

**Perancangan dan Pembuatan Kolam Bertingkat Usaha Ternak  
Rumah di Lahan Sempit**

*Design and Manufacture of Multilevel Ponds for Home-based  
Livestock Business on Narrow Land*

**SKRIPSI**

Oleh:  
**Nama: Ihza Faridz**  
**NPM: 183030019**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2024**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Ihza Faridz

Nomor Pokok Mahasiswa : 183030019

Program Studi : Teknik Mesin FT UNPAS

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Dalam Skripsi yang saya kerjakan ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan/ditulis oleh orang lain untuk memperoleh gelar dari suatu perguruan tinggi,
2. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu/dikutip/disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam referensi,
3. Naskah laporan skripsi yang ditulis bukan dilakukan secara copy paste dari karya orang lain dan mengganti beberapa kata yang tidak perlu.
4. Naskah laporan skripsi bukan hasil plagiarisme.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar maka saya sanggup menerima hukuman/sanksi apapun sesuai peraturan yang berlaku.

Bandung, 24 September 2024

Penulis,



Ihza Faridz

## SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini, sebagai sivitas akademik Universitas

Pasundan, saya:

N a m a : Ihza Faridz

NPM : 183030019

Program Studi : Teknik Mesin FT UNPAS

Jenis Karya : Skripsi

Menyatakan bahwa sebagai pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Pasundan Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **Perancangan dan Pembuatan Kolam Bertingkat Usaha Ternak Rumah di Lahan Sempit**

Beserta perangkat yang ada (jika ada). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Pasundan berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pakalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bandung, 24 September 2024

Yang menyatakan,



Ihza Faridz

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

### Perancangan dan Pembuatan Kolam Bertingkat Usaha Ternak Rumah di Lahan Sempit



**Nama: Ihza Faridz**  
**NPM: 183030019**

Pembimbing Utama

Ir. Farid Rizayana, M. T.

Pembimbing Pendamping

Mohammad Reza Hermawan, S.T., M.T.

## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

### Perancangan dan Pembuatan Kolam Bertingkat Usaha Ternak Rumah di Lahan Sempit



**Nama: Ihza Faridz**  
**NPM: 183030019**

Tanggal sidang skripsi: Selasa, 24 September 2024

Ketua : Ir. Farid Rizayana, M.T.

.....  
.....

Sekretaris : M. Reza Hermawan, S.T., M.T.

.....

Anggota : Dr. Ir. Muki Satya Permana, M.T.

.....

Anggota : Dr. Ir. Endang Achdi, M.T.

.....

## KATA PENGANTAR

Dengan rasa syukur dan pujian kepada Allah SWT, penulis bersyukur atas rahmat dan petunjuk-nya yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul ini dapat diselesaikan guna memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan program sarjana pada program studi teknik mesin universitas pasundan. Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari kerja sama dan kontribusi beberapa pihak sehingga penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Ira Hendrawati dan keluarga tercinta dari penulis yang telah memberikan segalanya kepada penulis, baik do'a, moril maupun materil demi kelancaran dan keberhasilan penulis. Terima kasih atas semua cinta, kasih sayang, dan perhatiannya.
2. Dr. Ir.Sugiharto, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin yang telah mendedikasikan diri untuk memimpin Program Studi Teknik Mesin guna menjadi Program Studi unggulan.
3. Ir. Farid Rizayana, M.T. selaku dosen pembimbing I, Mohammad Reza Hermawan selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberi masukan kepada penulis dan menyelesaikan laporan seminar ujian proposal.
4. Rekan-rekan Teknik Mesin Unpas yang telah memberikan semangat, bantuan, dan kerjasama selama penyusunan laporan ini.

Laporan ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang saya miliki. Oleh karena itu, saya sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi perbaikan laporan ini di masa mendatang. Akhir kata, semoga laporan seminar skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknik. Semoga Allah SWT senantiasa meridhoi setiap langkah kita dalam mencari ilmu.

