

ANALISIS KEDALAMAN PERAIRAN DAN KONDISI ARUS PASCA PERTAMBANGAN PASIR LAUT DI PERAIRAN BONE MALONJO

ANALYSIS OF WATER DEPTH AND POST CURRENT CONDITIONS OF SEA SAND MINING IN BONE MALONJO SEA

Syatir Suaib¹, Ahmad Aliffathur Rusvan² dan Irwan Gani¹

Dosen Program Studi Teknik Kelautan, Jurusan Teknologi Penangkapan Ikan,
Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan
Correspondence author: syatirsuaib.pnp@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peta *bathimetri* dan pola arus disekitar pertambangan pasir laut PT. Alefu Karya Makmur di Perairan Bone Malonjo Kabupaten Takalar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran hasil pengujian di lapangan dengan hasil uji numerik pada data yang akan diolah. Hal ini juga akan menunjang terutama disektor perhubungan laut pelabuhan dan perikanan tangkap di Perairan Bone Malonjo. Survei *bathimetri* dilakukan dengan cakupan daerah perairan yang menjadi wilayah studi. Batas pemeruman ke arah laut sejauh batas *closure depth*. Pelaksanaan pemeruman hingga penggambaran hasil, dimulai dari persiapan kalibrasi alat dan *setting* peralatan diatas kapal motor, kemudian penentuan titik ikat posisi horisontal, haluan pemeruman selanjutnya pengambilan data. Hasil Penelitian menunjukkan kondisi *bathimetri* pada areal IUP PT Alefu Karya Makmur pada saat sebelum pengerukan sangat berbeda dengan kondisi saat setelah pelaksanaan pengerukan. Terjadi perubahan mendasar di areal sisi barat dan disisi utara areal IUP yaitu kondisi lebih dalam pada saat sebelum pengerukan dari pada pasca pengerukan. Kondisi arus berdasarkan analisis numerik *Mike21*, pada musim barat pada kondisi arus menuju pasang pola arus bergerak ke arah utara dan timur laut menyusuri topografi laut dengan rata-rata kecepatan antara 0,06 m/s – 0,16 m/s dan pola arus menuju surut terlihat di sekitar (Lokasi PT Alefu Karya Makmur) arus masih dominan bergerak menuju ke utara dan timur laut dengan rata-rata kecepatan 0,04 – 0,18 m/s, sedangkan di sekitar P. Kodingareng kecepatan arus berkisar 0,14 m/s – 0,22 m/s, pada wilayah sekitar P. Sanrobengi arah arus terbagi dua, sebagian bergerak ke utara dan yang sebagian ke selatan dengan kecepatan arus 0,04 m/s – 0,12 m/s. Kondisi arus berdasarkan analisis numerik *Mike21*, pada musim timur pada kondisi arus menuju pasang pada area sekitar lokasi tambang pasir Bone Mallonjo (PT. Alefu) terlihat air yang berasal dari selatan berbelok ke timur laut bergerak ke arah sekitar pulau Kodingareng dengan kecepatan 0,08 m/s - 0,22 m/s dan pola arus menuju surut pada musim timur terlihat di sekitar lokasi tambang pasir Bone Mallonjo (PT Alefu Karya Makmur) arah arus masih dominan bergerak ke utara dengan rata-rata kecepatan 0,14 m/s - 0,16 m/s.

Kata Kunci: Kedalaman Perairan, Kondisi Arus, Pasca Pertambangan Pasir Laut

ABSTRACT

This study aims to determine the bathymetry map and current patterns around the sea sand mining PT. Alefu Karya Makmur in Bone Malonjo Waters, Takalar Regency. The results of this study are expected to provide an overview of test results in the field with numerical test results on the data to be processed. This will also support especially the ports of sea transportation and capture fisheries in the Bone Malonjo waters. The bathymetric survey was carried out with the coverage of the waters that became the study area. The noise limit is towards the sea as far as the closure depth limit. The

