

# Perancangan Alat Sortir Ikan Lele untuk Mengurangi Tingkat Kematian dan Beban Kerja Pekerja Menggunakan Pendekatan *Seven Tools Quality Control*

## *Design of Catfish Sorting Tool to Reduce Mortality Rate and Worker Workload Using Seven Quality Control Tools Approach*

Safwanizhan<sup>1</sup>, Ade Putra Biyantoro<sup>2</sup>, Nur Saumi Indana Zulfah<sup>3</sup>, Rahmat Giant Nanda<sup>4</sup>, Aprilia Tri Purwandari<sup>5</sup>, Sopian Maulana<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al Azhar Indonesia

<sup>1</sup>safwanizhan.2003@gmail.com

### **Abstract**

*Catfish farming is one of the freshwater aquaculture sectors that plays an important role in meeting food demand and supporting community economic growth. However, in practice, several technical problems still affect operational efficiency, particularly in the catfish sorting process. Manual sorting requires a long processing time, involves repetitive work activities, and increases physical workload, which can lead to fish stress and higher mortality rates. This study aims to identify the main causes of catfish mortality and to design an improvement solution in the form of a more efficient and ergonomic catfish sorting tool. The research method applies the Seven Quality Control Tools approach, including check sheets, Pareto diagrams, and cause-and-effect (fishbone) diagrams, followed by Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) to determine risk priorities. The results indicate that fish mortality is the dominant factor causing discrepancies between the number of purchased fingerlings and the number of sold catfish. Manual sorting was identified as the main cause with the highest Risk Priority Number (RPN) compared to other factors, such as overfeeding and improper use of pH measurement tools. Based on these findings, a catfish sorting tool was designed to accelerate the sorting process, reduce workers' physical workload, and minimize fish stress and mortality. This study is expected to contribute to improving operational efficiency and production quality in small- to medium-scale catfish farming businesses.*

**Keywords:** *catfish farming; seven quality tools; fmea; fish sorting process; operational efficiency*

### **Abstrak**

Budidaya ikan lele merupakan salah satu sektor perikanan air tawar yang memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan pangan dan mendukung perekonomian masyarakat. Namun, pada praktiknya masih ditemukan berbagai permasalahan teknis yang memengaruhi efisiensi operasional, salah satunya pada proses penyortiran ikan lele. Proses penyortiran yang masih dilakukan secara manual menyebabkan waktu kerja yang lama, beban kerja fisik yang tinggi, serta meningkatkan risiko stres dan kematian ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab utama tingginya tingkat kematian ikan lele serta merancang solusi perbaikan berupa alat sortir lele yang lebih efisien dan ergonomis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini *Seven Tools Quality Control*, yang meliputi *check sheet*, diagram Pareto, dan diagram sebab-akibat (*fishbone*), serta dilanjutkan dengan analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk menentukan prioritas risiko. Hasil analisis menunjukkan bahwa kematian ikan lele merupakan faktor dominan penyebab selisih antara jumlah bibit yang dibeli dan jumlah ikan yang terjual. Proses penyortiran lele secara manual teridentifikasi sebagai penyebab utama dengan nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi dibandingkan faktor lainnya, seperti *overfeeding* dan kesalahan penggunaan alat ukur pH. Berdasarkan hasil tersebut, dilakukan perancangan alat sortir lele yang diharapkan mampu mempercepat proses penyortiran, mengurangi beban kerja pekerja, serta menurunkan tingkat kematian ikan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam peningkatan efisiensi operasional dan kualitas produksi pada usaha budidaya ikan lele skala kecil hingga menengah.

**Kata kunci:** budidaya ikan lele, *seven tools*, fmea, penyortiran ikan, efisiensi operasional.

## Pendahuluan

Budidaya ikan lele adalah salah satu bidang perikanan air tawar yang memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan pangan dan meningkatkan perekonomian masyarakat. Meskipun proses budidayanya relatif sederhana, masih terdapat permasalahan teknis yang memengaruhi efisiensi operasional, khususnya pada tahap penyortiran ikan lele.