Bandung, 24 September 2024



Ihza Faridz

## DAFTAR ISI

|                                                                             |             |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>SURAT PERNYATAAN .....</b>                                               | <b>i</b>    |
| <b>SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>                         | <b>ii</b>   |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>                                   | <b>iii</b>  |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....</b>                                       | <b>iv</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                                  | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                                      | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                                   | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                                   | <b>ix</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                                        | <b>x</b>    |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                                       | <b>xi</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                                               | <b>1</b>    |
| 1. Latar belakang .....                                                     | 1           |
| 2. Rumusan masalah.....                                                     | 2           |
| 3. Tujuan.....                                                              | 2           |
| 4. Manfaat.....                                                             | 2           |
| 5. Batasan masalah.....                                                     | 3           |
| 6. Sistematika penulisan .....                                              | 3           |
| <b>BAB II STUDI LITERATUR .....</b>                                         | <b>4</b>    |
| 1. Pengertian Kolam RAS ( <i>Rescirculating Aquaculating System</i> ) ..... | 4           |
| 2. Material Rangka Kolam.....                                               | 5           |
| 3. Pembuatan Rangka Kolam .....                                             | 7           |
| 4. Analisis Struktur .....                                                  | 8           |
| 5. Standar Keamanan Dalam Proses Pembuatan Rangka .....                     | 9           |

