

## Inovasi Alat Penyortir Ikan Lele Guna Meningkatkan Efisiensi Waktu dan Kualitas Hasil Penyortiran di Peternakan Pak Arifin

Muhammad Althof Charies Rahman Syah<sup>1\*</sup>, Heri Murnawan<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Prodi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jl. Semolowaru No.45. Surabaya

\*Penulis Korespondensi: [Althofcrs05@gmail.com](mailto:Althofcrs05@gmail.com),

### Abstract

*This study aims to develop an innovative catfish sorting tool to minimize the sorting process time at Pak Arifin's farm. The current sorting process takes up to 4 hours per session, potentially causing stress to the fish and physical fatigue to workers. This innovation includes an ergonomic tool design to reduce the risk of injury from improper working postures and adjustable sorting blades controlled by a lever. The tool is constructed using stainless steel for parts in direct contact with the fish to ensure hygiene and durability, while the frame is made of hollow iron to support structural strength. The implementation of this tool is expected to reduce sorting time by up to 50%, increase sorting capacity, and maintain the quality of sorted fish. Additionally, this tool significantly enhances worker productivity and comfort while meeting market demands for specific catfish sizes, ranging from 8 to 12 fish per kilogram. This research offers an innovative solution to improve operational efficiency in small to medium-scale aquaculture businesses*

**Keywords:** *Catfish, Ergonomics, Productivity, Sorting Tool, Time Efficiency.*

### Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan inovasi alat penyortir ikan lele guna meminimalkan waktu proses penyortiran di peternakan Pak Arifin. Proses penyortiran saat ini memerlukan waktu hingga 4 jam per sesi, yang berpotensi menyebabkan stres pada ikan dan kelelahan fisik pada pekerja. Inovasi ini mencakup desain alat yang ergonomis untuk mengurangi risiko cedera akibat postur kerja tidak ideal, serta fitur bilah penyortir dengan jarak yang dapat diatur menggunakan tuas. Alat ini dirancang menggunakan material stainless steel pada bagian yang bersentuhan langsung dengan ikan untuk menjamin higienitas dan daya tahan, sementara rangka dibuat dari besi hollow untuk mendukung kekuatan struktur. Hasil implementasi alat ini diharapkan mampu mengurangi waktu penyortiran hingga 50%, meningkatkan kapasitas penyortiran, dan menjaga kualitas ikan yang disortir. Selain itu, alat ini memberikan manfaat signifikan terhadap produktivitas dan kenyamanan kerja pekerja, serta mendukung kebutuhan pasar untuk ikan lele dengan ukuran tertentu, yaitu 8–12 ekor per kilogram. Penelitian ini memberikan solusi inovatif untuk meningkatkan efisiensi operasional di sektor perikanan skala kecil hingga menengah.*

**Kata Kunci:** *Alat Penyortiran, Efisiensi Waktu, Ergonomi, Ikan Lele, Produktivitas*

### Pendahuluan

Peternakan ikan lele Pak Arifin terletak di Jl. Makmur No.77, Kepuh, Betro, Kec. Sedati, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61253. Peternakan ini memiliki kapasitas 8 kolam ikan lele dengan ukuran masing-masing 5,75 x 2,5 meter dengan

kedalaman 1 meter. masing masing kolam ikan lele pak Arifin ini memuat sebanyak 8000 – 9000 ekor ikan lele atau 800 – 850 kg ikan, menggunakan varietas ikan lele Clarias gariepinus var dengan kapasitas tersebut, angka rata rata panen dalam satu bulan

mencapai angka 2 ton, dalam waktu satu bulan tersebut dilakukan proses pemanenan ikan 10 hari sekali dengan sekali panen dapat mencapai angka 6-7 kwintal. Proses operasional di peternakan ini didukung oleh 2 pekerja yang bertanggung jawab untuk berbagai aktivitas, mulai dari pemeliharaan dan penyortiran ikan hingga panen.