Pada banyak usaha budidaya lele skala kecil hingga menengah, proses penyortiran masih dilakukan secara manual dengan mengandalkan tenaga kerja dan alat sederhana. Proses ini membutuhkan waktu yang lama, bersifat repetitif, serta melibatkan kontak langsung dengan ikan, sehingga meningkatkan beban kerja fisik pekerja dan berpotensi menimbulkan stres pada ikan. Kondisi tersebut dapat menyebabkan penurunan kualitas ikan dan meningkatnya tingkat kematian, yang berdampak langsung pada kerugian produksi.

Berdasarkan data operasional di Saung Bamboe Fish Farm, terdapat selisih yang signifikan antara jumlah bibit lele yang dibeli dan jumlah lele yang berhasil dijual. Analisis menggunakan metode *Seven Tools Quality Control* menunjukkan bahwa penyebab utama kehilangan berasal dari tingginya tingkat kematian ikan, dengan faktor risiko terbesar berasal dari proses penyortiran yang tidak efisien. Permasalahan ini menunjukkan perlunya perbaikan sistem kerja pada tahap penyortiran.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang alat sortir ikan lele yang lebih efisien dan ergonomis guna mengurangi tingkat kematian ikan serta menurunkan beban kerja pekerja. Metode *Seven Tools Quality Control* digunakan sebagai pendekatan utama untuk mengidentifikasi permasalahan, menentukan prioritas risiko, dan menjadi dasar dalam perancangan alat sortir yang sesuai dengan kondisi operasional tambak lele.

## Metode Penelitian

Pada penelitian ini, penulis menerapkan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) sebagai metode utama untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi potensi kegagalan yang terjadi dalam proses penyortiran ikan lele. FMEA merupakan pendekatan sistematis yang digunakan untuk menentukan mode kegagalan potensial, menganalisis dampaknya, serta memberikan prioritas perbaikan berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN), sehingga dapat mencegah permasalahan berulang dan meningkatkan kualitas proses operasional [1], [2].

Metode ini dipadukan dengan *Seven Tools Quality Control*, termasuk *check sheet*, diagram Pareto, dan diagram *fishbone*, untuk mengukur dan menguraikan penyebab utama masalah dalam proses sortir secara kuantitatif dan kualitatif sebelum dilakukan evaluasi risiko melalui FMEA [3], [4], [5], [6]. Pendekatan integratif ini telah digunakan efektif dalam pengendalian kualitas dan perbaikan proses produksi dalam berbagai studi kasus industri, dengan tujuan mengurangi cacat produk dan meningkatkan efisiensi proses [7], [8].

Melalui penerapan metode ini, penelitian diharapkan mampu menyusun prioritas tindakan perbaikan yang terukur berdasarkan tingkat risiko kegagalan yang paling tinggi, khususnya dalam konteks proses penyortiran lele pada usaha budidaya dan restoran, sehingga efektivitas pengendalian kualitas dan produktivitas operasional dapat ditingkatkan.

## Hasil dan Pembahasan

### Pengumpulan Data (*Check Sheet*)

Tahap awal penelitian dilakukan dengan pengumpulan data menggunakan *check sheet* untuk mencatat perbedaan antara jumlah bibit ikan lele yang masuk dengan jumlah ikan lele yang berhasil dijual selama periode pengamatan.

Tabel 1. *Check Sheet* Sebaran Selisih lele

bulan (2025)	jumlah bibit dibeli	jumlah lele terjual	selisih	sebaran selisih		
				karena mati	karena cacat	karena hilang
Maret	3000	1942	1058	650	300	108
April	5000	2892	2108	1300	658	150
Mei	5000	2004	2996	1750	946	300
<b>TOTAL</b>	<b>13000</b>	<b>6838</b>	<b>6162</b>	<b>3700</b>	<b>1904</b>	<b>558</b>