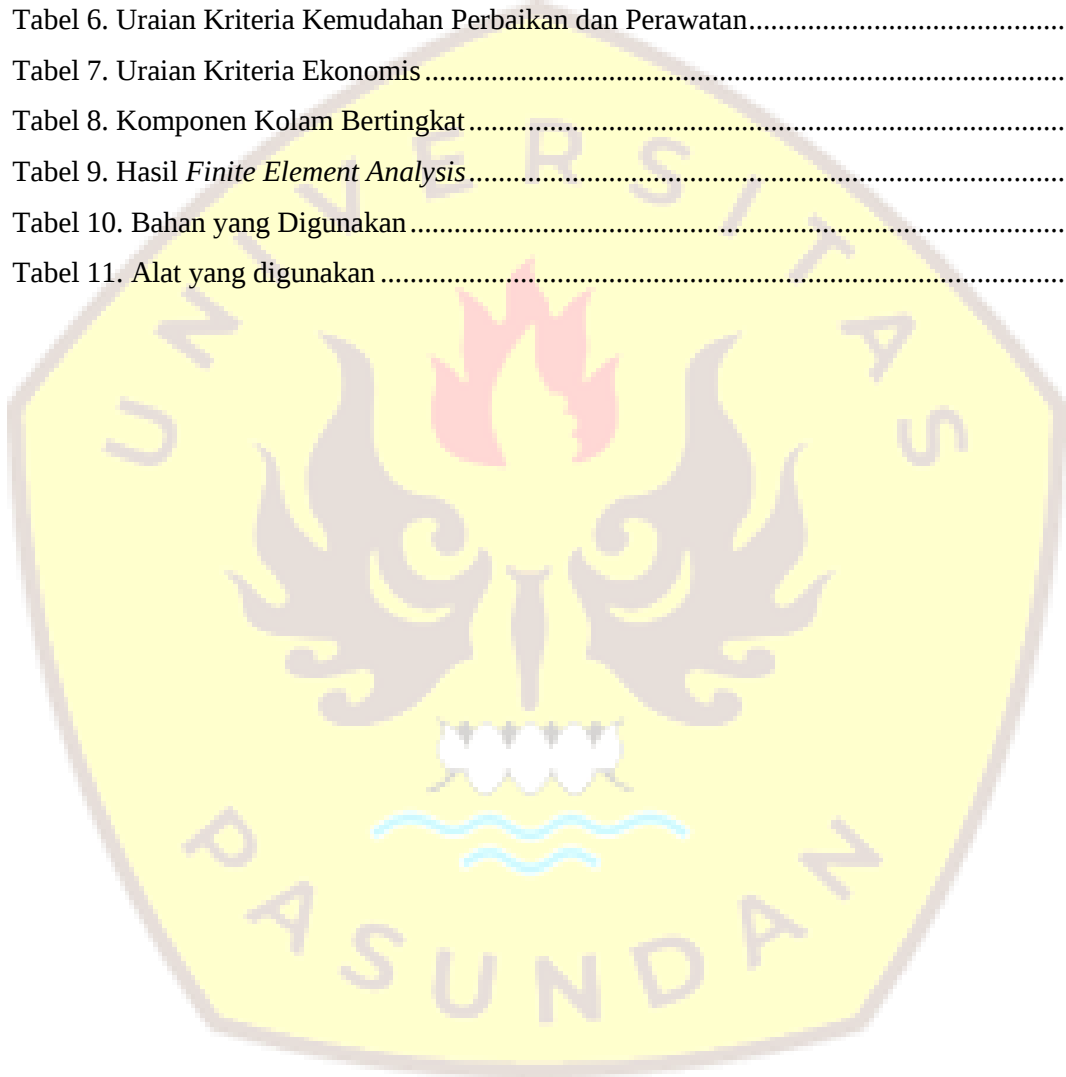
|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>BAB III METODOLOGI .....</b>                       | <b>11</b> |
| 1. Tahapan Penelitian.....                            | 11        |
| 2. Tempat Penelitian .....                            | 13        |
| 3. Konsep Perancangan.....                            | 13        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>              | <b>20</b> |
| 1. Desain Kolam Bertingkat .....                      | 20        |
| 2. Simulasi <i>Finite Element Analysis</i> (FEA)..... | 22        |
| 3. Peralatan dan Bahan yang Digunakan .....           | 23        |
| 4. Proses Pembuatan.....                              | 25        |
| 5. Pengujian Fungsional.....                          | 28        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>               | <b>29</b> |
| 1. Kesimpulan .....                                   | 29        |
| 2. Saran .....                                        | 29        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                            | <b>30</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                  | <b>30</b> |
| 1. Gambar Teknik.....                                 | 31        |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1. Gambaran Pemukiman dengan Keterbatasan Lahan[1] ..... | 1  |
| Gambar 2. Gambar Pipa Baja[5] .....                             | 5  |
| Gambar 3. Kayu papan [7]......                                  | 6  |
| Gambar 4. Kolam bertingkat dengan material beton [8]......      | 6  |
| Gambar 5. Gambar Pemotongan [9]. .....                          | 7  |
| Gambar 6. Gambar Proses Pembubutan [11]......                   | 7  |
| Gambar 7. Gambar Proses Pengelasan [13]......                   | 8  |
| Gambar 8. Gambar Proses <i>Drilling</i> [15]......              | 8  |
| Gambar 9. Peta Lokasi Penelitian.....                           | 13 |
| Gambar 10. Alternatif Desain Satu dan Dua.....                  | 14 |
| Gambar 11. Hasil Desain Kolam bertingkat .....                  | 19 |
| Gambar 13. Gambar Desain 3D Kolam Bertingkat .....              | 20 |
| Gambar 14. Proses Pemotongan Material.....                      | 26 |
| Gambar 15. Proses Pembubutan <i>Connector</i> Rangka .....      | 26 |
| Gambar 16. Proses Pengelasan Rangka Alas.....                   | 27 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1. Matriks Penilaian Konsep .....                         | 14 |
| Tabel 2. Uraian Kriteria Keamanan .....                         | 15 |
| Tabel 3. Uraian Kriteria Ketahanan .....                        | 16 |
| Tabel 4. Uraian Kriteria Kepraktisan .....                      | 16 |
| Tabel 5. Uraian Kriteria Efisiensi Pendistribusian.....         | 17 |
| Tabel 6. Uraian Kriteria Kemudahan Perbaikan dan Perawatan..... | 18 |
| Tabel 7. Uraian Kriteria Ekonomis .....                         | 18 |
| Tabel 8. Komponen Kolam Bertingkat .....                        | 20 |
| Tabel 9. Hasil <i>Finite Element Analysis</i> .....             | 22 |
| Tabel 10. Bahan yang Digunakan .....                            | 23 |
| Tabel 11. Alat yang digunakan .....                             | 24 |