**Gambar 1.** Kolam Lele Pak Arifin

Sumber : dokumen penulis

Efisiensi dalam pemeliharaan ikan lele ini sangat penting untuk mendukung keberlanjutan usaha (Anggara Anita, 2023). Salah satu bidang yang memerlukan perhatian khusus dalam proses ternak lele ini adalah proses penyortiran hasil panen. Penyortiran ikan lele ini merupakan proses yang dilakukan untuk menyortir ikan lele berdasarkan permintaan yang diinginkan oleh pasar, hal ini perlu diperhatikan karena ikan lele yang disortir mempengaruhi kualitas dan nilai jual hasil panen (Pratama & Utami, 2023).

Peternakan pak Arifin ini setiap 40 hari sekali membeli bibit baru dengan lele berukuran 4 cm sebanyak 30 ribu buah, lalu lele tersebut dirawat selama 40 hari sampai mencapai ukuran sedang yaitu satu kilo ikan lele berisi 85 ekor dan 100 ekor, kemudian setelah 50 hari ikan lele tersebut siap untuk disortir, dengan frekuensi penyortiran dan panen 10 hari sekali. penyortiran ini bertujuan untuk menyortir ikan lele yang siap dipanen untuk kategori siap konsumsi dengan ukuran 10 ekor sampai 14 ekor per satu kilogram.

**Tabel 1.** Demand lele per bulan

No	Lele ukuran	Permintaan/bulan/kg	
		Mei	Juni
1	4 ekor	-	-
2	5 ekor	-	-
3	6 ekor	-	120
4	7 ekor	200	70
-5	8 ekor	1140	1000
6	10 ekor	210	600
7	12 ekor	600	450
8	14 ekor	300	-
Total		2450	

Sumber : dokumen penulis

**Tabel 2.** Demand lele per bulan

No	Lele ukuran	Permintaan/bulan/kg	
		Juli	Agustus
1	4 ekor	-	-
2	5 ekor	-	55
3	6 ekor	-	220
4	7 ekor	330	-
-5	8 ekor	750	765
6	10 ekor	300	660
7	12 ekor	930	716
8	14 ekor	250	50
Total		2530	

Sumber : dokumen penulis

Data permintaan ikan lele diatas menunjukkan bahwa ukuran 8, 10, dan 12 ekor per kilogram memiliki permintaan terbesar dari Mei hingga Agustus, yang merupakan ukuran lele siap panen dan paling diminati pasar. Ukuran 8 ekor per kilogram memiliki permintaan tertinggi, mencapai 1.140 kg pada bulan Mei, dengan permintaan yang stabil di kisaran 750–1.000 kg pada bulan-bulan berikutnya. Ukuran 10 dan 12 ekor per kilogram juga memiliki permintaan yang signifikan, dengan puncaknya pada bulan Juni dan Agustus masing-masing sebesar 600 kg dan 930 kg.

Panen per 10 hari sekali, dalam sebulan peternakan lele pak Arifin ini dapat memanen ikan lele rata rata sampai dengan 2 ton dengan rincian 6-7 kuintal per 10 hari. Dengan jumlah panen perbulan hingga 2 ton untuk memenuhi permintaan tersebut, pak Arifin menghadapi kendala dalam proses penyortiran ikan lele. Proses penyortiran yang masih dilakukan dengan alat

penyortiran yang digunakan saat ini membutuhkan waktu hingga 4 jam setiap kali proses penyortiran. Proses penyortiran ini tidak hanya memakan waktu lama tetapi juga membutuhkan tenaga yang besar. Hal ini menyebabkan terjadinya kelelahan kerja serta kualitas hasil dari ikan yang disortir dapat berkurang akibat ikan lele stress (Lutfiah et al., 2020).



