

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pengerukan adalah suatu metode yang mengubah bentuk dasar dari perairan guna mencapai syarat dari kedalaman serta lebar yang diinginkan dan untuk mengambil bahan dasar air untuk tujuan tertentu (Menteri Perhubungan, 2018). Di pelabuhan, pekerjaan pengerukan berkala penting untuk menjaga stabilitas kedalaman alur pelayaran, diharapkan tidak dalam waktu jangka pendek karena biaya pengerukan yang sangat mahal. Pengerukan dilakukan dalam alur pelayaran dari ujung luar pelayaran. Pengerukan ini dilakukan untuk mengatasi masalah pendangkalan yang sering terjadi di pelabuhan, karena dapat mengganggu aliran pengiriman.

Stabilitas kedalaman alur pelayaran sangat penting untuk keamanan lalu lintas kapal di pelabuhan. Menurut (Menteri Perhubungan, 2020) dalam Peraturan Nomor 57 Tentang Penyelenggaraan Pelabuhan Laut bahwa untuk aspek keselamatan dan keamanan pelayaran, kedalaman perairan pelabuhan minimal -6 LWS (muka air surut terendah), serta luas kolam yang memadai untuk pergerakan kapal pelayaran.

Pendangkalan yang terjadi pada perairan Pelabuhan ini disebabkan oleh terjadinya peristiwa sedimentasi. Persoalan dari pendangkalan lebih besar dan rumit apabila pelabuhan berada di sekitar muara sungai, karena sedimentasi pelabuhan tidak hanya berpengaruh dari pasang surut maupun arus laut, tetapi

juga berpengaruh dari debit air sungai yang bergerak ke muara (Silitonga, 2017). Ada beberapa penyebab terjadinya sedimentasi di Pelabuhan (Nurzanah, 2019) yaitu:

- Kandungan dari sedimen sungai yang sekitar 17% dari jumlah total sedimen pada alur masuk dari pelabuhan.
- Sedimen litoral, merupakan lumpur yang dibawa arus hingga membentuk lapisan sedimen berkonsentrasi tinggi.
- Pemindahan sedimen terjadi di pantai.

Berdasarkan ketentuan navigasi alur pengiriman yang harus dipenuhi, perlu untuk mengimplementasikan proses pengerukan aliran dari pelabuhan. Dalam implementasi dan tahapan pengerukan ada fungsi dari hidrografi dalam survei untuk pengerukan yaitu penentuan posisi dan kedalaman.

Selama ini, pengerukan alur pelayaran pelabuhan selalu dilakukan dengan cara membuang kembali hasil pengerukan Kembali ke tengah laut. Selain tidak efektif, ada juga dampak yang disebabkan oleh pembuangan limbah pengerukan ini ke tengah laut. Beberapa peneliti terus melakukan upaya penelitian terkait dampak tersebut.

Riset yang dilaksanakan oleh (Erftemeijer et al., 2012), menunjukkan hasil pembuangan pengerukan ke tengah laut dapat menyebabkan pembekuan dan menyebabkan penimbunan karang karena tertumpuknya sedimen dan peningkatan populasi bakteri yang besar. Adapun dampak lain bagi ekosistem laut baik flora dan fauna, seperti penelitian yang dikaji oleh (Fonseca et al., 2020) menerangkan

bahwa pengaruh limbah pengerukan yang dibuang kembali ke tengah laut dapat menyebabkan kerusakan dan mengganggu ekologi laut dan penurunan keanekaragaman organisme di dasar laut.

Pada mata kuliah teknik pantai ada istilah yang dikenal dengan Pergerakan sedimen pantai atau transportasi sedimen pantai. Transportasi sedimen pesisir adalah pergerakan sedimen di wilayah pesisir yang disebabkan oleh ombak dan arus yang dihasilkan (Bambang Triatmojo, 1999). Menurut (Hodge, 1989) sedimen yang berada di laut kemudian dibawa ombak di sepanjang garis pantai. Pergerakan ini disebut dengan longshore drift. Gelombang ombak mendekati pantai pada sudut sesuai dengan arah angin yang berlaku. Air yang mengalir akan membawa sedimen ke pantai.