## ABSTRAK

Skripsi ini berjudul "Perancangan dan Pembuatan Kolam Bertingkat Usaha Ternak Rumahan di Lahan Sempit". Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menciptakan kolam bertingkat yang efisien dan memenuhi standar kekuatan yang diinginkan untuk usaha ternak rumahan, khususnya dalam budidaya ikan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kekuatan rangka kolam dengan menerapkan konsep *finite element analysis* (FEA). Penelitian ini dibatasi pada proses pembuatan rangka kolam dan analisis kekuatannya, serta mengkaji literatur terkait yang mendukung desain dan implementasi kolam bertingkat. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan teknologi budidaya ikan di lahan terbatas, serta meningkatkan pemahaman tentang efektivitas penggunaan sistem resirkulasi akuakultur (RAS) dalam meningkatkan kualitas air dan pertumbuhan ikan.

**Kata kunci:** Perancangan, Pembuatan, Kolam ikan.



## ABSTRACT

*This thesis is titled “Design and Manufacture of Multilevel Ponds for Home-based Livestock Business on Narrow Land”. This research aims to design and create a multi-storey pond that is efficient and meets the desired strength standards for home-based livestock businesses, especially in fish farming. The method used in this research is analyzing the strength of the pond frame by applying the concept of Finite Element Analysis (FEA). This research is limited to the process of making the pond frame and analyzing its strength, as well as reviewing related literature that supports the design and implementation of multi-storey ponds. The results of this research are expected to contribute significantly to the development of fish farming technology on limited land, as well as increase understanding of the effectiveness of using aquaculture recirculation systems (RAS) in improving water quality and fish growth*

**Keywords:** *Pelanning, Construction, Fisih Punds.*



# BAB I PENDAHULUAN

## 1. Latar Belakang

Kolam bertingkat merupakan salah satu solusi beternak ikan di lahan sempit. Kolam bertingkat dapat juga meningkatkan produksi dan membuat panen ternak ikan dalam kolam terus berlanjut dengan tangga yang ergonomis untuk memudahkan petani ikan memonitor perkembangan ikan. Oleh karena itu kolam ikan tiga tingkat merupakan solusi tepat untuk beternak ikan pada area terbatas sekaligus dapat membuat produksi ikan berkelanjutan sehingga dapat meningkatkan produksi saat panen. Penelitian ini berfokus pada aspek-aspek teknis yang mendasar dalam pembuatan kolam bertingkat, yaitu pembuatan rangka, desain kolam, dan pemilihan material yang tepat. Aspek-aspek ini sangat penting untuk memastikan bahwa kolam bertingkat dapat dibangun dengan biaya yang efisien, tahan lama, dan mudah dikelola. Dalam konteks ini, pemilihan material yang tepat menjadi krusial karena akan mempengaruhi biaya pembangunan, durabilitas, serta keberlanjutan sistem kolam bertingkat.



Gambar 1. Gambaran Pemukiman dengan Keterbatasan Lahan[1] .

## 2. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang desain kolam bertingkat yang efektif dan efisien untuk lahan sempit, memilih dan menentukan proses pembuatan yang tepat, serta menunjukan pengujian yang sesuai untuk mengevaluasi hasil pembuatan kolam bertingkat.

### 3. Tujuan

Tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah:

- A. Menghasilkan desain kolam bertingkat yang dapat digunakan untuk lahan sempit.
- B. Menentukan dan menetapkan proses pembuatan yang tepat dan efisien.
- C. Mengetahui kekuatan maksimum dan *factor safety* rangka kolam melalui FEA dan menghasilkan prototipe kolam bertingkat sesuai desain.