**Gambar 2.** Alat Sortir lele Pak Arifin  
Sumber : dokumen penulis

Permasalahan tersebut diperlukan sebuah inovasi, sehingga proses penyortiran ikan lele saat ini dapat menjadi lebih efisien dari segi waktu serta dari tenaga yang dikeluarkan (Ariyanto et al., 2023). Inovasi alat penyortir ikan lele ini dapat menjadi solusi yang relevan untuk permasalahan tersebut pada peternakan ikan lele Pak Arifin. Alat penyortir ikan lele ini dirancang untuk meminimumkan waktu yang diperlukan dalam proses penyortiran (Yoga Pamungkas, 2023). Perancangan ini dilakukan dengan cara menambah kapasitas untuk alat penyortir ikan lele, dan merancang bilah penyortir yang jaraknya dapat diatur dengan tuas, lalu ditambahkan juga engsel untuk mengarahkan lele yang menyangkut untuk diarahkan kearah belakang. Proses perancangan alat penyortir ini dilakukan dengan mempertimbangkan aspek antropometri sehingga dapat mengurangi tingkat kelelahan pekerja, Dengan demikian, kualitas dan konsistensi

hasil sortir dapat lebih terjamin (Haripurna & Purnomo, 2017).

Manfaat yang diharapkan dari implementasi inovasi alat penyortir lele ini yaitu, waktu proses penyortiran dapat berkurang, sehingga meminimalkan risiko ikan mengalami stress yang akan mempengaruhi kondisi lele yang akan dipanen, serta beban kerja yang berkurang dengan posisi tubuh pekerja yang lebih Ergonomis (Andriani et al., 2016).

### Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Peternakan Ikan Lele Pak Arifin yang berlokasi di Jl. Makmur No.77, Kepuh, Betro, Kec. Sedati, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Pelaksanaan penelitian berlangsung selama lima bulan, dari Juni 2024 hingga November 2024. Metodologi penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu studi pustaka, studi lapangan, pengumpulan data, perancangan alat, analisis dan pembahasan, serta kesimpulan dan saran.

Pada tahapan studi pustaka, peneliti mengumpulkan data melalui pencarian literatur yang relevan mengenai alat penyortir ikan lele, ergonomi, antropometri, serta metodologi penelitian yang sesuai. Sumber literatur yang digunakan meliputi buku, jurnal ilmiah, artikel, dan dokumen akademik lainnya yang mendukung tujuan penelitian (Fadillah & Muklis, 2022).

Selanjutnya, studi lapangan dilakukan dengan mengobservasi langsung proses penyortiran ikan lele di peternakan Pak Arifin. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi observasi dan wawancara. Observasi bertujuan untuk memahami alur kerja serta kendala yang dihadapi dalam proses penyortiran, sementara wawancara dilakukan dengan pemilik peternakan dan pekerja untuk mengidentifikasi kebutuhan serta persepsi mereka terhadap alat penyortir yang ada (Isniah et al., 2020).

Pengumpulan data mencakup beberapa jenis data, antara lain:

1. Data waktu penyortiran: Mengukur durasi proses penyortiran ikan lele yang saat ini memakan waktu hingga 4 jam per sesi.

