

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pelabuhan adalah tempat yang terdiri atas daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan perusahaan yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, naik turun penumpang dan/atau bongkar muat barang berupa, terminal dan tempat berlabuh kapal yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra-dan antramoda transportasi (Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 51 Pasal 1, 2020).

Masalah utama yang selalu dijumpai dalam aktivitas pelabuhan adalah masalah pendangkalan yang disebabkan oleh sedimentasi, dimana dapat menghambat aktivitas pelayaran kapal (Silitonga, 2016). Untuk mengatasi hal ini, maka harus dilakukan perawatan seperti pengerukan secara berkala supaya dapat menjaga alur pelayaran, kolam pelabuhan dan kebutuhan lainnya (Ayu et al., 2020).

Berdasarkan Menteri Perhubungan Indonesia Nomor PM 125 Pasal 1 Tahun 2018 pengerukan adalah pekerjaan mengubah bentuk dasar perairan untuk mencapai kedalaman dan lebar yang dikehendaki atau untuk mengambil material dasar perairan yang dipergunakan untuk keperluan tertentu. Pengerukan merupakan pemindahan tanah dan material dari

Perairan yang dangkal, yaitu perairan seperti danau, sungai, muara dan mengangkut atau membuangnya ke lokasi yang lain. Pengerukan bertujuan untuk pelayaran, konstruksi, penimbunan, perbaikan lingkungan, pengendalian banjir, dan pertambangan (Firdaus et al.,2020).

Pembuangan hasil pengerukan limbah sedimentasi yaitu dengan cara membuangnya ke tengah laut yang jaraknya harus jauh dari lokasi pelabuhan dengan syarat harus memenuhi ketentuan kedalaman lebih dari 20 (dua puluh) meter *low water spring* dan/atau jarak dari garis pantai lebih dari 12 (dua belas) *Nautical Miles* (NM') (Menteri Perhubungan Indonesia Nomor 125 PM Pasal 6, 2018)

Dampak pembuangan hasil pengerukan ke tengah laut seperti pada penelitian Fonseca et al., (2020) menjelaskan bahwa dampak pembuangan limbah pengerukan ke tengah laut dapat mengakibatkan kerusakan juga mengganggu ekologi laut dan penurunan keberagaman organisme yang berada di dasar laut. Dampak lain yang ditemukan seperti pada penelitian Erfteimeijer et al., (2012) menyatakan bahwa pembuangan hasil pengerukan ke tengah laut mengakibatkan pembekuan dan mengakibatkan tertimbunnya karang di karenakan penumpukan sedimen.

Sedimen dari hasil limbah pengerukan mengandung kadar logam berat yang tinggi. Pada 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 menyatakan sedimen yang mengandung elemen Cd dan Cu yang relatif

tinggi, apabila dikaji dengan referensi batas polusi sedimen yang digunakan di Eropa, Sedimen tersebut termasuk dalam kategori limbah berbahaya. Logam berat memiliki sifat yang beracun dimana tidak dapat larut di dalam air, logam berat Cd, Cu, Cr, Ni, memiliki tingkat kontaminasi yang sangat tinggi, sehingga dapat menyebabkan pencemaran pada ekosistem tanaman, biota air dan kesehatan manusia (Bubala et al., 2019).

Berdasarkan masalah tersebut akan terjadi penumpukan material sedimen pada pelabuhan belawan yang akan berdampak pada terganggunya fungsi pelabuhan dan pencemaran lingkungan, sebagai alternative pemecahan masalah perlu adanya pengkajian dalam bentuk penelitian yang komprehensif mengenai potensi material sedimen hasil pengerukan untuk mengetahui sifat fisik dan mekanik serta pengaruh stabilisasi terhadap tanah sedimen tersebut sebagai parameter penentuan daya dukung dan bentuk pemanfaatan limbah sedimentasi. Salah satu metode yang digunakan untuk menangani limbah sedimen yaitu menstabilisasikan sedimen dengan menggunakan bahan pencampur sehingga dapat digunakan menjadi material baru yang bisa dipakai.

