undang.
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak Ulang, difitotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis

Tazkiah Kamilah Aulia, 2025
***PENERAPAN SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) UNTUK ANALISIS KUALITAS AIR PADA
BUDIDAYA IKAN NILA DI KABUPATEN PURWAKARTA***
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Tazkiah Kamilah Aulia

NIM : 2104492

Program Studi : Sistem Informasi Kelautan

Judul Skripsi :

**PENERAPAN *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM) UNTUK
ANALISIS KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA IKAN NILA DI
KABUPATEN PURWAKARTA**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sistem Informasi Kelautan pada Program Studi Sistem Informasi Kelautan Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang

DEWAN PENGUJI

Penguji I :

Ayang Arnelita Rosalia, S.Pi., M.Si.

tanda tangan.....

NIPT.920200819941203201

Penguji II :

La Ode Alam Minsaris, S.Pi., M.Si.

tanda tangan.....

NIPT.920200819900404101

Penguji III :

Yulda, S.Pd., M.Pd.

tanda tangan.....

NIPT. 920230219950723201

Ditetapkan di : Serang

Tanggal : 29 Agustus 2025

HALAMAN PERSETUJUAN

TAZKIAH KAMILAH AULIA

**PENERAPAN *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM) UNTUK ANALISIS KUALITAS
AIR PADA BUDIDAYA IKAN NILA DI KABUPATEN PURWAKARTA**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Willdan Aprizal Arifin, S.Pd., M.Kom.

NIP. 199404152024061002

Pembimbing II



Mad Rudi, S.Pd., M.Si.

NIPT. 920200819900322101

Mengetahui

Ketua Program Studi Sistem Informasi Kelautan



Willdan Aprizal Arifin, S.Pd., M.Kom.

NIP. 199404152024061002

Penerapan *Support Vector Machine* (SVM) untuk Analisis Kualitas Air pada
Budidaya Ikan Nila di Kabupaten Purwakarta

Tazkiah Kamilah Aulia

Program Studi Sistem Informasi Kelautan, Kampus Serang

Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRAK

Kualitas air merupakan faktor kunci yang menentukan keberhasilan dan keberlanjutan budidaya ikan nila. Ketidaksesuaian parameter air, seperti suhu atau kandungan zat kimia, dapat menimbulkan stres fisiologis, menurunkan laju pertumbuhan, hingga menyebabkan kematian pada ikan. Kondisi ini menjadikan pemantauan kualitas air sebagai aspek yang sangat krusial dan mendesak dalam praktik budidaya. Penelitian ini bertujuan melakukan pemodelan klasifikasi kelayakan kualitas air menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) yang dikombinasikan dengan *Radial Basis Function* (RBF) kernel. Kernel RBF merupakan fungsi matematis yang memungkinkan SVM memetakan data yang tidak terpisah secara linear ke dalam ruang berdimensi lebih tinggi, sehingga pola klasifikasi menjadi lebih terlihat. Data numerik diperoleh dari delapan parameter kualitas air: suhu, pH, *total dissolved solids* (TDS), oksigen terlarut, nitrit, nitrat, fosfat, dan amonia. Selanjutnya, data diklasifikasikan ke dalam dua kategori: layak dan tidak layak, berdasarkan ambang batas yang telah ditentukan. Model dibangun menggunakan pendekatan *supervised learning* dan dievaluasi melalui metrik akurasi dan *confusion matrix*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model SVM dengan kernel RBF menghasilkan akurasi sebesar 82%, dengan nilai presisi dan *recall* mencapai 100% pada kategori “Tidak Layak”. Ini menunjukkan bahwa model mampu mengidentifikasi kondisi air yang berisiko dengan baik, menjadikannya solusi potensial untuk pemantauan kualitas air budidaya. Model ini berkontribusi terhadap pengelolaan budidaya ikan yang modern, sekaligus mendukung keberlanjutan dengan meminimalkan risiko lingkungan dan penggunaan sumber daya secara berlebihan.