Sedimen dari hasil limbah pengerukan mengandung kadar logam berat yang tinggi. Menurut penelitian (Silitonga, 2017) tentang identifikasi sedimen hasil limbah pengerukan mengandung unsur elemen logam seperti Ni, Cd, Cr, Cu, Pb, Zn, Hg, As, dan sebagainya. Hasil dari penelitian ini memperlihatkan endapan yang mengandung partikel Cd dan Cu yang cukup banyak, bila dikaji dengan kajian batas kontaminasi sedimen yang dipakai di Eropa, endapan ini terkategori sebagai limbah berbahaya. Hasil riset yang dilaksanakan oleh (Baby Joseph et al., 2011) tentang dampak logam berat pada ekosistem lautan menjelaskan bahwa logam berat mempengaruhi kehidupan di laut termasuk organisme dan aktivitas mikroba lainnya. Beberapa organisme seperti ikan, dikonsumsi oleh manusia. Kadar logam yang tinggi juga dapat menyebabkan beberapa penyakit berbahaya

kepada manusia contohnya penyakit minamata yaitu kelebihan kadar merkuri (Hg) yang tinggi, dan juga penyakit itai-itai yang disebabkan karena keracunan kadar kadmium (Cr).

Limbah adalah hasil buangan yang tidak terpakai yang berasal baik dari proses industri maupun rumahan. limbah yang harus kita cermati adalah logam berat. Logam berat banyak dipakai menjadi bahan baku utama dalam berbagai kegiatan industri. Masuknya limbah ke laut dapat mengurangi kualitas pada air dan menyebabkan polusi air dan lingkungan sekitarnya. Dalam melakukan pembuangan hasil pengerukan Kembali ke tengah laut, maka harus memenuhi standar yang telah ditetapkan. Apabila telah memenuhi standar, maka pembuangan hasil pengerukan kembali ke tengah laut boleh dilakukan. Lokasi hasil pembuangan Kembali hasil pengerukan (Dumping Area) di laut harus memenuhi ketentuan kedalam yaitu lebih dari 20meter low water spring (LWS) dan jarak pada tepi pantai lebih dari 12 Nautical Miles (NM) (Menteri Perhubungan, 2018).

Selain pembuangan kembali limbah hasil pengerukan ke tengah laut, ada juga proses yang dikenal dengan reutilisasi limbah hasil pengerukan. Seperti yang dilakukan di Jerman, proses itu disebut sebagai *Mechanical Treatment* (METHA). Pada proses METHA, hasil dari pengerukan Pelabuhan di olah kembali menjadi material baru yang dapat digunakan kembali sebagai material konstruksi.

Latar belakang diatas menjadi inspirasi bagi penulis untuk melakukan penelitian dengan judul “Stabilisasi Limbah Terkontaminasi Logam Berat Dengan

Menggunakan Arang Aktif Untuk Menghasilkan Material Baru Aman Lingkungan Pada Struktur Jalan Raya”.

### 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan pada uraian diatas, identifikasi masalah pada riset ini adalah sebagai berikut:

1. Dampak pembuangan sedimen pengerukan ke tengah laut.
2. Pengaruh logam berat terhadap karakteristik fisik dan kimia pada sedimen pengerukan.
3. Pengaruh penambahan arang aktif terhadap karakteristik fisik dan kimia pada sedimen pengerukan.

### 1.3 Pembatasan Masalah

Batasan-batasan pada riset ini adalah sebagai berikut:

1. Sedimen hasil pengerukan yang dipakai pada riset ini adalah hasil pengerukan Pelabuhan Belawan.
2. Campuran alternatif yang dipakai pada riset ini adalah Arang Aktif.
3. Formulasi campuran alternatif yang direncana yaitu 4, 6, dan 8%.
4. Percobaan yang dilakukan adalah mengidentifikasi karakteristik material (Distribusi Partikel, Limit Atterberg, Proctor), dan mengidentifikasi performa (UCS), Uji Kimia (TCLP)
5. Masa pemeraman yaitu 7hari, 14hari, 28Hari dan 60hari.

#### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pendahuluan di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah sedimen murni bisa langsung digunakan sebagai material subgrade?
2. Bagaimana efek dari arang aktif terhadap karakteristik fisik dan kimia pada limbah yang terkontaminasi logam berat?

#### 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari riset ini adalah:

1. Mengetahui apakah sedimen tanpa bahan campuran bisa digunakan langsung sebagai material subgrade
2. Mengetahui kinerja bahan campuran terhadap sedimen yang terkontaminasi logam berat secara fisikal dan Kimia

#### 1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari riset tugas akhir sebagai solusi alternatif stabilisasi limbah terkontaminasi logam berat dengan menggunakan arang aktif untuk menghasilkan material baru aman lingkungan