



---

## ANALISA PELAKSANAAN PEKERJAAN Pengerukan KOLAM DERMAGA DALAM PROYEK REKLAMASI DENGAN PEKERJAAN PEMBUANGAN KE LAUT

Maria Krisdayana Naibaho<sup>1</sup>, Ernesto Maringan Silitonga<sup>2</sup>, Kemala Jeumpa<sup>3</sup>, Jintar Tampubolon<sup>4</sup>

<sup>1</sup>PT. Pelabuhan Indonesia I

<sup>2, 3, 4</sup>Universitas Negeri Medan

Email: [maisonkoserna@gmail.com](mailto:maisonkoserna@gmail.com)

DOI: <https://doi.org/10.24114/jntsa.v1i1.16340>

---

### ABSTRAK

*Pelabuhan mengalami berbagai hambatan fisik antara lain masalah pendangkalan yang disebabkan sedimentasi yang terjadi pada kolam dermaga dan alur pelayaran. Pendangkalan harus diminimalisasi terutama pada kolam dermaga guna mengamankan dan melancarkan arus pelayaran. Untuk mengurangi pendangkalan yang diakibatkan oleh sedimentasi adalah dengan cara melakukan pengerukan pada kolam dermaga. Pengerukan merupakan bagian dari ilmu sipil. Pekerjaan pengerukan meliputi dua jenis kegiatan, yaitu pekerjaan pengerukan hasil material keruknya tidak dimanfaatkan atau dibuang dan pekerjaan pengerukan yang hasil material keruknya dimanfaatkan. Proses pekerjaan pengerukan ada 3 tahapan yaitu tahap pengerukan dasar laut, tahap penggalian, tahap mengangkut dan membuang. Adapun alat yang biasa dipergunakan untuk mengambil tanah atau material dari lokasi di dasar air, dan memindahkan atau membuangnya ke lokasi lain biasa disebut kapal keruk.*

**Kata Kunci :** Kolam dermaga, pengerukan dan kapal keruk

### ABSTRACT :

*The port experiences various physical obstacles including silting problems caused by sedimentation that occurs in dock ponds and shipping lanes. Siltation must be minimized, especially at the dock pond in order to secure and expedite the shipping flow. To reduce silting caused by sedimentation is by dredging the pier pool. Dredging is part of civil science. Dredging work includes two types of activities, namely dredging work results from dredged material not utilized or discarded and dredging work where dredged material results are utilized. The dredging work process consists of 3 stages, namely the seabed dredging stage, the excavation stage, the transport and disposal stage. The tools commonly used to take soil or material from a location in the bottom of the water, and move or dispose of it to another location commonly called a dredger.*

**Keywords :** Dock pool, dredging, and dredger



## 1. PENDAHULUAN

.Secara umum Pelabuhan adalah suatu perairan yang terlindung dari pengaruh gelombang, arus agar kapal-kapal dapat dengan mudah dan aman untuk berlabuh dan berputar, bersandar, bongkar muat dan pengangkutan penumpang dapat dilaksanakan dengan lancar. Pelabuhan mengalami berbagai hambatan fisik antara lain masalah pendangkalan yang disebabkan sedimentasi yang terjadi pada kolam Pelabuhan dan alur Pelayaran. Maka dari itu pendangkalan harus diminimalisasi terutama pada kolam pelabuhan guna mengamankan dan melancarkan arus pelayaran. Sehubungan dengan hal tersebut, untuk mengurangi pendangkalan yang diakibatkan oleh sedimentasi adalah dengan cara melakukan pengerukan pada kolam pelabuhan.

Industri Pengerukan masa kini telah berkembang pesat baik metode pelaksanaannya, peralatannya dan fungsinya. Yang awalnya hanya untuk memperdalam alur pelayaran lau-lintas kapal laut dan pertambangan Timah, saat ini berkembang untuk membangun dan memperbaiki kawasan, dan berbagai bidang industry lainnya yang juga memerlukan jasa pengerukan. Pengerukan merupakan bagian dari ilmu Sipil, yang memiliki pengertian pemindahan material dari dasar bawah air dengan menggunakan peralatan keruk atau setiap kegiatan yang merubah konfigurasi dasar atau kedalaman perairan seperti laut, sungai, danau, pantai ataupun daratan sehingga mencapai elevasi tertentu dengan menggunakan peralatan kapal keruk.