Kata kunci: *Klasifikasi, Kolam, Machine Learning, Radial Basis Function, Support Vector Machine*

Tazkiah Kamilah Aulia, 2025

**PENERAPAN SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) UNTUK ANALISIS KUALITAS AIR PADA
BUDIDAYA IKAN NILA DI KABUPATEN PURWAKARTA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Application of Support Vector Machine (SVM) for Water Quality Analysis in Tilapia Cultivation in Purwakarta Regency

Tazkiah Kamilah Aulia

Program Studi Sistem Informasi Kelautan, Kampus Serang

Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRACT

Water quality is a key factor determining the success and sustainability of tilapia cultivation. Inappropriate water parameters, such as temperature or chemical content, can cause physiological stress, reduce growth rates, and even lead to fish mortality. This condition makes water quality monitoring a very crucial and urgent aspect of cultivation practices. This study aims to model the classification of water quality suitability using the Support Vector Machine (SVM) algorithm combined with the Radial Basis Function (RBF) kernel. The RBF kernel is a mathematical function that allows the SVM to map non-linearly separable data into a higher-dimensional space, thus making classification patterns more visible. Numerical data were obtained from eight water quality parameters: temperature, pH, total dissolved solids (TDS), dissolved oxygen, nitrite, nitrate, phosphate, and ammonia. Next, the data were classified into two categories: suitable and unsuitable, based on predetermined thresholds. The model was built using a supervised learning approach and evaluated using accuracy metrics and a confusion matrix. The test results showed that the SVM model with the RBF kernel produced an accuracy of 82%, with precision and recall values reaching 100% in the "unsuitable" category. ". This demonstrates that the model is capable of effectively identifying risky water conditions, making it a potential solution for aquaculture water quality monitoring. This model contributes to modern aquaculture management while also supporting sustainability by minimizing environmental risks and resource overuse.

Keywords: Classification, Machine Learning, Pond, Radial Basis Function, Support Vector Machine

Tazkiah Kamilah Aulia, 2025

PENERAPAN SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) UNTUK ANALISIS KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA IKAN NILA DI KABUPATEN PURWAKARTA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Ruang Lingkup Peneliti.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Support Vector Machine	7
2.2 Radial Basis Funtion	8
2.3 Budidaya Ikan.....	9
2.4 Ikan Nila	10
2.5 Parameter Kualitas Air	11
2.6 Penelitian Terdahulu.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Desain Penelitian	16
3.2 Metodologi Penelitian	17
3.3Alat dan Bahan Penelitian	19
3.4 Populasi dan Sampel	21

3.4.1 Populasi	21
3.4.2 Sampel	22
3.5 Teknik Penelitian.....	22
3.5.1 Teknik Pembagian Data	22
3.5.2 Teknik Analisis Data	24
3.6 Latar/Setting Penelitian	26
3.6.1 Waktu Penelitian	26
3.6.2 Tempat Penelitian.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Persiapan Data	29
4.2 Pelatihan Model.....	34
4.3 Evaluasi Model.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran	47
DAFTAR REFERENSI	xiv
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standarisasi Parameter Kualitas Air	12
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	14
Tabel 3.1 Alat Pengambilan Data	19
Tabel 3.2 Bahan Penelitian	20
Tabel 4.1 Nilai Pelatihan Model Ke-1	35
Tabel 4.2 Nilai Pelatihan Model Ke-2	37
Tabel 4.3 <i>5-Fold Cross Validation</i>	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	18
Gambar 3.2 Data Latih & Data Uji	23
Gambar 3.3 Peta Penelitian	27
Gambar 4.1 Batas Keputusan SVM-RBF PCA 2D.....	31
Gambar 4.2 Batas Keputusan SVM-RBF PCA 2D Menggunakan SV.....	32
Gambar 4.3 Heatmap Korelasi Parameter Kualitas Air	36
Gambar 4.4 <i>Confusion Matrix</i>	39
Gambar 4.5 Hasil Prediksi	40
Gambar 4.6 Daftar Kolam Tidak Layak	41
Gambar 4.7 Data Hasil Pengukuran Kolam Tidak Layak	42
Gambar 4.8 Diagram Batang Kolam Tidak Layak	43
Gambar 4.9 Peta Lokasi Kolam “Tidak Layak”	43
Gambar 4.10 <i>Grid Search</i>	44
Gambar 4.11 <i>ROC Curve</i>	46
Gambar 4.12 <i>5-Fold Cross Validation</i>	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi.....	51
Lampiran 2. Surat Penelitian.....	55
Lampiran 3. Data Penelitian.....	56
Lampiran 4. Source Code.....	57
Lampiran 5. Riwayat Hidup Penulis	65