### 4. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- A. Rangka kolam yang kuat, dan tahan lama serta mengurangi biaya pembuatan.
- B. Efisiensi proses pembuatan, dan pemenuhan standar kualitas tinggi yang dapat meningkatkan kepercayaan konsumen.
- C. Pengurangan resiko kecelakaan atau kegagalan, dan menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan efisiensi penggunaan lahan dalam berternak ikan.

### 5. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian perancangan dan pembuatan kolam bertingkat usaha ternak rumusan di lahan sempit adalah sebagai berikut:

- A. Penelitian ini membatasi diri pada penentuan proses pembuatan yang tepat dan efisien untuk menciptakan rangka kolam dengan memenuhi standar kekuatan yang diinginkan.
- B. Penelitian ini dibatasi pada analisis kekuatan rangka dengan menerapkan konsep *Finite Element Analysis* (FEA).

### 6. Sistematika Penulisan

Penyusunan penulisan laporan skripsi ini diuraikan berdasarkan beberapa bab dan disajikan dalam bentuk susunan beserta:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

## **BAB II STUDI LITERATUR**

Dalam bab ini menjelaskan tentang studi literatur yang terdiri dari referensi atau acuan terkait rancang bangun isinya didapat dari berbagai sumber seperti jurnal, website resmi, atau surat kabar.

## **BAB III STUDI LITERATUR**

Metologi dari penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif sehingga perancangan menggunakan pendekatan perancangan, teknik analisis data dan perhitungan daya.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

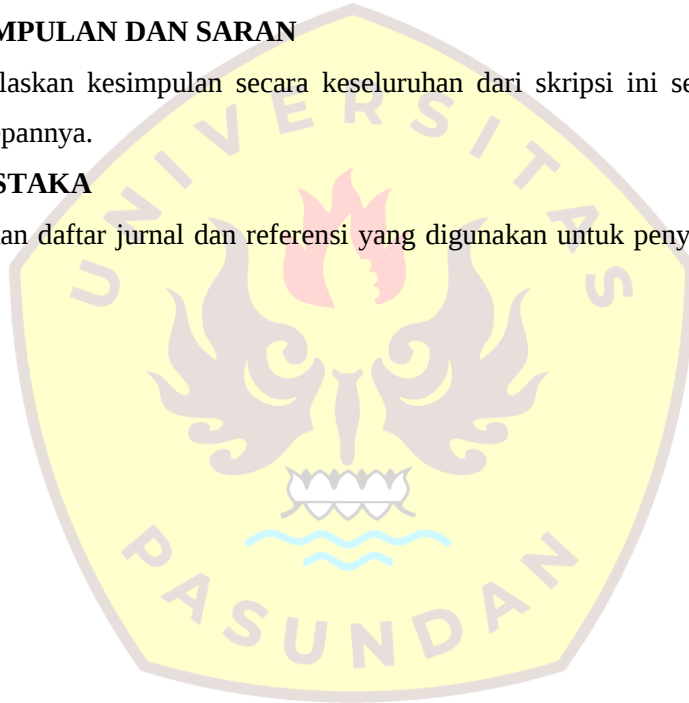
Berisikan tentang hasil perancangan lengkap dengan simulasi beban menggunakan *Software solidworks* serta pembuatan dari kolam bertingkat.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menjelaskan kesimpulan secara keseluruhan dari skripsi ini serta saran untuk penelitian kedepannya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Bab ini berisikan daftar jurnal dan referensi yang digunakan untuk penyusunan Laporan Skripsi ini.



## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

### **1. Kesimpulan**

Dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

- A. Desain kolam bertingkat yang dihasilkan telah terbukti mampu memanfaatkan ruang terbatas dengan optimal tanpa mengorbankan fungsionalitas.
- B. Proses pembuatan kolam dirancang sedemikian rupa agar lebih efisien dalam hal waktu dan biaya, tanpa mengurangi kualitas hasil akhir. Proses ini juga mempertimbangkan kemudahan dalam produksi massal serta potensi pengurangan biaya bahan.
- C. Pengujian kekuatan rangka kolam melalui FEA menunjukkan bahwa struktur yang dihasilkan memiliki kekuatan maksimum yang dapat diandalkan dan memenuhi standar keselamatan yang ditetapkan.