implementation of the sounding to the description of the results, starting from the preparation of calibration tools and equipment settings on the motor boat, then the determination of the horizontal position of the tie point, the bow of the sounding then data retrieval. The results showed that the bathymetric conditions in the IUP PT Alefu Karya Makmur area before dredging were very different from the conditions after dredging. There was a fundamental change in the area on the west side and on the north side of the IUP area, namely the conditions were deeper before dredging than after dredging. Current conditions based on Mike21's numerical analysis, in the west monsoon, the current condition is towards the tide, the current pattern moves to the north and northeast along the sea topography with an average speed of 0.06 m/s – 0.16 m/s and the current pattern towards Low tide is seen around (PT Alefu Karya Makmur Location) the current is still dominant moving towards the north and northeast with an average speed of 0.04 – 0.18 m/s, while around Kodingareng the current speed is around 0.14 m/s – 0.22 m/s, in the area around Sanrobengi Island, the current direction is divided into two, some moving to the north and some to the south with a current speed of 0.04 m/s – 0.12 m/s. Current conditions based on Mike21's numerical analysis, in the east monsoon, in the current towards high tide in the area around the Bone Mallonjo (PT. Alefu) sand mining site, it is seen that water coming from the south turns to the northeast moving towards Kodingareng island at a speed of 0.08 m/s - 0.22 m/s and the current trend towards receding in the east monsoon is seen around the Bone Mallonjo sand mine site (PT Alefu Karya Makmur) the current direction is still dominant moving north with an average speed of 0.14 m/s - 0.16 m/s.

Keywords: Water Depth, Current Condition, Post-Sea Sand Mining

PENDAHULUAN

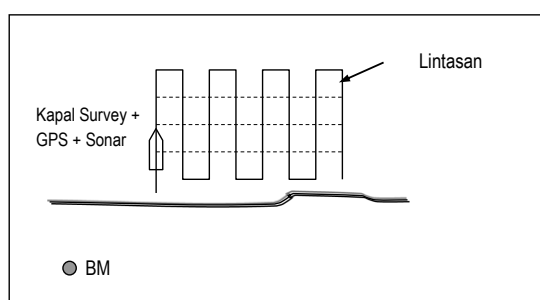
Pertambangan pasir laut oleh PT. Alefu Karya Makmur yang terletak di Perairan Laut Bone Malonjo Kecamatan Galesong Utara, Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi Selatan dengan Jarak 10.42 Mill Laut (19,30) km, tepatnya di Selat Pantai Takalar. Secara spesifik lokasi pertambangan PT. Alefu Karya Makmur berada tegak lurus ke arah laut Desa Aeng Batu-Batu, Desa Tamalate, Desa Tamasaju, Desa Bontosunggu, Kecamatan Galesong Utara, Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi Selatan. Sedangkan Pulau Terdekat Lokasi IUP Pertambangan Eksplorasi Pasir Laut PT. Alefu Karya Makmur yaitu Pulau Dayangdayangan dengan jarak 7,8 mil, jarak ke Pulau Kodingarenglompo 10,88 mil, berjarak 13,08 mil dari Pulau Kodingarengkeke, serta berjarak 9,86 mil dari Pulau Satanga.

Atas dasar pertimbangan tersebut di atas maka kami akan melakukan survey terkait kondisi kedalaman perairan dan arus saat ini yang nantinya akan kami modelkan kedalam numerik sehingga pola arus pasca pertambangan pasir laut PT. Alefu Karya Makmur di Perairan Bone Malonjo Kabupaten Takalar sebagai data awal atau data pembandingan dalam pedoman penanggulangan masyarakat pesisir di Kabupaten Takalar dan sekitarnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peta *bathimetri* dan pola arus disekitar pertambangan pasir laut PT. Alefu Karya Makmur di Perairan Bone Malonjo Kabupaten Takalar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran hasil pengujian di lapangan dengan hasil uji numerik pada data yang akan diolah. Hal ini juga akan menunjang terutama disektor perhubungan laut pelabuhan dan perikanan tangkap di Perairan Bone Malonjo.

METODE PENELITIAN

Survei *bathimetri* dilakukan dengan cakupan daerah perairan yang menjadi wilayah studi. Batas pemeruman ke arah laut sejauh batas *closure depth*. Pemeruman dilakukan dengan interval berkisar 15 m sampai 25 m, pemeruman dilakukan dengan lebih rapat pada posisi dekat dengan garis pantai, hal ini dilakukan karena perencanaan bangunan pengaman pantai biasanya sangat dekat dengan pantai sehingga perhitungan ketelitian dan volume pekerjaan bangunan akan lebih baik. Haluan pemeruman tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lintasan Pemeruman

Pemodelan Numerik Arus

Model hidrodinamika merupakan model dengan metode elemen hingga dua dimensi horisontal dengan kedalaman yang dirata-ratakan. Dengan model numeris ini dapat diprediksi pola aliran, elevasi muka air dan komponen kecepatan horisontal, baik pada kondisi aliran permanen (*steady flow*) maupun aliran tak permanen (*unsteady flow*) serta sedimentasi. Untuk melakukan simulasi sedimen maka diperlukan simulasi hidrodinamik arus terlebih dahulu. Hasil simulasi arus digunakan sebagai input untuk simulasi sedimen.