Pekerjaan pengerukan dilakukan pelabuhan baru (termasuk alur pelayarannya), proyek reklamasi, dan hal-hal lainnya yang terkait dengan pertambangan. Untuk melakukan pengerukan biasanya digunakan kapal keruk yang memiliki alat-alat khusus sesuai dengan kondisi di areal yang akan dikeruk, seperti: kondisi dasar air, areal yang akan dikeruk, dan peraturan oleh pemerintah lokal. Adapun proses pekerjaan pengerukan akan melalui 3 tahapan, yaitu : tahapan pengerukan dasar laut, tahapan penggalian, tahapan mengangkut dan membuang. Alat yang biasa dipergunakan untuk mengambil tanah atau material dari lokasi di dasar air, biasanya perairan dangkal seperti danau, sungai, muara ataupun laut dangkal, dan memindahkan atau membuangnya ke lokasi lain biasa disebut Kapal Keruk. Kapal Keruk atau dalam

bahasa Inggris sering disebut dredger merupakan kapal yang memiliki peralatan khusus untuk melakukan pengerukan. Kapal ini dibuat untuk memenuhi kebutuhan, baik dari suatu pelabuhan, alur pelayaran, ataupun industri lepas pantai, agar dapat bekerja sebagaimana halnya alat-alat levelling yang ada di darat seperti excavator dan bulldoser. Ada beberapa jenis kapal keruk diantaranya Kapal Clam Shell, Kapal Trailing Suction Hopper Barger (TSHD), Kapal Hopper Barge, dan Kapal Water Injection Dredger.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui struktur organisasi dalam proyek reklamasi fase II.
2. Mengetahui peralatan yang digunakan pada pekerjaan pengerukan kolam dermaga.
3. Mengetahui bahan yang digunakan pada pekerjaan pengerukan kolam dermaga.
4. Mengetahui teknik pelaksanaan pekerjaan pengerukan kolam dermaga.
5. Untuk membandingkan pelaksanaan pekerjaan pengerukan dengan kajian teori.

## 2. KAJIAN LITERATUR

### 2.1. Struktur Organisasi Proyek

Struktur organisasi proyek adalah susunan sarana untuk mencapai tujuan dengan mengatur dan mengorganisasikan sumber daya, tenaga kerja, material, peralatan dan modal secara efektif dan efisien dengan menerapkan sistem manajemen sesuai kebutuhan proyek. Beberapa penelitian telah dilakukan mengenai pekerjaan pengerukan. Beberapa pekerjaan pengerukan telah diteliti mengenai tahap pengerukan [1], alat-alat yang digunakan [2], dan dampak yg terjadi setelah proses pengerukan [3][4]

Silitonga [5]–[7] melakukan penelitian mengenai limbah pengerukan. Penelitian ini memperlihatkan hasil pengerukan tersebut berpotensi mengandung kadar logam berat yang tinggi. Di Indonesia pekerjaan pengerukan masih belum memperhitungkan dampak dari penggunaan limbah pengerukan tersebut. Di benua Eropah, sedimen hasil pengerukan dianggap limbah dan termasuk dalam kategori limbah berbahaya (B3) [4]. Beberapa penelitian mencoba untuk menstabilisasi limbah pengerukan tersebut dengan beberapa campuran, dengan menggunakan Kapur [8], Semen [9], campuran pozzolanik [10][11]. Majoritas pekerjaan



pengerukan ini masih dilakukan di benua Eropah, hal ini disebabkan oleh di Indonesia evaluasi dampak lingkungan pada pekerjaan ini belum dievaluasi dengan ketat.

