

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sebagai salah satu pelabuhan strategis di Indonesia, Tanjung Benoa memiliki kontribusi besar terhadap aktivitas perdagangan, pariwisata, dan logistik. Sebagai pelabuhan utama yang melayani kapal pesiar, kapal kargo, dan kapal lainnya (Bali, 2024), pemeliharaan kedalaman alur pelayaran menjadi aspek krusial agar operasional pelabuhan dapat berjalan dengan aman dan efisien. Seiring dengan meningkatnya aktivitas pelabuhan dan sedimentasi alami, proses pengerukan (*dredging*) menjadi kebutuhan yang harus dilakukan secara berkala untuk memastikan alur pelayaran tetap optimal dan tidak membahayakan lalu lintas kapal (Rahayu dkk., 2023)

Sedimentasi yang terjadi di perairan pelabuhan dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk pergerakan arus laut, pasang surut, serta aktivitas manusia dan pembangunan infrastruktur Pelabuhan (Rahmawan, Antasari Kushadiwijayanto, dkk., 2023) Kurangnya pengelolaan sedimentasi berisiko memicu pendangkalan perairan, yang berdampak pada terganggunya aktivitas pelayaran dan meningkatnya ancaman kecelakaan laut. Oleh karena itu, proses pengerukan menjadi solusi utama untuk menghilangkan material sedimen yang menumpuk di dasar perairan pelabuhan.

Untuk memastikan efektivitas dan efisiensi pengerukan, diperlukan metode monitoring yang akurat dalam menghitung volume material yang telah dikeruk. Salah satu teknologi yang digunakan dalam pemantauan pengerukan adalah *Multibeam Echosounder* (MBES). Teknologi ini memungkinkan pengukuran batimetri sebelum, pasca dan sesudah pengerukan, sehingga dapat diperoleh data perubahan kedalaman secara detail. Dengan menggunakan data yang dihasilkan oleh MBES, volume material yang telah dikeruk dapat dihitung dengan lebih akurat, sehingga memudahkan evaluasi terhadap keberhasilan pengerukan yang telah dilakukan

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perhitungan volume *dredging* hasil monitoring MC50 di Pelabuhan Benoa. Kegiatan monitoring ini sendiri merupakan kegiatan monitoring pekerjaan pengerukan yang di target sebesar 50% dari total pengerjaan. Jadi hasil survei dihitung dan dibandingkan dengan data sebelum pengerukan, yang nantinya hasilnya dapat dianalisa apakah sesuai target atau tidak. Dengan adanya perhitungan yang akurat, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang jelas mengenai efektivitas pengerukan serta memberikan rekomendasi yang dapat digunakan dalam perencanaan pengerukan di masa mendatang. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat mendukung upaya pengelolaan pelabuhan yang lebih berkelanjutan dengan mempertimbangkan aspek efisiensi.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka terbentuklah rumusan masalah seperti berikut :

1. Bagaimana menghitung volume pengerukan dengan metode *end area* dan metode *surface to surface*?
2. Bagaimana perbandingan dari hasil kedua metode, *end area* dan *surface to surface*?

1.3. Tujuan dan Manfaat

1.3.1. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Melakukan perhitungan untuk mendapatkan jumlah volume berdasarkan hasil analisa perhitungan dengan metode *end area* dan *surface to surface*.
2. Untuk menganalisa hasil perbandingan dari kedua metode perhitungan.

1.3.2. Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai volume pengerukan yang telah dilakukan di Pelabuhan Benoa.
2. Mendukung pengelolaan dan pemeliharaan kedalaman alur pelayaran secara lebih efektif.
3. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam bidang pemantauan pengerukan menggunakan teknologi MBES.

1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini terbatas pada hasil monitoring MC50 dan metode perhitungan volume yang digunakan yaitu rumus *end area* dan *surface to surface*.
2. Analisis hanya difokuskan pada perhitungan volume pengerukan tanpa mempertimbangkan faktor lingkungan lainnya.
3. Penelitian ini hanya mencakup wilayah Pelabuhan Tanjung Benoa dan tidak mencakup area pelabuhan lainnya.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini disusun sebagai berikut:

1. Bab 1: Pendahuluan, yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, sistematika penulisan, serta penelitian terdahulu.
2. Bab 2: Tinjauan Pustaka, yang mencakup teori-teori yang mendukung penelitian ini.
3. Bab 3: Metodologi Penelitian, yang menjelaskan metode penelitian yang digunakan.
4. Bab 4: Hasil dan Pembahasan, yang menunjukkan dan menjelaskan hasil dari progress yang telah dihasilkan.
5. Bab 5: Penutup, yang menjelaskan Kesimpulan hasil keseluruhan dalam penulisan dan saran untuk penelitian

1.6. Penelitian Terdahulu atau yang berkaitan

Penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini antara lain:

1. Analisis Volume Pengerukan Alur Pelayaran Barat Surabaya Dengan Data Multibeam Echosounder Menggunakan Perangkat Lunak Hypack Dan Autocad Civil 3d oleh Irfan Maulana Yusuf yang membahas tentang analisis volume pengerukan (maintenance dredging) di Alur Pelayaran Barat Surabaya (APBS) untuk menjaga kedalaman ideal perairan Pelabuhan Tanjung Perak yang terdampak sedimentasi. Penelitian ini menggunakan data survei multibeam echosounder yang diolah dengan perangkat lunak Hypack dan AutoCAD Civil 3D untuk menghitung volume sedimen yang perlu dikeruk. Hasil perhitungan dari kedua perangkat lunak tersebut dibandingkan dengan perhitungan manual dan metode composite, dengan AutoCAD Civil 3D menghasilkan nilai yang paling mendekati hitungan manual dan metode composite berdasarkan nilai RMSE (Root Mean Square Error).
2. Akurasi Perhitungan 3D Volume Galian Proyek Pembangunan Jalan Tepus-Jerukwudel II Menggunakan GIS oleh D. P. Wahyudi, A. Riyanto yang membahas tentang perbandingan antara metode *End Area* dan metode DTM 3D (TIN dan *Kringing*) Dimana Hasilnya menunjukkan bahwa metode perhitungan volume 3D memiliki akurasi yang cukup baik dibandingkan dengan metode-metode area ujung rata-rata tradisional, dengan selisih 1,01%. TIN dapat merepresentasikan hasil perhitungan volume galian volume galian yang cukup baik, dengan selisih 1,33% terhadap volume aktual dan RMSE 107,49 m³.
3. Analisis Perbandingan Volume Metode Penampang Rata-Rata, Composite Volume, Dan Prismoidal Untuk Jalan Berkelok oleh Ivan Firmansyah, Yuwono, Yanto Budisusanto, 2023, yang membahas tentang metode perhitungan volume galian dan timbunan dalam proyek pembangunan jalan yang berkelok. Dengan metode yang beragam seperti penampang rata – rata (*average end area*), *composite volume* dan *prismoidal*.