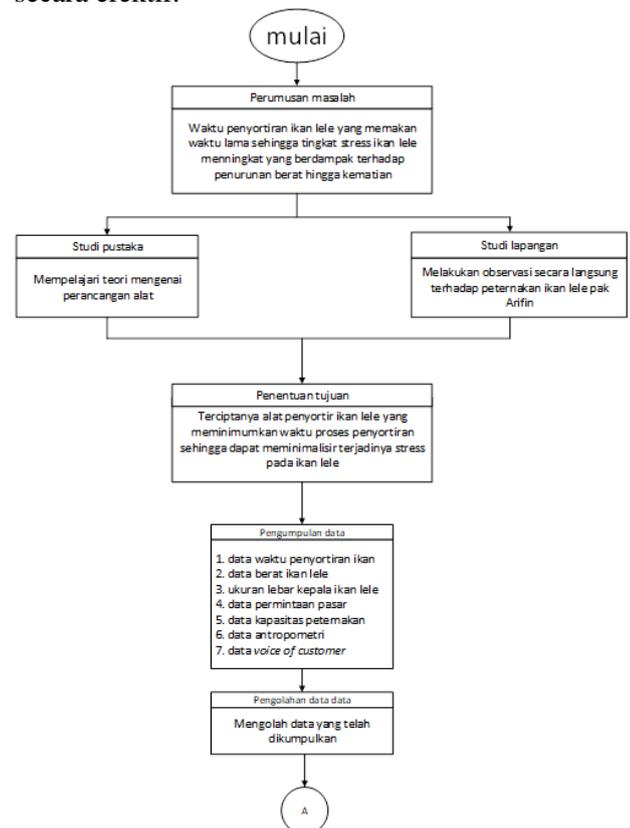
2. Data berat ikan lele: Mengumpulkan informasi mengenai berat ikan lele yang disortir berdasarkan ukuran.
3. Data permintaan pasar: Mengidentifikasi kebutuhan pasar terhadap berbagai ukuran ikan lele.
4. Data kapasitas peternakan: Menilai kapasitas panen dan penyortiran ikan lele di peternakan Pak Arifin.
5. Data antropometri pekerja: Melakukan pengukuran langsung terhadap dimensi tubuh pekerja untuk memastikan desain alat sesuai dengan kebutuhan ergonomis mereka (Anggara Anita, 2023).

Pada tahapan perancangan alat, peneliti melakukan pengolahan desain gambar berdasarkan data yang telah dikumpulkan (Fadli Bima Prakarsa, 2002). Perancangan alat melibatkan penggunaan material stainless steel untuk bagian yang bersentuhan langsung dengan ikan lele guna memastikan higienitas dan daya tahan, serta besi hollow untuk rangka alat guna mendukung kekuatan struktur. Desain alat juga mencakup fitur-fitur ergonomis seperti bilah penyortir yang dapat diatur jaraknya menggunakan tuas dan pegangan yang nyaman untuk mengurangi kelelahan pekerja (Syafri & Murnawan, 2025).

Menurut Samlawi & Siswanto, (2016) analisis dan pembahasan dilakukan setelah alat dirancang dan diuji coba. Penilaian dilakukan terhadap efisiensi waktu penyortiran, biaya produksi, dan kualitas hasil sortir sebelum dan sesudah penggunaan alat inovatif. Selain itu, analisis investasi alat juga dilakukan untuk menentukan kelayakan finansial dari inovasi yang diusulkan (Setiana & Murnawan, 2024). Hasil uji coba diharapkan menunjukkan pengurangan waktu penyortiran hingga 50%, peningkatan kapasitas penyortiran, serta peningkatan kualitas ikan lele yang disortir (Eka Dewi Karunia Wati & Murnawan, n.d.).

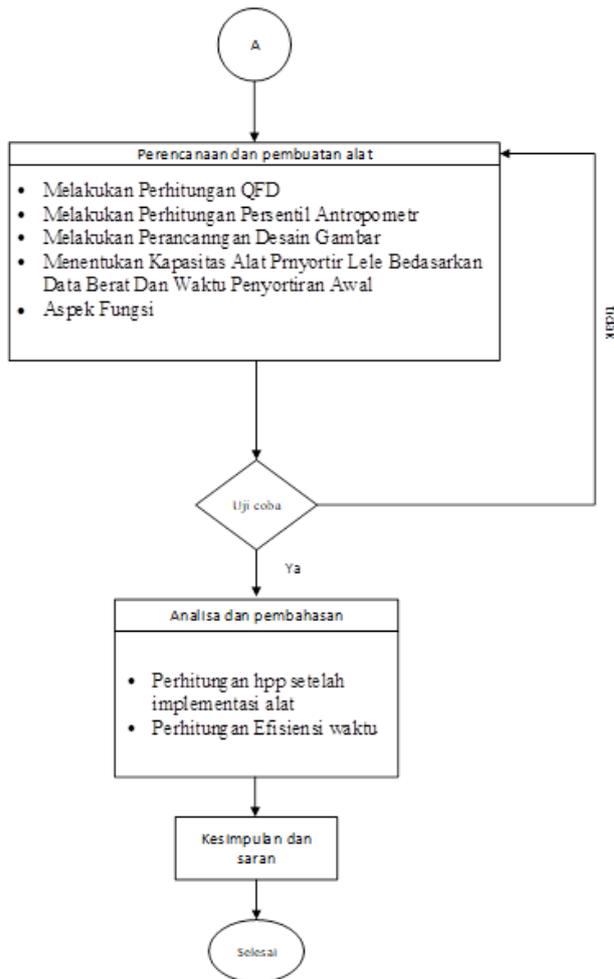
Pada tahap akhir, kesimpulan dan saran disusun berdasarkan temuan penelitian. Kesimpulan mencakup efektivitas inovasi alat penyortir dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas peternakan ikan lele Pak Arifin. Saran diberikan untuk implementasi lebih lanjut serta pengembangan alat penyortir di masa depan, termasuk rekomendasi untuk penyesuaian desain berdasarkan umpan balik pekerja dan kebutuhan pasar yang terus berkembang (Sigit Nurdianto & Purnama, 2025).