### **2. Saran**

Untuk pengembangan lebih lanjut, penggunaan material alternatif seperti paduan aluminium atau komposit dapat dipertimbangkan. Material yang lebih ringan namun tetap kuat dapat meningkatkan mobilitas kolam dan mengurangi biaya produksi. Selain itu, integrasi sistem otomatisasi dalam pemberian pakan dan sirkulasi air juga disarankan untuk meningkatkan efisiensi operasional, terutama bagi peternak rumahan dengan keterbatasan waktu. Lebih jauh lagi, penerapan energi terbarukan seperti panel surya untuk mendukung operasional kolam, terutama dalam hal sirkulasi air dan filtrasi, dapat mengurangi biaya operasional jangka panjang. Pengembangan desain modular juga direkomendasikan, sehingga kolam dapat dengan mudah diperluas sesuai kebutuhan tanpa membutuhkan lahan tambahan yang besar. Dengan penerapan saran-saran ini, kolam bertingkat diharapkan dapat menjadi solusi yang lebih efisien dan mudah diadaptasi untuk skala usaha ternak rumahan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. H. D Lestari, “Rumah Rp350 Juta di Jakarta Hanya Ada di Gang Sempit,” *31 maret*, 2017, [Daring]. Tersedia pada : <https://www.viva.co.id/arsip/900067-rumah-rp350-juta-di-jakarta-hanya-ada-di-gang-sempit> (diakses 12 April 2024).
- [2] U. Yanuhar, “Penerapan *Recirculating Aquaculture System* Untuk Pengelolaan Air Dan Kesehatan Ikan Berkelanjutan Di Pokdakan Roi Lele Kabupaten Malang,” hal. 159–165, 2021, doi: 10.17977/um080v3i22022p159-165.
- [3] M. Martins, “*Archimer perspective on environmental sustainability*,” *Aquac. Eng.*, vol. 43, no. 3, hal. 83–93, 2010, doi: 10.1016/j.neurad.2021.08.002.
- [4] M. Arief, N. Fitriani, dan S. Subekti, “Pengaruh pemberian probiotik berbeda pada pakan komersial terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan lele sangkuriang (*Clarias sp.*),” *J. Ilm. Perikan. dan Kelaut.*, vol. 6, no. 1, hal. 5, 2014, doi: 10.20473/jipk.v6i1.11381.
- [5] B. N. Hidayati, D. Darsono, dan U. Barokah, “Analisis Usaha Budi Daya Ikan Nila Menggunakan Keramba Jaring Apung (Kja) Dan Pemasarannya Di Kabupaten Sragen,” *Bul. Ilm. Mar. Sos. Ekon. Kelaut. dan Perikan.*, vol. 6, no. 2, hal. 145, 2020, doi: 10.15578/marina.v6i2.8233.
- [6] M. Mulqan, S. Afdhal E Rahimi, dan I. Dewiyanti, “Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis Niloticus*) Pada Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda *The Growth and Survival Rates of Tilapia Juvenile (Oreochromis Niloticus) in Aquaponics Systems with Different Plants*,” *jim.usk.ac.id*, 2017, [Daring]. Tersedia pada : <https://jim.usk.ac.id/fkp/article/view/2566/0>.
- [7] N. Auliyah, Y. Adipu, M. Ngabito, dan I. Astuti, “Aplikasi Kolam Terpal Bertingkat Untuk Budidaya Ikan Nila Pada Pemuda Desa Tunggulo Ikan Nila Pada Pemuda Desa Tunggulo,” vol. 4, hal. 562–568, 2021, doi: 10.31604/jpm.v4i1.563-568.
- [8] Z. Sandy Pica, S. Syahbuddin, dan E. Djatmiko, “Proses Pembuatan Komposit Baja ASTM A 615 M *Oxide Dispersed Strengthening (ODS)* Berpenguat Alumina,” *J. Syntax Admiration*, vol. 2, no. 4, hal. 731–745, 2021, doi: 10.46799/jsa.v2i4.206.