Data yang dikumpulkan dalam studi untuk pembuatan model arus di Perairan Bone Malojo Kabupaten Takalar meliputi data sebagai berikut :

- 1) Peta *bathimetri* yang merupakan kontur dasar laut lokasi penelitian pada setiap titik koordinat.

- 2) Data pengukuran arus yang akan *flow model hydrodynamic* digunakan untuk memvalidasi *output* model simulasi.

Dari hasil simulasi dengan modul *MIKE21* diperoleh output berupa pola arus yaitu kecepatan arus dan arah arus. program inti dari *MIKE21* ini adalah program pemodelan hidrodinamika yang dapat menghitung elevasi muka air dan kecepatan aliran untuk masalah aliran perairan dangkal dan mendukung pemodelan keadaan langgeng (*steady*) dan tidak langgeng (dinamis-berubah terhadap waktu). Program *MIKE21* terdapat 2 modul program penting untuk simulasi hidrodinamika

Pemodelan arus yang digunakan dalam kajian ini adalah untuk mengetahui sirkulasi vektor arus pasang surut perairan. Informasi ini penting dalam penentuan posisi penentuan sirkulasi pola arus saat kondisi pasang dan surut. Software yang dibangun dari persamaan *numeric* elemen beda hingga (*finite element method*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

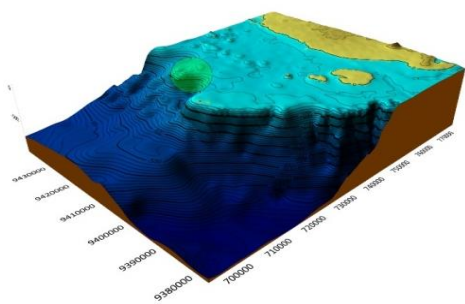
Kedalaman laut (batimetri) merupakan salah satu komponen geomorfologi yang berpengaruh terhadap aktifitas parameter fisik hidroceanografi. Kedalaman laut sangat mempengaruhi kondisi arah dan kecepatan arus, penjalaran gelombang termasuk parameter fisik lainnya, seperti salinitas, pH, kecerahan dan beberapa parameter kimia dan biologi lainnya.

Kondisi pantai pada areal galesong utara termasuk pantai yang relatif landai, dimana pada tiap kedalaman menurun sedikit demi sedikit. Pada daerah *offshore* yaitu batas dari surut terendah sampai pada batas runup gelombang, terdapat endapan material pasir atau sedimentasi akibat kombinasi dari transpor sedimen susur pantai (*longshore transport*) dan angkutan sedimen dari sungai di sekitar pantai Kecamatan Galesong Utara.

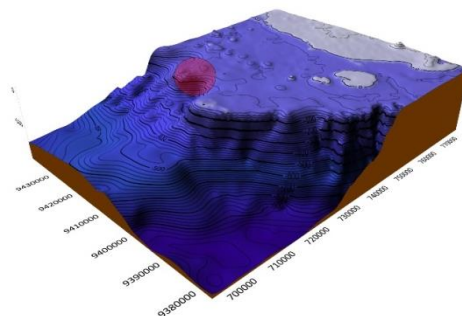
Kondisi kedalaman laut perairan Bone Mallonjo dan lokasi izin PT. Alefu Karya Makmur. Kedalaman laut yang berubah dan semakin bertambah secara teratur seiring dengan bertambahnya jarak dari garis pantai. Stratifikasi kedalaman laut bervariasi hingga berubah secara gradual hingga kedalaman >100 meter. Peta Kontur kedalaman sebagaimana pada gambar di bawah dianalisa lebih lanjut untuk mengetahui bentuk *relief* dasar laut. Dari hasil analisis, kedalaman laut memiliki bentuk *relief* dasar laut landai dengan kemiringan lereng dasar laut berkisar antara 20 – 40%.

Data pengukuran *bathymetri* diikat dengan pasang surut dan didapatkan kedalaman sebelum areal pelaksanaan penambangan pasir laut dan setelah penambangan pasir laut pada areal IUP PT Alefu Karya Makmur dan perubahan mendasar sangat terlihat pada sisi barat dan sisi utara dari areal IUP penambangan PT

Alefu Karya Makmur seperti yang ditunjukkan pada Gambar dibawah ini.