Diagram Alur Penelitian dan Jadwal Penelitian juga disusun untuk memvisualisasikan langkah-langkah penelitian dan timeline pelaksanaannya, memastikan setiap tahapan berjalan sesuai rencana dan mencapai tujuan penelitian secara efektif.



**Gambar 3.** Flowchart Penelitian

Sumber : dokumen penulis



**Gambar 4.** Flowchart Penelitian

Sumber : dokumen penulis

### Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan inovasi alat penyortir ikan lele guna meningkatkan efisiensi waktu dan kualitas hasil penyortiran di peternakan Pak Arifin. Berikut adalah hasil dan pembahasan berdasarkan data yang dikumpulkan dan analisis yang dilakukan:

#### 1. Kondisi Awal Proses Penyortiran

Observasi menunjukkan bahwa proses penyortiran saat ini menggunakan alat konvensional berupa dua kotak penyaring yang membutuhkan penggantian manual bilah penyaring untuk menyesuaikan ukuran ikan. Proses ini memakan waktu rata-rata 4 jam per sesi dengan kapasitas penyortiran sekitar 600 kg. Kendala utama yang dihadapi adalah durasi proses yang lama, postur kerja tidak ergonomis, dan

risiko stres pada ikan akibat penanganan yang kurang efisien.

#### 2. Desain dan Implementasi Alat Penyortir

Alat penyortir yang dirancang memiliki beberapa fitur inovatif, antara lain:

- Bilah penyortir dengan jarak yang dapat diatur menggunakan tuas untuk menyortir ikan sesuai ukuran (8–12 ekor per kilogram).
- Material stainless steel untuk komponen yang bersentuhan langsung dengan ikan guna menjamin higienitas dan daya tahan alat.
- Pegangan ergonomis yang memudahkan pekerja mengarahkan alat tanpa perlu membungkuk berlebihan.
- Rangka besi hollow sebagai penyangga untuk memberikan kekuatan struktur.

#### 3. Efisiensi Waktu dan Kapasitas Penyortiran

Uji coba alat menunjukkan pengurangan waktu penyortiran hingga 50%, dari rata-rata 4 jam menjadi sekitar 2 jam per sesi. Hal ini dicapai melalui peningkatan efisiensi proses, termasuk pengurangan waktu penggantian bilah penyaring dan pengangkutan ikan yang lebih cepat. Kapasitas penyortiran tetap terjaga, yaitu 600–700 kg per sesi, sehingga peternakan mampu memenuhi permintaan pasar secara optimal.