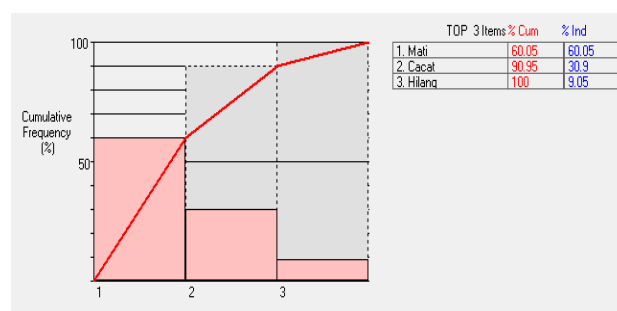
Data menunjukkan adanya selisih yang konsisten setiap bulan, yang mengindikasikan terjadinya kehilangan ikan selama proses budidaya. Selisih tersebut menjadi dasar identifikasi awal adanya permasalahan pada proses operasional tambak lele, khususnya yang berhubungan dengan kematian ikan.

### Analisis Diagram Pareto

Berdasarkan data pada *check sheet*, dilakukan pengolahan menggunakan diagram Pareto untuk mengetahui faktor dominan penyebab selisih jumlah ikan.

Tabel 2. Persentase Penyebab Kehilangan

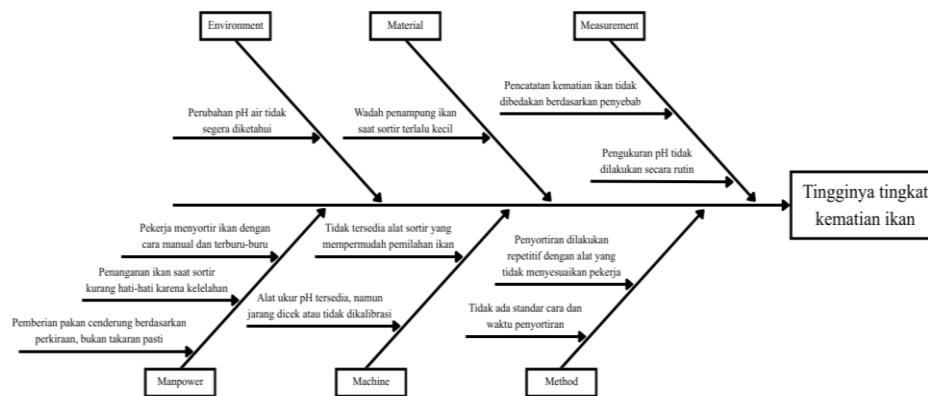
Penyebab Kehilangan	Total Frekuensi	Persentase Individu (% Ind)	Persentase Kumulatif (% Kum)
Karena Mati	3700	60,05%	60,05%
Karena Cacat	1904	30,90%	90,94%
Karena Hilang	558	9,06%	100,00%



Gambar 1. Hasil Diagram Pareto

Hasil Pareto menunjukkan bahwa kematian ikan lele merupakan penyumbang terbesar terhadap selisih total, dengan persentase kumulatif melebihi 60%. Temuan ini mengindikasikan bahwa upaya perbaikan sebaiknya difokuskan pada faktor-faktor yang menyebabkan tingginya tingkat kematian ikan, karena akan memberikan dampak perbaikan paling signifikan terhadap efisiensi usaha.

### Analisis Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone*)



Gambar 2. Hasil Diagram Pareto

Untuk mengidentifikasi penyebab utama tingginya tingkat kematian ikan lele, dilakukan analisis menggunakan diagram sebab-akibat (*fishbone*). Berdasarkan hasil *fishbone*, penyebab kematian ikan dikelompokkan ke dalam beberapa aspek, yaitu metode kerja, manusia, peralatan, dan lingkungan. Dari hasil analisis tersebut, diketahui bahwa proses penyortiran lele secara manual menjadi faktor yang paling dominan, disebabkan oleh tingginya intensitas kontak fisik, waktu penyortiran yang lama, serta perlakuan ikan yang kurang terkontrol. Selain itu, faktor *overfeeding* dan ketidaktepatan penggunaan alat ukur pH juga turut berkontribusi terhadap kondisi stres ikan yang berujung pada kematian.

### Analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Tahap lanjutan dilakukan dengan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk menentukan prioritas risiko berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN).