## 2.2. Alat

Pemilihan peralatan yang tepat memegang peranan yang sangat penting. Peralatan dianggap memiliki kapasitas tinggi apabila peralatan tersebut menghasilkan produksi yang tinggi atau optimal tetapi dengan biaya yang rendah. Tujuan dari penggunaan alat-alat berat tersebut adalah untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya, sebagai hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah dengan waktu yang relatif singkat. Adapun alat yang digunakan sebagai berikut :

1. Kapal Clamshell
2. Kapal Hopper Barge
3. Kapal Trailing Suction Hopper Dredger
4. Kapal Cutter Suction Dredger
5. Excavator

## 2.3. Proses Pelaksanaan Pengerukan

Dalam pekerjaan pengerukan, sebelum dimulai terlebih dahulu harus dilakukan suatu penelitian, yang diantaranya :[12]

1. Survey Penampang
2. Survey Keadaan Tanah
3. Penelitian Tempat Pembuangan
4. Penelitian Hidrologi & Hidrometri
5. Penelitian Jenis Kapal Keruk
6. Peralatan Kerja

## 3. METODE PENELITIAN

### 3.1. Rancangan Penelitian

Pada penelitian disini, rancangan penelitian yang dilakukan meliputi:

1. Struktur organisasi proyek reklamasi II.
2. Penggunaan alat pada pembangunan
3. Penggunaan bahan pada pembangunan
4. Teori pelaksanaan pengerukan kolam dermaga pada proyek
5. Kendala yang dihadapi dan solusi dalam bahaya pekerjaan suatu proyek

### 3.2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah penggunaan alat – alat berat dalam pekerjaan pengerukan kolam dermaga pada proyek reklamasi fase II.

### 3.3. Tempat dan waktu

Lokasi pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Pelabuhan Belawan ±27 km di sebelah utara kota Medan. Untuk pelaksanaan praktikum ini dilakukan pada tanggal 28 Januari hingga 29 Mei 2019, mengobservasi pekerjaan pada proyek reklamasi fase II di Belawan dan menganalisis pekerjaan pengerukan pada proyek.

### 3.4. Teknik pengumpulan

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode obsevasi yang pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap unsur – unsur yang tampak dalam suatu gejala dalam objek penelitian.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Gambaran Umum Proyek

Berikut ini adalah rincian dari proyek reklamasi fase II. Adapun data teknis pembangunan reklamasi fase II adalah sebagai berikut:

1. Data non teknis yang diperoleh dari proyek adalah sebagai berikut:
  - a. Nama proyek: Proyek Jasa Pemborongan Pekerjaan Reklamasi, Container Uard, dan Utilitas Pengembangan Terminal Petikemas Belawan Fase II.
  - b. Lokasi Pekerjaan: Pelabuhan Belawan Medan – Provinsi Sumatera Utara
  - c. Jangka Waktu Pelaksanaan: 1095 Hari Kalender (36 bulan)
2. Data teknis yang diperoleh dari proyek adalah sebagai berikut:
  - a. Luas Proyek : 3,8 juta m<sup>2</sup>.
  - b. Pekerjaan Pengerukan : 1 juta m<sup>3</sup>.
  - c. Pekerjaan Reklamasi : 3,8 juta m<sup>3</sup>.
  - d. Pekerjaan Causeway : 847,33m x 36m
  - e. Pekerjaan Dermaga : 350 m x 32 m
  - f. Pekerjaan Container Yard: 400m x 405m
  - g. Pekerjaan Mekanikal / Elektrikal

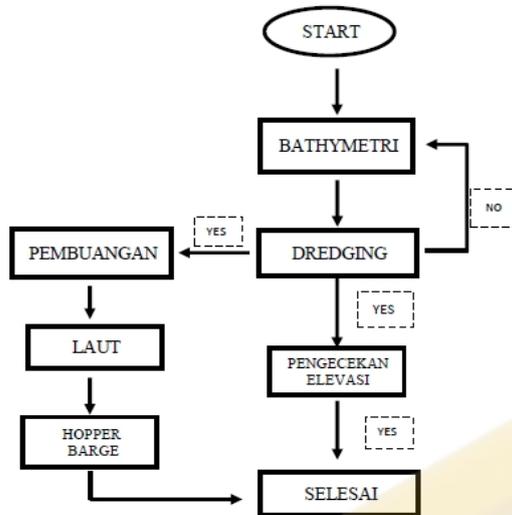
### 4.2. Pelaksanan Pengerukan Kolam Dermaga

#### 4.2.1. Pekerjaan Bathymetri

Kedalaman yang akan dikeruk pada pekerjaan pengerukan ini adalah -14 mLWs. tahapan pekerjaan bathymetri sebagai berikut :

- a) Pre-dredge Sounding
- b) Progress Sounding
- c) Final Sounding

Tahapan pekerjaan pengerukan tersebut dapat diperhatikan pada gambar 1.