Stabilisasi adalah usaha untuk memperbaiki sifat-sifat tanah yang ada, sehingga dapat menghasilkan tanah yang memenuhi syarat-syarat teknis untuk lokasi konstruksi bangunan. Adapun tujuan lain dari stabilisasi tanah yaitu untuk memperbaiki kondisi tanah tersebut, kemudian mengambil tindakan yang tepat terhadap permasalahan yang dihadapi. Bahan/binder yang digunakan pada penelitian ini adalah *Bentonite Clay*, semen dan kapur. Pada

penelitian M. Katsioti et al., (2008) tentang teknik stabilisasi/solidifikasi menggunakan mortar bentonite/semen pada lumpur limbah primer dan limbah biologis sekunder dapat menstabilkan logam berat, penelitian ini juga menunjukkan bahwa dengan komposisi lumpur 50%, semen 30%, dan *Bentonite* 20% yang diolah dengan teknik stabilisasi dapat menghasilkan kuat tekan lebih tinggi dari batas minimum 350 kPa pada 28 hari. Dalam penelitian Silitonga (2016) tentang stabilisasi sedimen hasil pengerukan menunjukkan stabilisasi menggunakan komposisi 5% semen dan 5% kapur menunjukkan bahwa sedimen dapat digunakan dalam pekerjaan jalan raya.

Berdasarkan uraian yang dijelaskan diatas, maka dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui bagaimana pengaruh penambahan *Bentonite Clay* dalam pekerjaan stabilisasi limbah pelabuhan sehingga dapat menghasilkan material baru yang ramah lingkungan, unik, dan fungsional yang dapat digunakan sebagai material untuk pekerjaan konstruksi jalan raya.

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun Identifikasi Masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Meningkatnya limbah industri pada pekerjaan pengerukan di pelabuhan.
2. Dampak pembuangan limbah industri hasil pekerjaan pengerukan ke tengah laut pada lingkungan sekitar pelabuhan.

3. Karakteristik original dari limbah hasil pekerjaan pengerukan apabila di aplikasikan sebagai material alternatif pada pekerjaan konstruksi jalan raya.

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sedimen hasil pengerukan yang digunakan pada penelitian ini berupa limbah hasil pengerukan di Pelabuhan Belawan.
2. Bahan campuran tambahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Bentonite Clay*.
3. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian identifikasi karakteristik material yang berupa distribusi butiran partikel dan *modified proctor*.
4. Pengujian peforma pada penelitian ini yaitu *California Bearing Ratio* (CBR), pengujian kuat tekan dan
5. Pengujian Kimia yaitu pengujian *Toxicity Characteristic Leaching Procedure* (TCLP).
6. Kuat tekan pada penelitian ini dilakukan hanya untuk melihat kekuatan bahan dengan penambahan persentase campuran *Bentonite Clay*
7. Masa pemeraman benda uji pada penelitian ini adalah selama 28 hari

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana sifat fisik dan mekanik sedimen Pelabuhan Belawan berdasarkan pengujian identifikasi karakteristik material

2. Bagaimana pengaruh penambahan *Bentonite Clay* sebagai campuran tambahan pada stabilisasi limbah pekerjaan pengerukan terkontaminasi logam berat di Pelabuhan Belawan.
3. Berapa persentase optimal campuran untuk menstabilkan limbah hasil pekerjaan pengerukan di Pelabuhan yang terkontaminasi logam berat, sehingga dapat digunakan kembali dalam pembangunan jalan raya.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui sifat fisik dan mekanik sedimen Pelabuhan Belawan
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan *Bentonite Clay* sebagai campuran tambahan pada stabilisasi limbah pekerjaan pengerukan terkontaminasi logam berat di Pelabuhan Belawan.
3. Untuk mengetahui persentase atau komposisi optimal campuran supaya dapat diaplikasikan pada lapisan *subbase course* pada pembangunan jalan raya.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis

Manfaat penelitian ini bagi penulis yaitu dapat menjadi wawasan baru dan ilmu pengetahuan baru bagi penulis. Selain itu juga menambah

informasi terbaru mengenai stabilisasi limbah yang terkontaminasi logam berat dengan menggunakan *Bentonite Clay* untuk menghasilkan material baru yang ramah lingkungan untuk diaplikasikan pada *subbase course* jalan raya.

2. Bagi Pembaca

Manfaat dari penelitian ini bagi pembaca yaitu dapat membantu pembaca untuk mendapatkan referensi untuk penelitian selanjutnya dan informasi mengenai solusi alternative untuk menstabilkan limbah terkontaminasi logam berat dengan menggunakan *Bentonite Clay* untuk menghasilkan bahan baru aman dengan lingkungan untuk diaplikasikan pada *subbase course* jalan raya

3. Bagi Ilmu Pengetahuan

Manfaat penelitian ini bagi ilmu pengetahuan yaitu untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dibidang yang ada untuk menguji keakuratan solusi alternative untuk stabilisasi limbah terkontaminasi logam berat dengan menggunakan *Bentonite Clay* untuk menghasilkan material baru ramah lingkungan untuk diaplikasikan pada *subbase course* jalan raya.