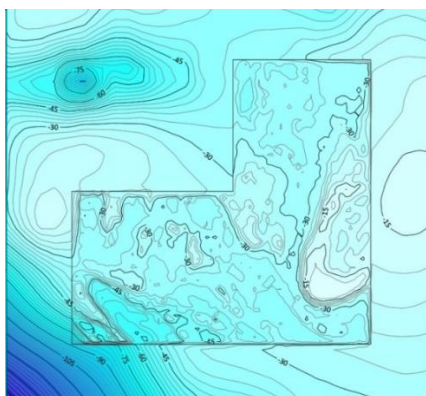


Kondisi sebelum penambangan pasir laut

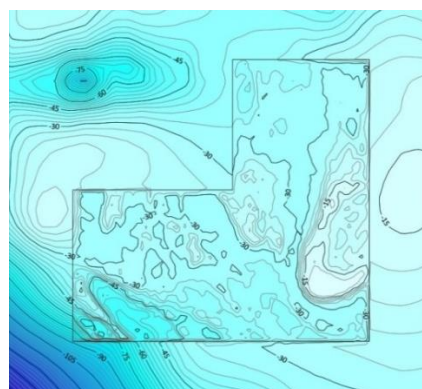


Kondisi setelah penambangan pasir laut

Gambar 2. Peta *Bathimetri* 3D Sebelum dan Setelah Penambangan



Kondisi sebelum penambangan pasir laut



Kondisi setelah penambangan pasir laut

Gambar 3. Peta Detail *Bathimetri* 2D Sebelum dan Setelah Penambangan

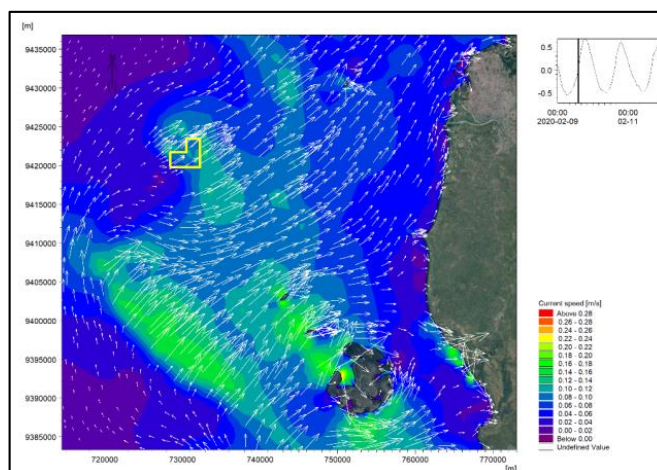
Akibat adanya gerakan massa air oleh pasang surut, maka akan terjadi arus yang dinamakan arus pasang surut. Arus pasang surut ini berpotensi mengakibatkan terjadinya sedimentasi di suatu tempat tertentu, dimana kecepatan arus sangat kecil.

Kajian sirkulasi arus di lokasi proyek bahwa timbulnya arus-arus permukaan yang terbentuk lebih banyak didominasi oleh arus pasut karena disamping lokasinya yang sempit juga mencirikan kondisi *bathimetri* bawah laut yang cukup dangkal sehingga lebih banyak di pengaruhi oleh arus pasang surut.

Arus Musim Barat

Pola arus yang disimulasikan pada kondisi sebelum penambangan (*pre dredging*) dibuat dalam empat keadaan yakni pada saat air menuju pasang, pasang puncak, menuju surut dan surut terendah di sekitar kawasan Bone Mallonjo (lokasi izin tambang pasir laut PT Alefu Karya Makmur) yang ditunjukkan pada kotak berwarna kuning. Pada kondisi menuju pasang pola arus bergerak ke arah utara dan timur laut menyusuri topografi laut

dengan rata-rata kecepatan antara 0,06 m/s – 0,16 m/s. Secara umum pada saat air menuju pasang arah arus bergerak ke arah timur laut, di sisi lain terlihat arah arus pada bagian selatan bergerak ke timur laut dan berbelok ke arah timur pada wilayah sekitar pulau Tanakeke dan pulau-pulau sekitarnya sebagian mendekati daratan utama Takalar (bagian selatan pulau Sanrobengi) ke timur hingga ke tenggara, dengan kecepatan arus maksimum 0,2 m/s dan pada wilayah pesisir Takalar kecepatan arus berkisar 0,02 – 0,08 m/s. Pola arus pada saat air menuju pasang pada musim barat dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Pola Arus Menuju Pasang Pada Pasang Musim Barat