#### 4. Dampak Terhadap Produktivitas dan Kualitas Hasil Sortir

Penggunaan alat ini tidak hanya meningkatkan efisiensi waktu tetapi juga memastikan konsistensi hasil sortir. Ikan lele yang disortir sesuai ukuran lebih mudah memenuhi kebutuhan pasar dengan kategori 8–12 ekor per kilogram, segmen yang paling banyak diminati. Kondisi ikan tetap terjaga tanpa mengalami stres berlebih, yang berpotensi meningkatkan nilai jual dan kepuasan pelanggan.

#### 5. Analisis Ergonomi dan Kesejahteraan Pekerja

**Tabel 3.** Rata-rata antropometri

No	Antropometri	Rata-rata	Standar Deviasi
1	Tinggi Siku Berdiri Tegak	97,8	3,5
2	Diameter Genggaman Tangan	4,75	0,25
3	Jarak Jangkauan Tangan Kedepan	65,3	1,28

Sumber : dokumen penulis

Pengukuran antropometri pekerja menjadi dasar untuk desain alat yang ergonomis. Rata-rata tinggi siku berdiri adalah 97,8 cm, diameter genggaman tangan 4,87 cm, dan jarak jangkauan tangan ke depan 65,3 cm. Data ini digunakan untuk menentukan dimensi alat sehingga pekerja tidak perlu membungkuk atau mengeluarkan tenaga berlebih saat bekerja. Umpan balik dari pekerja menunjukkan peningkatan kenyamanan kerja dan pengurangan kelelahan fisik secara signifikan.

6. Analisis Biaya dan Keberlanjutan Alat

**Tabel 3.** Rata-rata antropometri

Nama bagian	Bahan yang digunakan
Kerangka dan kaki	Rangka besi siku 25 mm
Jalan untuk ikan yang menyangkut	Plat stainless steel 0,5 mm
Bilah penyortir	As stainless steel 10 mm
Pegangan untuk menggerakkan	As stainless steel 10 mm
Jalan untuk ikan yang terjatuh	Plat stainless steel 0,5 mm

Sumber : dokumen penulis

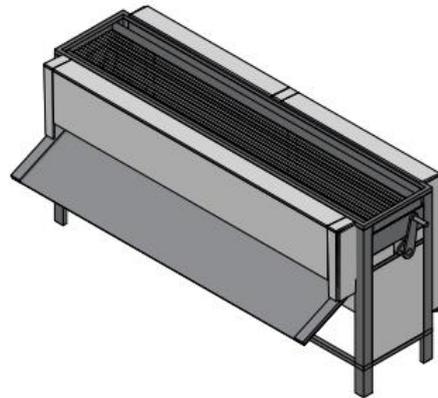
Alat penyortir dirancang dengan biaya investasi sekitar Rp5 juta. Analisis biaya menunjukkan bahwa alat ini memberikan pengembalian investasi yang cepat melalui pengurangan waktu kerja dan peningkatan produktivitas. Selain itu, penggunaan material tahan karat

memastikan alat memiliki umur pakai yang panjang, menjadikannya solusi berkelanjutan untuk peternakan.

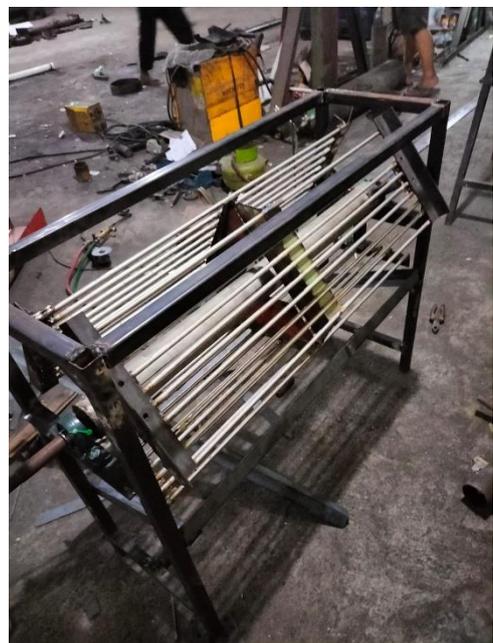
7. Perbandingan dengan Alat Sebelumnya

Dibandingkan alat konvensional, inovasi alat ini memiliki beberapa keunggulan:

- Waktu proses lebih singkat.
- Desain ergonomis yang mengurangi risiko cedera pekerja.