Tabel 3. Hasil Perhitungan RPN.

No	Jenis Kegagalan	Dampak Potensi Kegagalan	Faktor Potensial Yang Menyebabkan Kegagalan	S	O	D	RPN
1	Tingginya tingkat kematian ikan	Proses penyortiran lele tidak efisien	Proses penyortiran masih dilakukan secara manual, memerlukan waktu lama, bersifat repetitif, dan menyebabkan stres pada ikan akibat penanganan langsung serta keterbatasan wadah penampung.	8	5	4	160
2		<i>Overfeeding</i>	Memberi pakan tidak memiliki takaran	9	4	4	144
3		Penggunaan alat ukur pH tidak benar	Pengukuran pH tidak dilakukan secara rutin	7	5	4	140

Berdasarkan hasil perhitungan FMEA, diperoleh bahwa kegagalan pada proses penyortiran lele memiliki nilai RPN tertinggi dibandingkan faktor lainnya, sehingga ditetapkan sebagai prioritas utama perbaikan. Nilai RPN yang tinggi disebabkan oleh tingginya tingkat keparahan dampak terhadap ikan, frekuensi kejadian yang sering, serta rendahnya tingkat pendeteksian dini terhadap risiko yang terjadi. Sementara itu, kegagalan

akibat *overfeeding* dan kesalahan penggunaan alat ukur pH memiliki nilai RPN lebih rendah dibandingkan proses penyortiran, namun tetap memerlukan pengendalian sebagai faktor pendukung dalam menurunkan tingkat kematian ikan.

Tabel 4. Hasil Perhitungan RPN Baru.

Jenis Kegagalan	Faktor Potensial Yang Menyebabkan Kegagalan	Rekomendasi Tindakan	RPN Baru
Tingginya tingkat kematian ikan	Proses penyortiran masih dilakukan secara manual, memerlukan waktu lama, bersifat repetitif, dan menyebabkan stres pada ikan akibat penanganan langsung serta keterbatasan wadah penampung.	Membuat alat sortir yang lebih efisien	160
	Memberi pakan tidak memiliki takaran	Membuat SOP pemberian pakan	144
	Pengukuran pH tidak dilakukan secara rutin	Memberikan pelatihan prosedur pengukuran kualitas air yang benar	140

Berdasarkan perhitungan RPN yg dilakukan, hasil FMEA ini memperkuat temuan pada analisis Pareto dan *fishbone* bahwa perbaikan sistem penyortiran merupakan langkah paling strategis untuk meningkatkan efisiensi operasional tambak lele didasarkan pada nilai RPN terbesar yg dihasilkan yaitu dari faktor proses penyortiran.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Seven Tools Quality Control* dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), diketahui bahwa tingginya tingkat kematian ikan lele merupakan penyebab utama terjadinya selisih antara jumlah bibit yang dibeli dan jumlah ikan yang berhasil dijual. Hasil diagram Pareto, *fishbone*, dan FMEA menunjukkan bahwa proses penyortiran lele secara manual memiliki tingkat risiko tertinggi dibandingkan faktor lainnya, sehingga menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan.

Oleh karena itu, diperlukan perancangan dan penerapan alat sortir lele yang lebih efisien dan ergonomis untuk mempercepat proses penyortiran, mengurangi beban kerja fisik pekerja, serta meminimalkan stres dan cedera pada ikan. Implementasi alat sortir ini diharapkan dapat menurunkan tingkat kematian ikan dan meningkatkan efisiensi operasional usaha. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengujian kinerja alat secara kuantitatif serta analisis kelayakan ekonomi guna mengetahui manfaat teknis dan finansial dari penerapan alat sortir lele tersebut.

