

TUGAS AKHIR

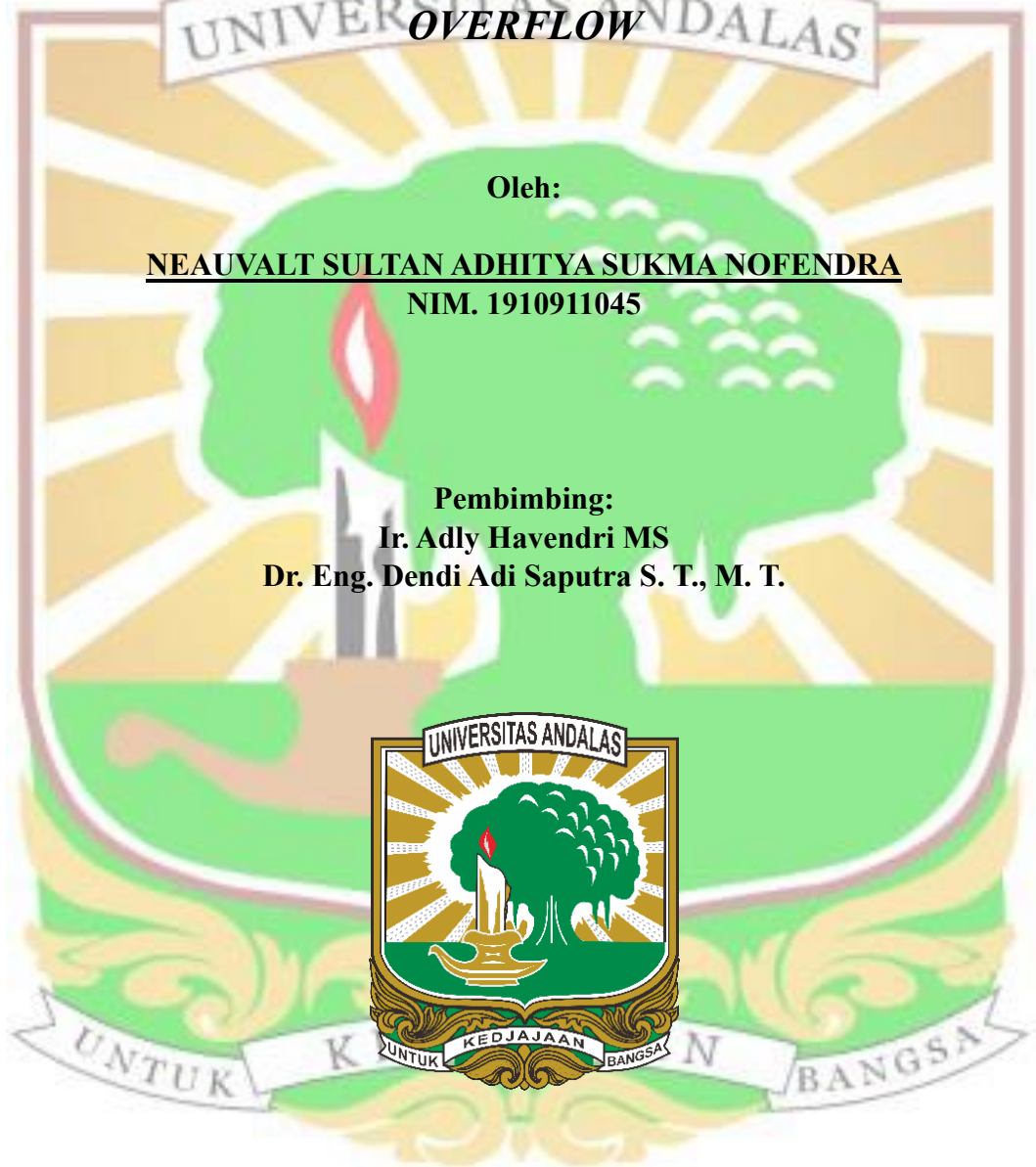
**RANCANG BANGUN *RECIRCULATION*
AQUACULTURE SYSTEM UNTUK BUDIDAYA IKAN
AIR TAWAR DENGAN METODE *SOLID LIFTING*
*OVERFLOW***

Oleh:

NEAUVALT SULTAN ADHITYA SUKMA NOFENDRA
NIM. 1910911045

Pembimbing:

Ir. Adly Havendri MS
Dr. Eng. Dendi Adi Saputra S. T., M. T.