DAFTAR REFERENSI

- Abd El-Hack, Mohamed E., Mohamed T. El-Saadony, Maha M. Nader, Heba M. Salem, Amira M. El-Tahan, Soliman M. Soliman, dan Asmaa F. Khafaga. 2022. "Effect of environmental factors on growth performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)." *International Journal of Biometeorology* 66(11):2183–94. doi: 10.1007/s00484-022-02347-6.
- Abdillah, Abdul Azis, dan Budi Prianto. 2019. "Pembelajaran Mesin Menggunakan Principal Component Analysis dan Support Vector Machines untuk Mendeteksi Diabetes." *Jurnal Matematika dan Sains* 24(1):10–14. doi: 10.5614/jms.2019.24.1.2.
- Abdurrahman, Nizar, Basuki Rahmat, dan Andreas Nugroho Sihananto. 2023. "Perbandingan Performa Klasifikasi Citra Ikan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (K-NN) Dan Convolutional Neural Network (CNN)." 2(2):84–93. doi: 10.33379/jusifor.v2i2.3728.
- Alvionika, Nindy, Sutan Faisal, Anis Fitri, dan Nur Masruriyah. 2024. "Analisis Sentimen Pada Komentar Instagram Provider By . U Menggunakan Metode K-Nearest Neighbors (KNN)." doi: 10.33364/algorithm/v.21-2.1672.
- Amelia Prameswari Pitaloka. 2022. "Literature Review : Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Burnout Syndrome Pada Perawat Yang Menangani Pasien Covid-19." *Professional Health Journal* 4(1):51–61. doi: 10.54832/phj.v4i1.283.
- Azhari, Deidy, Numisye Isye Mose, Aprilia Martina Tomaso, Program Studi Teknologi Budidaya Ikan, dan Jurusan Perikanan dan Kebaharian. 2018. "Kajian Kualitas Air (Suhu, DO, pH, Amonia, Nitrat) Pada Sistem Akuaponik untuk Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)." *Jurnal Ilmiah Tindalung* 4(1):23–26.
- Dian Eka Ramadhani, Farah Hasna Arafah, Tetty Barunawati Siagian, Mohamad Iqbal, dan Rizky Fadilla Agustin Rangkuti Kurniawinata, Mad Rudi. 2024. "The Effect of Ectoparasites on Hatchery Business of Red Tilapia." *Journal of Vocational in Aquaculture*.
- Du, Ke Lin, Bingchun Jiang, Jiabin Lu, Jingyu Hua, dan M. N. S. Swamy. 2024. "Exploring Kernel Machines and Support Vector Machines: Principles, Techniques, and Future Directions." *Mathematics* 12(24):1–58. doi: 10.3390/math12243935.
- Dwi Novita Syari Harahap, Feri Setiawan, Nugroho Aji Waluyo, Dian Samitra.