**Gambar 5.** Desain Inovasi Alat  
Sumber : dokumen penulis



**Gambar 5.** Kerangka Alat  
Sumber : dokumen penulis

- Kapasitas yang sama tetapi dengan hasil sortir yang lebih berkualitas.

- Penggunaan material yang higienis dan tahan lama.

### Kesimpulan

Desain alat yang Ergonomis dan efisien alat penyortir yang dirancang dalam penelitian ini berhasil mengadopsi prinsip ergonomi, dengan mempertimbangkan data antropometri pekerja untuk mengurangi kelelahan akibat postur kerja yang tidak ideal. Penambahan tuas pengatur bilah penyortir memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan jarak bilah dengan cepat sesuai kebutuhan, sehingga mempercepat proses kerja dan mengurangi risiko kesalahan penyortiran.

Peningkatan produktivitas dan efisiensi waktu implementasi alat penyortir yang baru terbukti mampu mengurangi waktu penyortiran hingga 50%, dari rata-rata 4 jam menjadi sekitar 2 jam per sesi. Pengurangan waktu ini tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga mengurangi beban kerja tenaga kerja, yang sebelumnya menghadapi kelelahan fisik akibat durasi penyortiran yang panjang.

Peningkatan Kapasitas Penyortiran Alat inovatif ini memiliki kapasitas yang lebih besar dibandingkan alat sebelumnya, memungkinkan penyortiran ikan lele hingga 600–700 kg per sesi. Hal ini membantu peternakan memenuhi permintaan pasar yang cukup besar, terutama untuk ikan lele dengan ukuran 8–12 ekor per kilogram, yang menjadi segmen paling diminati pasar.

Kualitas dan Konsistensi Hasil Sortir Alat ini mampu meningkatkan kualitas hasil sortir dengan lebih konsisten, menjaga ikan tetap dalam kondisi baik tanpa stres berlebihan. Hal ini meningkatkan nilai jual ikan serta kepuasan pelanggan, sekaligus mendukung keberlanjutan usaha peternakan.

Analisis Biaya Produksi dan Investasi alat dari segi biaya, investasi alat dengan harga sekitar Rp5 juta dinilai layak berdasarkan analisis efisiensi waktu dan peningkatan kapasitas. Penurunan biaya operasional akibat waktu kerja yang lebih singkat juga mendukung keberlanjutan investasi alat ini dalam jangka panjang.

manfaat Bagi Pekerja dan Peternakan dengan desain ergonomis, alat ini mengurangi risiko cedera dan kelelahan

pekerja, memberikan dampak positif pada kesehatan serta kenyamanan kerja. Manfaat ini juga mendukung peningkatan produktivitas peternakan secara keseluruhan.

Kesimpulannya, inovasi alat penyortir ini memberikan solusi komprehensif untuk mengatasi permasalahan efisiensi waktu, kapasitas, dan kualitas penyortiran di peternakan ikan lele Pak Arifin. Alat ini tidak hanya mendukung peningkatan produktivitas tetapi juga memberikan dampak positif terhadap kesejahteraan pekerja dan keberlanjutan usaha peternakan di masa depan.