- [9] R. S. Hidayatulloh, M. S. Permana, dan D. H. Prajitno, "Rekondisi Material Baja Karbon Rendah Dengan Logam Pengisi Tembaga Menggunakan Metode Penuangan," *Repository Universitas Pasundan*, 2023, [Daring]. Tersedia pada : <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/69426%0A>.
- [10] M. Albar, "Perbedaan Besi dan Baja untuk Kebutuhan Konstruksi," 2023, [Daring]. Tersedia pada : <https://www.ukur.com/perbedaan-besi-dan-baja/> (diakses 12 April 2024).
- [11] A. Maskur, S. Winarno, dan A. Wibowo, "Komparasi Biaya Antara Baja Ringan Dan Kayu Sebagai Konstruksi Rangka Atap," *Semin. Teknol. Majalengka*, vol. 7, hal. 79–85, 2023, doi: 10.31949/stima.v7i0.921.
- [12] M. Santi, "Yuk Ketahui Kisaran Harga Papan Kayu," *002kajalgautam*, 2021, [Daring]. Tersedia pada : <https://furniturejogja.com/kisaran-harga-papan-kayu/> (diakses 14 April 2024).
- [13] F. Qalaniy, "Kinerja Energi Listrik Tenaga Surya pada Kolam Ikan Untuk Penerangan dan Pompa Listrik " *Repository Politeknik Negri Jakarta* , 2022, [Daring]. Tersedia pada : <https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/6921/>.
- [14] R. Sari, "Apa Itu Mesin Gerinda Potong," 2024. [Daring]. Tersedia pada : <https://sariteknologi.com/apa-itu-mesin-gerinda-potong/> (diakses 14 April 2024).
- [15] M. Wiratama, R. Hartono, dan A. Sentana, "Pemanfaatan Perangkat Lunak Mach 3 untuk Mengendalikan Mesin Bubut Retrofit," *Repository Universitas Pasundan*, [Daring]. Tersedia pada : <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/69426%0A>.
- [16] S. B. Setiajit, I. Permana, R. A. Prataman, dan M. Ikhsan, "Perawatan dan perbaikan mesin bubut di smk karya teknika sebagai sarana pembelajaran," vol. 2, no. 2, hal. 192–197, 2024, doi: 10.36728/scsej.v2i2.52.
- [17] M. Purwanto, "Proses Pembubutan Facing," *galeri.kejuruan.id*, 2022, [Daring]. Tersedia pada : <https://galeri.kejuruan.id/galeria/kompetensi/21> (diakses 15 April 2024).
- [18] A. P. Candra, H. Sonawan, dan M. R. Hermawan, "Studi Pengaruh *Overlay Welding* Pada Pipa Baja Dalam Arah Longitudinal dan Circumferential Terhadap Tegangan Sisa *Studies Effect of Overlay Welding on Steel Pipes in Longitudinal and Circumferential Directins on Residual*", *Repository Universitas Pasundan*, 2024. [Daring]. Tersedia pada : <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/72187%0A>.

- [19] R. Y. Pratama, M. Basuki, dan E. Pranatal, "Pengaruh Variasi Arus Pengelasan SMAW Untuk Posisi Pengelasan 1g Pada Material Baja Kapal SS 400 Terhadap Cacat Pengelasan," *J. Sumberd. Bumi Berkelanjutan*, vol. 2, no. 1, hal. 1–7, 2020, doi: 10.31284/j.semiteman.2020.1081.
- [20] K. A. Ilahi, A. Sentana, dan D. Luardi, "*I ntergrated Welding Torch Holder Design with Wire Feeder for*," Universitas Pasundan, 2023. [Daring]. Tersedia pada : <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/69383%0A>.
- [21] M. E. Martawi, A. R. Fachrudin, F. Andika, dan F. Astuti, "Pengelasan Smaw Pada Para Pemuda Oro-Oro Ombo Kecamatan Batu Kota Batu," *lppmbinabangsa.id*, 2023, [Daring]. Tersedia pada : [https://scholar.google.co.id/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=id&user=jMesPnEAAAAJ&citation\\_for\\_view=jMesPnEAAAAJ:IjCSPb-OG4C](https://scholar.google.co.id/citations?view_op=view_citation&hl=id&user=jMesPnEAAAAJ&citation_for_view=jMesPnEAAAAJ:IjCSPb-OG4C).
- [22] A. Rahman, A. Ramadhan, dan E. A. Nugroho, "Proses Pembuatan *Housing Bearing Gearbox 3Z2M21* Dengan Material Fcd 400," *J. Ilm. Tek.*, vol. 2, no. 1, hal. 20–28, 2023, doi: 10.56127/juit.v2i1.474.
- [23] I. Roche, "*Handbook How To Drill Stainless Steel Step By Step*," Robin, 2021, [Daring]. Tersedia pada : <https://www.rocheindustry.com/how-to-drill-stainless-steel/>.
- [24] A. Wisnujati dan C. Sepriansyah, "Analisis Sifat Fisik Dan Mekanik Paduan Aluminium Dengan Variabel Suhu Cetakan Logam (*Dies*) 450 Dan 500 Derajat Celcius Untuk Manufaktur Poros Berulir (*Screw*)," 2018, [Daring]. Tersedia pada : <https://ojs.ummetro.ac.id/index.php/turbo/article/view/792/pdf>.
- [25] B. Muller, L. Sun, M. Westerholm, dan A. Schnurer, "*Bacterial community composition and fhs profiles of low- and high-ammonia biogas digesters reveal novel syntrophic acetate-oxidising bacteria*," *Biotechnol. Biofuels*, vol. 9, no. 1, hal. 1–18, 2016, doi: 10.1186/s13068-016-0454-9.
- [26] S. Wunda, A. Z. Johannes, K. Redi dan S. Atika. "Analisis Tegangan, Regangan dan Deformasi *Crane Hook* dari Material Baja AISI 1045 dan Baja ST 37 Menggunakan Software ELMER," 2019, [Daring]. Tersedia pada : <https://ejurnal.undana.ac.id/index.php/FISA/article/view/1885>.

- [27] K. Z. Suyono dan E. Dyah, “Hubungan Antara Faktor Pembentuk Budaya Keselamatan Kerja Dengan *Safety Behavior* di PT Dok Dan Perkapalan Surabaya Unit *Hull Construction*,” *journal.unair.ac.id*, [Daring]. Tersedia pada : <http://journal.unair.ac.id/download-fullpapers-k3aaaf3d0761full.pdf>
- [28] D. Hilary dan I. Wibowo, “Pengaruh Kualitas Bahan Baku Dan Proses Produksi Terhadap Kualitas Produk PT Menjangan Sakti,” *J. Manaj. Bisnis Krisnadwipayana*, vol. 9, no. 1, 2021, doi: 10.35137/jmbk.v9i1.518.
- [29] M. Arsyad, A. Halik Razak, Hasyim, dan Hasil, “Penerapan K3 Dalam Proses Pengelasan,” *jurnal.poliupg.ac.id*, 2019. [Daring]. Tersedia pada : <https://jurnal.poliupg.ac.id/index.php/snp2m/article/view/1617>.
- [30] H. Ponda, N. Fatma, dan A. Yusuf, *Jurnal Teknik Industri Heuri STI C Penerapan HACCP (Hazard Critical Control Point) Pada Proses Produksi Suklat Mocachino Dan Choco Granule Di PT. Mayora Indah Tbk*, vol. 17, no. 1. 2020. doi: 10.30996/he.v17i1.3565.