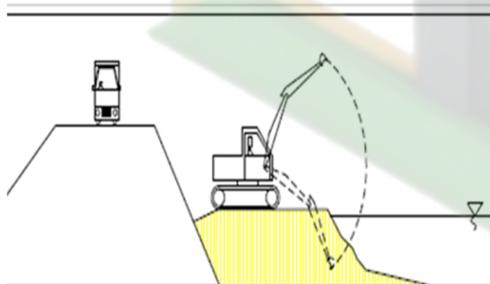


Gambar 1. Flowchart pekerjaan pengerukan

#### 4.2.2. Pekerjaan Pengerukan

##### Pekerjaan pengerukan dasar laut

Pekerjaan pengerukan dasar laut ini dilakukan untuk membuat alur pelayaran dan sebaai lokasi pembuatan jetty. Pekerjaan ini menggunakan dragline. Pekerjaan ini dilakukan di darat karena letak layout pelabuhan yang menjorok ke daratan. Pekerjaan ini menggunakan excavator (gambar 2). Adapun material-material hasil pengerukan yang berupa batu karang dan pasir dibuang ketempat yang telah ditentukan dengan menggunakan dump truck.



Gambar 2. Pengerukan dasar laut

#### 4.2.3. Pekerjaan Penggalian

Pekerjaan penggalian dapat dilihat pada Gambar 3.

#### 4.2.4. Pekerjaan pengangkutan dan Pembuangan

Pekerjaan pengangkutan dan pembuangan material hasil kerukan dilakukan oleh kapal Hopper Barger. Flowchart pelaksanaan pekerjaan penggalian ini dapat dilihat digambar 3

yang diangkut kapal Hopper Barger adalah material lumpur dan akan dibuang ke lokasi pembuangan yang dimana berjarak sejauh 11 mil laut dari lokasi pengerukan (gambar 4). Waktu tempuh yang dilalui dalam sekali perjalanan pulang pergi adalah 5 jam. Kecepatan kapal saat pergi dengan kondisi kapal terisi material adalah 3,5 – 4 Knot. Dan kecepatan kapal saat pulang dengan kondisi kapal kosong adalah 5 – 5,5, Knot.



Gambar 3. Flowchart pelaksanaan pekerjaan penggalian

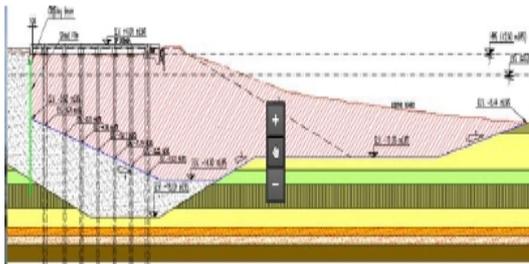


Gambar 4. Proses pengangkutan material dengan kapal Hopper Barge

#### 4.2.5. Pengecekan Elevasi

Pengecekan elevasi dilaksanakan pada saat pengerukan selesai, pengecekan elevasi ini dilakukan untuk mengetahui apakah slope yang berada di bawah dermaga sesuai dengan gambar rencana. Slope yang berada di bawah dermaga untuk keperluan pemasangan concrete mattress untuk menahan ombak / arus supaya tidak terjadi

abrasi dan memproteksi *sheetpile* dermaga (Gambar 5).