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

ABSTRACT

Freshwater aquaculture is one of the fisheries sectors that plays a significant role in supporting national food security and improving community welfare. However, one of its main challenges is maintaining water quality, particularly high turbidity levels that often exceed the optimal threshold for fish health and growth. Conventional practices, such as periodic water replacement, are inefficient since they require large amounts of water, demand intensive labor, and are environmentally unsustainable. Therefore, an alternative solution that is effective, efficient, and applicable to small- and medium-scale farmers is urgently needed.

This research developed a prototype of a Recirculation Aquaculture System (RAS) utilizing the Solid Lifting Overflow (SLO) method, which removes solid waste from the bottom of the rearing tanks without reducing water volume. The system was designed with modular filtration consisting of mechanical filters, a biological filter using kaldness media, and a pH buffer with coral stones to stabilize water quality. Furthermore, turbidity (NTU) and pH sensors were integrated with an Arduino-based microcontroller, enabling real-time monitoring of water parameters and automatic pump control based on sensor readings.

The prototype consisted of four rearing tanks with a total capacity of 320 liters, a circulation pump with a capacity of ≥ 4000 L/h, and a simple automation system using a relay module and an LCD display to present water quality parameters. Experiments were conducted over six hours under two operating conditions: full-valve and half-valve configurations. Results showed that the system successfully reduced turbidity from 120 NTU to 75–80 NTU and stabilized pH from 9.0 to the ideal range of 7.0–7.5. The best performance was achieved under the full-valve configuration, which allowed higher circulation rates and faster filtration efficiency.

In conclusion, the application of RAS with the SLO method proved effective in improving water management efficiency, reducing dependence on conventional water replacement, and minimizing manual intervention in aquaculture practices.

This study is expected to serve as a reference for developing cost-effective, easy-to-implement, and community-applicable freshwater aquaculture technologies, particularly for small- to medium-scale tilapia farmers.

Keywords: *Recirculating Aquaculture System, Solid Lifting Overflow, water quality, turbidity, pH, automation.*



ABSTRAK

Budidaya ikan air tawar merupakan salah satu sektor perikanan yang berperan penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Namun, tantangan terbesar yang dihadapi adalah menjaga kualitas air kolam, khususnya dalam hal tingkat kekeruhan yang sering kali melebihi ambang batas optimal bagi kesehatan dan pertumbuhan ikan. Metode konvensional yang banyak diterapkan, seperti penggantian air secara berkala, terbukti kurang efisien karena boros air, membutuhkan tenaga yang besar, serta tidak ramah lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan solusi alternatif yang efektif, efisien, dan mudah diterapkan oleh pembudidaya skala kecil hingga menengah.

Dalam penelitian ini dikembangkan prototipe **Recirculation Aquaculture System (RAS)** menggunakan metode **Solid Lifting Overflow (SLO)** yang berfungsi untuk mengangkat limbah padat dari dasar kolam tanpa mengurangi volume air. Sistem ini dirancang secara modular dan dilengkapi dengan filtrasi mekanis, biofiltrasi menggunakan media kaldness, serta pH buffer dengan karang jahe untuk menjaga stabilitas kualitas air. Selain itu, sistem dilengkapi sensor kekeruhan (NTU) dan pH yang terintegrasi dengan mikrokontroler Arduino, sehingga dapat memantau kualitas air secara real-time sekaligus mengendalikan pompa air secara otomatis sesuai dengan kondisi yang terdeteksi.

Prototipe yang dibangun terdiri dari empat kolam budidaya dengan kapasitas total 320 liter, pompa sirkulasi berkapasitas ≥ 4000 liter/jam, serta sistem otomasi sederhana berbasis modul relay dan LCD display untuk menampilkan parameter kualitas air. Pengujian dilakukan selama enam jam pada dua kondisi operasi, yaitu bukaan katup penuh dan bukaan katup setengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu menurunkan tingkat kekeruhan air dari 120 NTU menjadi 75–80 NTU serta menstabilkan pH dari 9,0 menuju kisaran ideal 7,0–7,5. Efektivitas tertinggi diperoleh pada konfigurasi bukaan katup penuh, yang memungkinkan laju sirkulasi lebih besar dan mempercepat proses filtrasi.

Dengan demikian, penerapan sistem RAS berbasis metode SLO terbukti mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan air, mengurangi ketergantungan pada penggantian air konvensional, serta menekan kebutuhan intervensi manual dalam proses budidaya. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi pengembangan teknologi budidaya ikan air tawar yang hemat biaya, mudah direalisasikan, dan aplikatif di tingkat masyarakat, khususnya pada pembudidayaan ikan nila skala kecil hingga menengah.

Kata Kunci: Recirculating Aquaculture System, Solid Lifting Overflow, kualitas air, kekeruhan, pH, otomasi.