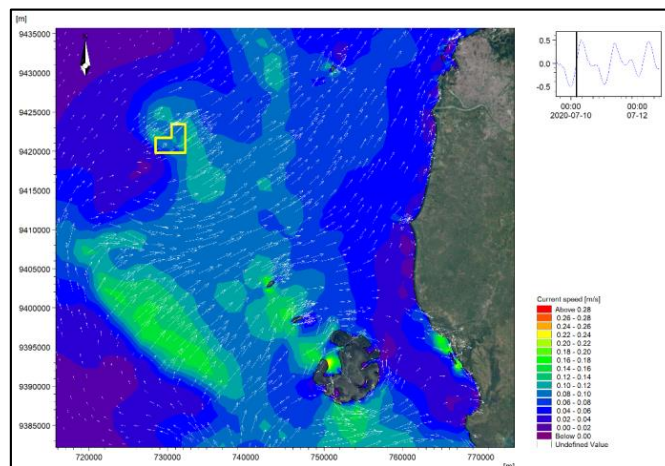
Pola arus pada saat puncak pasang arah arus masih bergerak dari selatan ke utara dan berbelok ke arah timur laut hal ini sangat dipengaruhi oleh kekuatan massa air yang berasal dari selatan lebih kuat dibandingkan yang berasal dari utara. Kecepatan arus pada saat puncak pasang mencapai 0,08 m/s - 0.16 m/s. Kondisi ini sangat jelas seperti ditunjukkan pada Gambar 4

Pola arus menuju surut terlihat di sekitar (Lokasi PT Alefu Karya Makmur) arus masih dominan bergerak menuju ke utara dan timur laut dengan rata-rata kecepatan 0,04 – 0,18 m/s, sedangkan di sekitar P. Kodingareng kecepatan arus berkisar 0,14 m/s – 0,22 m/s, pada wilayah sekitar P. Sanrobengi arah arus terbagi dua, sebagian bergerak ke utara dan yang sebagian ke selatan dengan kecepatan arus 0,04 m/s – 0,12 m/s. Peningkatan arus terjadi pada sisi utara P. Sanrobengi dengan kecepatan maksimum 0,16 m/s sedangkan kecepatan arus yang bergerak ke selatan kecepatan maksimum 0,1 m/s seperti ditunjukkan pada Gambar 9. Pola arus pada saat surut terendah arah arus cenderung ke timur laut pada sisi timur lokasi areal tambang pasir sedangkan pada sisi barat sebagian mulai berbelok ke utara dengan kecepatan arus mencapai 0.14 m/s.

Arus Musim Timur

Pada kondisi musim timur pola arus dimodelkan dalam keadaan yang sama

dengan musim barat yakni pada saat menuju pasang, puncak pasang, menuju surut dan surut terendah. Arah arus pada kondisi ini cenderung bergerak ke utara dan ke arah ke timur laut. Pada area sekitar lokasi tambang pasir Bone Mallonjo (PT. Alefu) terlihat air yang berasal dari selatan berbelok ke timur laut bergerak ke arah sekitar P. Kodingareng dengan kecepatan 0,08 m/s - 0,22 m/s. Pola arus pada saat air menuju pasang pada kondisi musim timur dapat dilihat pada Gambar 11 dimana arus dari barat daya pada sisi bagian selatan tambang pasir arus bergerak ke timur dan sebagian dibelokkan ke arah timur laut dengan kecepatan arus rata-rata 0,04 m/s – 0,2 m/s, kecepatan arus mendekati area daratan sudah mulai menurun dengan kecepatan 0,08 m/s – 0,1 m/s. Pola arus pada saat puncak pasang selama musim timur arah arus tidak jauh berbeda dengan pola arus pada saat air menuju pasang, akan tetapi kekuatan massa air yang berasal dari selatan lebih kuat dibanding kekuatan arus dari utara dengan kecepatan arus pada saat puncak pasang mencapai 0.14 m/s – 0,16 m/s pada area tambang pasir. Arah arus di sekitar lokasi tambang cenderung ke timur laut. Sedangkan di sekitar P. Sanrobengi arah arus justru mengalami pusaran dan mengelilingi P. Sanrobengi dengan arah arus terbagi dua arah yakni bergerak ke utara dan ke selatan dengan rata-rata kecepatan 0.04 – 0.08 m/s. Kondisi arus ini sangat jelas terlihat seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pola Arus Menuju Pasang Pada Pasang Musim timur