Tazkiah Kamilah Aulia, 2025
**PENERAPAN SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) UNTUK ANALISIS KUALITAS AIR PADA
BUDIDAYA IKAN NILA DI KABUPATEN PURWAKARTA**
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2020. “Keanekaragaman Ikan Air Tawar Di Bendungan Watervang Kota Lubuklinggau.” *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya (JB&P)* 7(1):23–27. doi: 10.29407/jbp.v7i1.14804.
- Dwiki F.S., Daud, Juliana, Mulis. 2016. “Identifikasi dan prevalensi ektoparasit pada ikan Nila.” *The NIKé Journal* 12(3):117:126.
- Fajriana, Fajriana. 2021. “Analisis Algoritma K-Medoids pada Sistem Klusterisasi Produksi Perikanan Tangkap Kabupaten Aceh Utara.” *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)* 7(2):263. doi: 10.26418/jp.v7i2.47795.
- FAO. 2016. *The State of World Fisheries and Aquaculture. Contributing to food security and nutrition for all.*
- Gustiano, Rudhy, Otong Z. Arifin, Jojo Subagja, Kurniawan Kurniawan, Tri H. Prihadi, Adang Saputra, M. H. F. Ath-Thar, Wahyulia Cahyanti, Vitas A. Prakoso, Deni Radona, Irin I. Kusmini, dan Anang H. Kristanto. 2023. “The Success of Freshwater Aquaculture Program: Nile Tilapia or ‘Nila’ Culture In Indonesia.” *Zuriat* 34(2):56. doi: 10.24198/zuriat.v34i2.50108.
- Hasan, Aang Fuad, dan Himawan Prasetyo. 2024. “Penambahan Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa balbisiana*) dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Addition Of Kepok Banana Peel Extract (*Musa balbisiana*) With Different Doses To The Growth Rate Of Tilapia (*Oreochromis*.” *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 23(1).
- Heirina, Anna, Rudiansyah Rudiansyah, Sri Murtini, Neksidin Neksidin, Dwi Retno Wulandari, Riya Agustin, dan Yeni Novita. 2022. “Harvest Failure Prevention Strategies in Tilapia Cultivation (*Oreochromis niloticus*) Case Study of Tugumulyo District, Musi Rawas District.” *Jurnal Perikanan Unram* 12(4):555–64.
- Hermawan, Aan, Siti Amanah, dan Anna Fatchiya. 2017. “Sekolah Tinggi Perikanan, Jurusan Penyuluhan Perikanan, Bogor Departemen Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor, Bogor.” *Jurnal Penyuluhan* 13(1):1–13.
- Ismawati, Riva. 2025. “Pengaruh Pencemaran Air Terhadap Gerakan Operkulum Ikan Nila.” *JUSTEK : Jurnal Sains dan Teknologi* 8(1):61–74.
- Khoirunisa, K. 2022. “Studi Kasus Kesesuaian Kualitas Air Kolam untuk Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) di Desa Menggoro Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah.” *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 1–104.

- Kilani, Mohamed Al, dan Volodymyr Kobziev. 2016. "An Overview of Research Methodology in Information System (IS)." *Open Access Library Journal* 03(11):1–9. doi: 10.4236/oalib.1103126.
- Kusdiarti, Endhay Kusnendar Mulyana Kontara, Lies Emmawati Hadie, Annisa Wening Maharani Putri, Adang Saputra, Tri Heru Prihadi, dan Estu Nugroho. 2023. "Evaluation of freshwater fish farming to support food security." *BIO Web of Conferences* 74. doi: 10.1051/bioconf/20237402003.
- Li, Tingting, Jian Lu, Jun Wu, Zhenhua Zhang, dan Liwei Chen. 2022. "Predicting Aquaculture Water Quality Using Machine Learning Approaches." *Water (Switzerland)* 14(18):1–15. doi: 10.3390/w14182836.
- Maulina Putri, Salma Sheila, Muhammad Arhami, dan Hendrawaty Hendrawaty. 2023. "Penerapan Metode SVM pada Klasifikasi Kualitas Air." *Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering (J-AISE)* 3(2):93. doi: 10.30811/jaise.v3i2.4630.
- Nabila Qorin, Rizki, Hamdan Prasetyo Dwi, dan Husain Latuconsina. 2023. "Pengaruh Kualitas Air Hasil Pengolahan Limbah pada Kolam Fakultatif Terhadap Daya Tetas Telur Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)" *JRPK Jurnal Riset Perikanan dan Kelautan* 5(2):98–108.
- Nahm, Francis Sahngun. 2022. "Receiver operating characteristic curve: overview and practical use for clinicians." *Korean Journal of Anesthesiology* 75(1):25–36. doi: 10.4097/kja.21209.
- Nath Roy, Bimol, Hridoy Roy, Kazi Saidur Rahman, Foysal Mahmud, Md Mahmud Kamal Bhuiyan, Mobassarul Hasan, Al Amin Kabir Bhuiyan, Mahmudul Hasan, Mallick Syed Mahbub, Rezaul Maksud Jahedi, dan Md Shahinoor Islam. 2024. "Principal component analysis incorporated water quality index modeling for Dhaka-based rivers." *Journal City and Environment Interactions* 23(April):100150. doi: 10.1016/j.cacint.2024.100150.
- Nurhidayat, Robi, dan Kania Evita Dewi. 2023. "Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor Dan Fitur Ekstraksi N-Gram Dalam Analisis Sentimen Berbasis Aspek." *Komputa : Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika* 12(1):91–100. doi: 10.34010/komputa.v12i1.9458.
- Oktafiani, Rian, Arief Hermawan, dan Donny Avianto. 2023. "Pengaruh Komposisi Split data Terhadap Performa Klasifikasi Penyakit Kanker Payudara Menggunakan Algoritma Machine Learning." *Jurnal Sains dan Informatika* (August):19–28. doi: 10.34128/jsi.v9i1.622.

- Pamungkas, Daniel Sutopo, Amanda Martiza Rayhan, Muhammad Yusuf Al Qadri, Amanda Rafini, dan Ela Ayu Suharni. 2023. "Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam Ikan Nila." *11th Applied Business and Engineering Conference* 11(1):276–83.
- Patty, Simon I., dan Rikardo Huwae. 2023. "Temperature, Salinity and Dissolved Oxygen West and East seasons in the waters of Amurang Bay, North Sulawesi." *Jurnal Ilmiah PLATAX* 11(1):196–205. doi: 10.35800/jip.v11i1.46651.
- Pushpita Anna Octaviani, Yuciana Wilandari, Dwi Ispiriyanti. 2014. "Penerapan Metode SVM Pada Data Akreditasi Sekolah Dasar Di Kabupaten Magelang." *Jurnal Gaussian* 3(8):811–20.
- Putrawansyah, Ferry. 2024. "Penerapan Metode Support Vector Machine Terhadap Klasifikasi Jenis Jambu Biji." *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)* 8(1):193. doi: 10.26798/jiko.v8i1.988.
- Radi Ihlas Albani, Tatag Budiardi, Yani Hadiroseyani, dan Julie Ekasari. 2023. "Production performance of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* and mineral balance in aquaponic, biofloc, and aquabioponic culture systems." *Jurnal Akuakultur Indonesia* 22(1):66–79. doi: 10.19027/jai.22.1.66-79.
- Rahma, Amalia, Dini Sihombing, Ilsa Margiana Herawati, Naddra Haddah Lubis, dan Willdan Aprizal. 2025. "Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Indonesia Klasifikasi Harga Ikan Koi Berdasarkan Jumlah Corak dan Ukuran Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor Classification of Koi Fish Price Based on Number of Patterns and Size Using K- Nearest Neighbor Algorit." 10(1):1–8.
- Retno, Ria. 2021. "Sosialisasi Cara Budidaya Ikan yang Baik sebagai Manajemen Pengendali Mutu Budidaya Ikan di Desa Tanjung Seri Kecamatan Laut Tador Kabupaten Batu Bara." *Panrannuangku Jurnal Pengabdian Masyarakat* 2(1):1–6. doi: 10.35877/panrannuangku571.
- Revansyah, Muhammad Arya, Liu Kin Men, S. Setianto, Fitrilawati F, Lusi Safriani, Dan Annisa Aprilia. 2023. "Analisis TDS, pH, dan COD untuk Mengetahui Kualitas Air di Desa Cilayung." *Jurnal Material dan Energi Indonesia* 12(02):43. doi: 10.24198/jme.v12i02.41305.
- Sabilla, Annisa Maulana, Dinda Jelita, Karimatul Aulia Hajijah, dan Willdan Aprizal Arifin. 2024. "Optimisasi Produksi Budidaya Perikanan Di Provinsi Nusa Tenggara Timur Melalui Klasterisasi Menggunakan Algoritma K-Means." *SIMPATIK: Jurnal Sistem Informasi dan Informatika* 4(2):71–78.

- Sholahuddin, Muhammad Athoillah, dan Adistiary Prayoga. 2023. "Development of antioxidant products from Tilapia offal protein hydrolysate with different enzyme concentrations and a review in fulfillment of the halal product assurance criteria." *Journal of Halal Product and Research* 6(2):138–46. doi: 10.20473/jhpr.vol.6-issue.2.138-146.
- Subhaktiyasa, Putu Gede. 2024. "Pendekatan Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif." *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 9(4):2721–31.
- Sunarno, Mas Tri Djoko, Yuany Farradia, Kurniawan Kurniawan, Mas Bayu Syamsunarno, Reza Samsudin, Mochammad Fahlevi, Armen Zulham, Indra Pratama, Ena Sutisna, Adang Saputra, Endhay Kusnendar Mulyana Kontara, Budi Wardono, Mat Syukur, dan Adhita Sri Prabakusuma. 2024. "A value chain and SWOT analysis for optimizing the self-sufficiency of fish feed to strengthen freshwater aquaculture production in Indonesia." *Journal of Infrastructure, Policy and Development* 8(7):1–19. doi: 10.24294/jipd.v8i7.4552.
- Sutiani, Lia, Yannefri Bachtiar, dan Amiruddin Saleh. 2020. "Analisis Model Budidaya Ikan Air Tawar Berdominansi Ikan Gurame (*Osphronemus Gouramy*) di Desa Sukawening, Bogor, Jawa Barat." *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat* 2(2):207–14.
- Taukhid, Taukhid, dan Uni Purwaningsih. 2011. "Penapisan Isolat Bakteri *Streptococcus* Spp. Sebagai Kandidat Antigen dalam Pembuatan Vaksin, Serta Efikasinya untuk Pencegahan Penyakit Streptococcosis pada Ikan Nila, *Oreochromis niloticus*." *Jurnal Riset Akuakultur* 6(1):103. doi: 10.15578/jra.6.1.2011.103-118.
- Vinasyiam, Apriana, Yani Hadiroseyani, dan Chandrika Agustiyana. 2022. "Aspek Teknis Budidaya dan Profitabilitas Pendederan Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) Studi Kasus di Turbo Farm, Kota Bogor Jawa Barat." *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau* 7(2):61. doi: 10.33087/akuakultur.v7i2.130.
- Wahidin, Ahmad Jurnaidi, dan Tahta Herdian Andika. 2024. "Deteksi Dini Stunting Pada Anak Berdasarkan Indikator Antropometri dengan Menggunakan Algoritma Machine Learning." 378–87. doi: 10.33364/algoritma/v.21-2.2122.
- Wijiyanto, Wijiyanto, Afu Ichsan Pradana, Sopingi Sopingi, dan Vihi Atina. 2024. "Teknik K-Fold Cross Validation untuk Mengevaluasi Kinerja Mahasiswa." *Jurnal Algoritma* 21(1):239–48. doi: 10.33364/algoritma/v.21-1.1618.
- Yahya, Abobakr Saeed Abobakr, Ali Najah Ahmed, Faridah Binti Othman, Rusul Khaleel Ibrahim, Haitham Abdulmohsin Afan, Amr El-Shafie, Chow Ming

- Fai, Md Shabbir Hossain, Mohammad Ehteram, dan Ahmed Elshafie. 2019. "Water quality prediction model based support vector machine model for ungauged river catchment under dual scenarios." *Water (Switzerland)* 11(6). doi: 10.3390/w11061231.
- Yolanda, Margaretha, I. Muhammad Syafril, dan I. Erwan Sulistianto. 2025. "Analysis of the impact of Tilapia Aquaculture Village Development (*Oreochromis niloticus*) on the welfare of fish farmers in Ponoragan Village, Loa Kulu District, Kutai Kartanegara Regency." 4(1):19–26. doi: 10.30872/jipt.v4i1.2555.
- Yuliana, Sabar, dan Zuriat Zuriat. 2022. "Kajian Potensi Dan Peluang Usaha Budidaya Perikanan Berbasis Pemasaran Di Kabupaten Aceh Selatan." *Jurnal Perikanan Terpadu* 3(1):18–24. doi: 10.35308/jupiter.v3i1.5586.
- Yusal, Muh Sri, dan Ahmad Hasyim. 2022. "Kajian Kualitas Air Berdasarkan Keanekaragaman Meiofauna dan Parameter Fisika-Kimia di Pesisir Losari, Makassar." *Jurnal Ilmu Lingkungan* 20(1):45–57. doi: 10.14710/jil.20.1.45-57.
- Yusal, Muh Sri, Muh Aris Marfai, Suwarno Hadisusanto, dan Nurul Khakhim. 2019. "Abundance of Meiofauna and Physical-Chemical Parameters as Water Quality Indicator." *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences* 24(2):81–90. doi: 10.14710/ik.ijms.24.2.81-90.