### Daftar Pustaka

- Andriani, M., Meurandeh, J., & Lama, L. (2016). PERANCANGAN PERALATAN SECARA ERGONOMI UNTUK MEMINIMALKAN KELELAHAN DI PABRIK KERUPUK. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*.
- Anggara Anita, L. (2023). PERANCANGAN MEJA-KURSI BELAJAR ERGONOMIS SISWA SEKOLAH DASAR BERBASIS PEMETAAN PERUBAHAN DATA ANTROPOMETRI. *Jurnal Industrika (Jurnal Ilmiah Teknik Industri)*, 7(2), 191–198.
- Ariyanto, D., Teknologi, U., Candra, Y., Universitas, W., Yogyakarta, T., & Albern, S. (2023). Perbaikan Tata Letak Penyimpanan dengan Metode Class Based Stotage, Blocplan, dan Dedicated Storage pada RSPAU Hardjolukito. *JURNAL ILMIAH TEKNIK INDUSTRI DAN INOVASI*, 1(2), 16–25. <https://doi.org/10.59024/jisi.v1i2.411>
- Eka Dewi Karunia Wati, P., & Murnawan, H. (n.d.). PEMANFAATAN OLI BEKAS PADA PERANCANGAN TUNGKU PELEBURAN GUNA MEMINIMALKAN HARGA POKOK PRODUKI ALUMINIUM BATANGAN. In *Tekmapro : Journal of Industrial Engineering and Management: Vol. XX*.
- Fadillah, F., & Muklis, M. (2022). Perancangan Ulang Alokasi Slot Penyimpanan Item

- Gudang Dengan Metode Class Based Storage Untuk Mengurangi Overtime Pada Warehouse (Studi Kasus PT Sumber Alfaria Trijaya, Tbk/Alfamart Kota Serang). *PROSIDING SEMINAR NASIONAL BATCH 1*.  
<https://prosiding.amalinsani.org/index.php/semnas>
- Fadli Bima Prakarsa, E. (2002). *jptamadmin*, +151+Fadli+1202-1218 (2).
- Haripurna, A., & Purnomo, H. (2017). Desain Perancangan Alat Penyaring Dalam Proses Pembuatan Tahu Dengan Metode Macro Ergonomic Analysis and Design (MEAD). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 16(1), 22. <https://doi.org/10.23917/jiti.v16i1.3845>
- Isniah, S., Hardi Purba, H., & Debora, F. (2020). Plan do check action (PDCA) method: literature review and research issues. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 4(1), 72–81. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v4i1.2186>
- Lutfiah, D., Sariza, K., Ananda, S., & Oktaviani, H. (2020). Seminar Nasional Ilmu Teknik dan Aplikasi Industri (SINTA) Analisis pengendalian kualitas produk di ukm roti uci berdasarkan pendekatan six sigma dan metode kaizen pada tahap improve dalam six sigma. In *Prosiding SINTA* (Vol. 3).
- Pratama, I., & Utami, S. F. (2023). Analisis Diagram Fishbone Pada Kualitas Bata Ringan PT. Lombok Mulia Jaya. *UTS Student Conference*, 1(2).
- Samlawi, K., & Siswanto, R. (2016). *MATERIAL TEKNIK*.
- Setiana, A. F., & Murnawan, H. (2024). Perencanaan Tata Letak Gudang dengan Prinsip 5S (Seiri, Seiso, Seiton, Seiketsu, dan Shitsuke) Pada PT. Aneka Coffee Industry Guna Meminimalkan Waktu Pencarian di Gudang. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 7(3), 1489–1500. <https://doi.org/10.31004/jutin.v7i3.28878>
- Sigit Nurdianto, N., & Purnama, J. (2025). Investasi Perancangan Alat Pemberi Pakan pada Ayam Secara Otomatis guna Meningkatkan Produktivitas Kerja. *INDUSTRIKA*, 9, 295–302. <https://jurnal.utb.ac.id/index.php/indstrk>
- Syafri, M. H., & Murnawan, H. (2025). Pemanfaatan Optimal Limbah: Inovasi dan Teknologi Pembuatan Briket dari Ampas Kopi dan Kulit Ari Kelapa. *INDUSTRIKA*, 9, 303–313. <https://jurnal.utb.ac.id/index.php/indstrk>
- Yoga Pamungkas, C. (2023). *PENERAPAN QFD BERBASIS ANALISA HOQ DALAM UPAYA PENINGKATAN DAN PERBAIKAN KUALITAS LAYANAN PUSKESMAS*. 3(3), 286–295. <http://sosains.greenvest.co.id>