**Gambar 5. Rencana pengecekan elevasi**

#### 4.3. Kendala di Lapangan

Kendala yang dihadapi pada saat pelaksanaan pekerjaan pengerukan adalah faktor cuaca, kebersihan laut, dan peralatan. Faktor cuaca mempengaruhi keseluruhan proses pengerukan, dari mengeruk sampai dengan membuang material. Faktor cuaca yang paling berpengaruh dalam operasional kapal keruk adalah gelombang air laut. Sifat gelombang yang datang menuju pantai sangat mempengaruhi oleh kedalaman air dan bentuk profil pantainya. Pada saat pembuangan material bila faktor cuaca kurang mendukung dapat menyebabkan waktu yang ditempuh kapal hopper barge selama dalam perjalanan menjadi lama. Adapun kendala berikutnya yang dihadapi di lapangan yaitu kebersihan laut. Laut yang akan dikeruk dipenuhi sampah pembuangan masyarakat setempat. Sehingga setiap melakukan pekerjaan pengerukan, para pekerja harus terlebih dahulu membersihkan sampah – sampah yang terapung di lokasi pengerukan. Kendala terakhir yang terjadi di lapangan adalah peralatan. Yang dimaksud disini adalah produktivitas kapal keruk. Pada saat kapal hopper barge menuju dumping area yang dimana waktu yang dibutuhkan dalam sekali perjalanan pulang – pergi adalah 5 jam, selama itu juga clamshell tidak beroperasi. Sehingga menyebabkan produktivitas kapal kurang memadai.

#### 5. KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Peralatan yang digunakan antara lain kapal clamshell, dan hopper barge. Adapun material hasil kerukan yaitu pasir dan lumpur.
2. Tahapan pengerukan utamanya terdiri dari

a) Memisahkan dan mengambil material dari dasar laut dengan menggunakan kapal clamshell.

b) Mengangkut material dengan menggunakan hopper barge.

c) Membuang material dengan cara membuka pintu alas hopper barge.

3. Perbandingan pekerjaan pengerukan pada proyek Pembangunan Pelabuhan Terminal Petikemas Fase II dengan kajian teori terdapat pada penggunaan kapal keruk. Pada proyek kapal keruk yang digunakan hanyalah clamshell dengan alat angkutnya hopper barge. Sedangkan pada kajian teori ada berbagai jenis kapal keruk yang digunakan dalam proses pekerjaan pengerukan.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Silitonga, D. Levacher, and S. Mezazigh, "Effects of the use of fly ash as a binder on the mechanical behaviour of treated dredged sediments," *Environ. Technol.*, vol. 30, no. 8, pp. 799–807, 2009.
- [2] E. Silitonga, D. Levacher, and S. Mezazigh, "Utilization of fly ash for stabilization of marine dredged sediments," *Eur. J. Environ. Civ. Eng.*, 2010.
- [3] E. Silitonga, "Experimental Research of Stabilization of Polluted Marine Dredged Sediments by Using Silica Fume," in *MATEC Web of Conferences*, 2017, vol. 138.
- [4] E. Silitonga, Z. Matondang, M. Fadilla, J. Tampubolon, and E. Sinaga, "Effect of The Available Amount of CaO in Pozzolanic Binders on Enhancing Physical Characteristic of Concrete."
- [5] E. Silitonga, "Stabilization / solidification of polluted marine dredged sediment of port en Bessin France, using hydraulic binders and silica fume," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 237, no. 1, 2017.
- [6] E. Silitonga, H. Sitompul, R. Harahap, N. Sebayang, and I. Tambunan, "Effect of Mineralogical and Physical Characteristic of Pozzolanic Binders on Enhancing Strength in Soil Improvement Work."
- [7] E. Silitonga, "Investigation of The Dominant Factors on Promoting Pozzolanic reaction of Fly Ash Based Aluminosilicate," vol. 7, no. 5, pp. 173–177, 2018.



- [8] E. Silitonga, "Identifikasi pengaruh semen dan kapur pada stabilisasi limbah terpolusi logam berat pada pekerjaan pengerukan pelabuhan," J. Penelit. SAINTIKA, vol. 18, no. 1, pp. 69-75, Mar. 2017.
- [9] E. Silitonga, "Enhancing the Engineering Characteristics of Polluted Sediment Solidified with Pozzolanic binder," vol. 4, no. 4, pp. 12-19, 2018.
- [10] E. Silitonga, "Impact of pozzolanic binder addition on stabilization of polluted dredged sediments on its potential reuse as a new material resource for road construction in Basse Normandie, France," IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., vol. 309, no. 1, 2018.
- [11] E. Silitonga, "Impact of pozzolanic binder addition on stabilization of polluted dredged sediments on its potential reuse as a new material resource for road construction in Basse Normandie, France," in IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2018, vol. 309, no. 1.
- [12] H. D. Detzner, W. Schramm, U. Döring, and W. Bode, "New Technologie of Mechanical Treatment of Dredged Material From Hamburg Harbour."