## Daftar Rujukan

- [1] K. Produk, E. Pada, and P. T. Xyz, "IMPLEMENTATION OF SEVEN TOOLS AND FMEA METHODS TO IMPROVE THE," vol. 8, pp. 529–537, 2025.
- [2] S. Nugrowibowo and M. R. Rosyidi, "Pengendalian Kualitas Produk Aluminium Alloy Wheel Dengan Metode Seven Tools dan PDCA," vol. 06, no. 9, 2023.
- [3] E. Aristriyana and R. A. Fauzi, "ANALISIS PENYEBAB KECACATAN PRODUK DENGAN METODE FISHBONE DIAGRAM DAN FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA PERUSAHAAN ELANG MAS SINDANG KASIH CIAMIS," vol. 4, no. 2, pp. 75–85, 2022.

- [4] R. P. Wardhani and S. Sarungu, "TEKNIK PENGENDALIAN MUTU DENGAN MENGGUNAKAN METODE DIAGRAM PARETO DALAM MENCAPAI CUSTOMER SATISFACTION .," vol. 04, no. 02, pp. 12–17, 2024.
- [5] R. Arif and A. Gunawan, "Diagram Pareto dan Diagram Fishbone : Penyebab yang mempengaruhi Keterlambatan Pengadaan Barang di Perusahaan Industri Petrochemicals Cilegon Periode 2020-2022 Pendahuluan Landasan Teori," vol. 7, no. 1, pp. 1–10, 2023.
- [6] V. Issue, N. Luh, P. Hariastuti, and W. I. Syahputra, "JUTIN : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Analisa risiko kecelakaan kerja dengan metode FMEA ( Failure Mode And Analysis ) Dan FTA ( Fault Tree Analysis ) ( Studi kasus : PT Emitraco Transportasi Mandiri)," vol. 8, no. 1, 2025.
- [7] P. Pamungkas, S. Rahayu, and F. E. Putra, "Analisis pengendalian kualitas produk dengan menggunakan metode seven tools dan FMEA di PT . XYZ Product quality control analysis using the seven tools and FMEA method at PT XYZ," vol. 6, pp. 70–81, 2025, doi: 10.37373/jenius.v6i1.1591.
- [8] M. Ni, S. Dewi, and W. Kurniawan, "Pengendalian Kualitas Serbuk Kayu Menggunakan Metode Seven Tools," vol. 11, no. 1, pp. 13–24, 2025.
- [9] N. Februari and P. Rossadi, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Midsole Dengan Metode Seven Tools Dan Failure Mode Effect Analysis Pada PT . XYZ Seven Tools statistik dalam industri manufaktur . Biasanya , industri manufaktur menerima bahan baku dari Failure Mode and Effect Analysis ( FMEA ) merupakan pendekatan sistematis dengan mode kegagalan dan dampaknya . Kegagalan-kegagalan ini diklasifikasikan berdasarkan," vol. 3, no. 1, 2024.
- [10] M. Iskhaq and A. W. Rizqi, "Quality Control Analysis on Nylon Monofilament Net Production Process Using the Seven Tools Method and FMEA at PT ARIDA," vol. VIII, no. 4, 2023.
- [11] K. Nadiyah and G. S. Dewi, "Quality Control Analysis Using Flowchart , Check Sheet , P-Chart , Pareto Diagram and Fishbone Diagram," vol. 15, no. 2, pp. 183–188, 2022.
- [12] M. A. Yanti, I. N. Sah, N. Fadilah, and N. Syifa, "Analisis Perhitungan Harga Pokok Produksi dengan Metode Full Costing untuk Perkembangan UMKM Es Dawet Idola," 2025.
- [13] S. Indrawan, "Penerapan Metode FMEA untuk Mengidentifikasi Pemborosan : Literatur Review," vol. 6, no. 2, pp. 87–93, 2024.
- [14] V. Issue, M. D. Cahyono, and D. Susiati, "JUTIN : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Analisis Risiko Bahaya Kesehatan dan Keselamatan kerja ( K3 ) Pengelasan dengan Metode Fishbone Diagram dan Job Safety Analysis ( JSA )," vol. 7, no. 1, pp. 273–281, 2024.
- [15] M. Farmasetika and A. M. Review, "Ishikawa Diagram dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) sebagai Metode yang sering digunakan dalam Manajemen Risiko Mutu di Industri," vol. 6, no. 1, pp. 1–9, 2021.