Pola arus menuju surut pada musim timur terlihat di sekitar lokasi tambang pasir Bone Mallonjo (PT Alefu Karya Makmur) arah arus masih dominan bergerak ke utara dengan rata-rata kecepatan 0,14 m/s - 0,16 m/s seperti ditunjukkan pada Gambar 13. Pola arus pada saat surut terendah selama musim timur arah arus cenderung bergerak ke utara di sekitar lokasi tambang pasir dengan kecepatan arus 0,08 m/s-0,16 m/s. Sedangkan pola arus di bagian selatan tambang pasir arah arus bergerak ke utara dan berbelok ke timur dengan kecepatan arus pada saat surut terendah selama periode

musim timur mencapai 0.16 m/s pada area tambang pasir.

KESIMPULAN

1. Kondisi *bathimetri* pada areal IUP PT Alefu Karya Makmur pada saat sebelum pengerukan sangat berbeda dengan kondisi saat setelah pelaksanaan pengerukan. Terjadi perubahan mendasar di areal sisi barat dan disisi utara areal IUP yaitu kondisi lebih dalam pada saat sebelum pengerukan dari pada pasca pengerukan.
2. Kondisi arus berdasarkan analisis numerik Mike21, pada musim barat pada kondisi arus menuju pasang pola arus bergerak ke arah utara dan timur laut menyusuri topografi laut dengan rata-rata kecepatan antara 0,06 m/s – 0,16 m/s dan pola arus menuju surut terlihat di sekitar (Lokasi PT Alefu Karya Makmur) arus masih dominan bergerak menuju ke utara dan timur laut dengan rata-rata kecepatan 0,04 – 0,18 m/s, sedangkan di sekitar P. Kodingareng kecepatan arus berkisar 0,14 m/s – 0,22 m/s, pada wilayah sekitar P. Sanrobengi arah arus terbagi dua, sebagian bergerak ke utara dan yang sebagian ke selatan dengan kecepatan arus 0,04 m/s – 0,12 m/s.
3. Kondisi arus berdasarkan analisis numerik Mike21, pada musim timur pada kondisi arus menuju pasang pada area sekitar lokasi tambang pasir Bone Mallonjo (PT. Alefu) terlihat air yang berasal dari selatan berbelok ke timur laut bergerak ke arah sekitar pulau Kodingareng dengan kecepatan 0,08 m/s - 0,22 m/s dan pola arus menuju surut pada musim timur terlihat di sekitar lokasi tambang pasir Bone Mallonjo (PT Alefu Karya Makmur) arah arus masih dominan bergerak ke utara dengan rata-rata kecepatan 0,14 m/s - 0,16 m/s.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terlaksana dengan dukungan dari berbagai pihak. Peneliti secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, baik yang bersifat moral maupun material, sebagai berikut.

1. Allah SWT dengan segala rahmat serta karunia-Nya yang memberikan kekuatan bagi peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini
2. Direktur Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, beserta jajarannya sebagai pihak yang mendanai penelitian dan penerbitan artikel ini
3. PT Alefu Karya Makmur yang bersedia membagikan beberapa data yang kami

butuhkan saat pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Hidayat., A., Sudarso., B., Sasminto., B., 2014. Survey Bathimetri Untuk Pengecekan Kedalaman Perairan Wilayah Pelabuhan Kendal. Jurnal Geodesi Undip. Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Tekni Universitas Diponegoro. 13 hal

<https://www.merriam-webster.com/dictionary/hydrography>. Diakses 31 Juli 2021

MIKE 21 Flow Model FM, Module Hydrodynamic, User Guide, MIKE BY DHI, Edition 2012.

Mike by DHI (2012), "Spectral Wave FM module user guide," MIKE BY DHI, Edition 2012

Prayitno., A.S., 2014. Makalah Survei Hidrografi Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus Semarang.

Pond, S dan G.L Pickard. 1983. Introductory dynamical Oceanography. Second Edition. Pergamon Press. New York

Siebold, E., and W. H. Berger., 1993. The Sea Floor. An Introduction to Marine Geology. Second Edition Springer-Verlag Berlin. Jerman. 350 p

Triatmodjo,B. 2005. Pelabuhan.. Yogyakarta : Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada