

No. TA. TL. 16130068/2907/PP/2020

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN INSTALASI PENGOLAHAN  
LUMPUR MENGGUNAKAN SISTEM *ELECTRO-  
DEWATERING* UNTUK PENYISIHAN FE (II) DAN PB  
(II) PADA LUMPUR INDUSTRI TEKSTIL**



Disusun Oleh:

Amelinda Dhiya Farhah

21080116130068

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang berjudul:

### **PERANCANGAN INSTALASI PENGOLAHAN LUMPUR MENGUNAKAN SISTEM *ELECTRO-DEWATERING* UNTUK PENYISIHAN FE (II) DAN PB (II) PADA LUMPUR INDUSTRI TEKSTIL**

Disusun oleh:

Nama : Amelinda Dhiya Farhah

NIM : 21080116130068

Telah disetujui dan disahkan pada:

Hari :

Tanggal :

Menyetujui,

Penguji I



Ika Bagus Priyambada, S.T., M.Eng  
NIP.197103011998031001

Penguji II



Arya Rezagama, S.T., M.T.  
NIP.198802252012121003

Pembimbing I



Ir. Mochtar Hadiwidodo M.Si.  
NIP.195808071987031001

Pembimbing II



Bimastyaji Surya Ramadan S.T., M.T.  
NIP.199203242019031016



## ABSTRAK

### **Perancangan Instalasi Pengolahan Lumpur Menggunakan Sistem *Electro-Dewatering* Untuk Penyisihan Fe (II) dan Pb (II) Pada Lumpur Industri Tekstil**

Pengolahan limbah cair industri menghasilkan residu berupa bahan semi padat yang dikenal sebagai lumpur (*sludge*). Lumpur tersebut perlu dikelola penyimpanan dan pembuangannya agar tidak mencemari lingkungan. Salah satu metode pengolahan lumpur yang dapat dilakukan adalah pengeringan (*dewatering*) untuk mengurangi jumlah kandungan air pada lumpur. Pada penelitian ini, dilakukan pengolahan terhadap limbah lumpur industri tekstil menggunakan metode *electro-dewatering* dengan tujuan untuk meningkatkan penyisihan kandungan logam berat pada lumpur dan air limbah. Parameter logam berat Timbal (Pb) dan Besi (Fe) diuji sebagai kandungan yang memiliki nilai konsentrasi paling tinggi. *Electrochemical dewatering* (ECD) adalah teknologi yang menggunakan medan listrik antara anoda dan katoda untuk meningkatkan mobilitas ion bermuatan (*electromigration*) atau partikel (*electrophoresis*), serta untuk memobilisasi air dari anoda ke dekat katoda dengan proses elektro-osmotik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengolahan pengeringan lumpur menggunakan metode mekanikal *electro-dewatering*, yakni dengan pembebanan sebesar 2 kg selama 2 jam dan dilanjutkan tegangan arus listrik 30 Volt selama 2 jam, mampu menyisahkan kandungan logam berat pada lumpur. Nilai efisiensi yang diperoleh dalam penyisihan kandungan logam berat adalah 40,5% untuk Fe dan 74% untuk Pb dengan efisiensi penurunan kadar air mencapai 88,72%. Kemudian, teknologi ini dikembangkan untuk perencanaan pengolahan lumpur industri tekstil dengan kapasitas pengolahan 480 m<sup>3</sup>/hari yang direncanakan pada penerapan tegangan arus listrik 30 Volt dan tekanan 637 kPa. Teknologi yang dipilih adalah unit *belt filter press* menggunakan sistem *electro-dewatering* melalui penerapan *rotating cathode*, plat anoda dan *rubber air sping* selama 1 jam pengolahan. Konsumsi energi rata-rata 2,76 kWh/kg pada 16.968 kg lumpur setiap harinya.

**Kata kunci:** desain mekanikal *electro-dewatering*, logam berat, lumpur industri tekstil

## **ABSTRACT**

### ***Design of Sludge Treatment Plant Using Electro-Dewatering System for Fe (II) and Pb (II) Removal in Textile Industrial Sludge***

*Industrial wastewater treatment produces residues in the form of semi-solid material known as sludge. The sludge needs to be managed for storage and disposal so as not to pollute the environment. One method of sludge treatment that can be done is dewatering to reduce the amount of water content in the sludge. In this research, the processing of sludge from the textile industry is carried out using an electro-dewatering method to increase the removal of heavy metal content in sludge and wastewater. The heavy metal parameters, Lead (Pb) and Iron (Fe) were tested as the content which had the highest concentration value. Electrochemical dewatering (ECD) is a technology that uses an electric field between anode and cathode to increase the mobilization of charged ions (electromigration) or particles (electrophoresis), as well as to mobilize water from the anode to the cathode by electro-osmotic processes. The results showed that the processing of sludge dewatering using electro-dewatering mechanical methods, by loading of 2 kg for 2 hours and continued with a voltage of 30 Volt for 2 hours, was able to set aside the heavy metal content in the sludge. The efficiency value obtained in separating the heavy metal content is 40,5% for Fe and 74% for Pb with a reduction in water content efficiency of 88,72%. Then, this technology was developed for planning the textile industrial sludge with a processing capacity of 480 m<sup>3</sup>/day planned for the application of a 30-volt electric current and a pressure of 637 kPa. The technology chosen was a belt filter press unit using an electro-dewatering system through the application of a rotating cathode, anode plate, and rubber air spring for 1 hour of processing. The average energy consumption per day is 2,76 kWh/kg in 16.968 kg of sludge.*

**Keywords:** *electro-dewatering mechanical design, heavy metal, textile industrial sludge*