



Rencana Teknis dan Biaya Reklamasi Tambang Pasir Kuarsa di PT. XYZ

Raden Muhammad Ridwan Wiradikusumah, Yunus Ashari, Novriadi*

Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

ARTICLE INFO

Article history :

Received : 3/5/2024

Revised : 20/7/2024

Published : 23/7/2024



Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Volume : 4

No. : 1

Halaman : 21-30

Terbitan : **Juli 2024**

ABSTRAK

Dalam kegiatan penambangan laut dapat memberikan dampak negatif bagi lingkungan laut seperti terganggunya ekosistem terumbu karang, habitat fauna laut, dan penurunan kualitas air. Menurut Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tahun 2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang baik, bahwa pengelolaan lingkungan hidup pertambangan adalah upaya penanganan dampak kegiatan terhadap lingkungan hidup yang ditimbulkan akibat dari kegiatan pertambangan. Pada penelitian ini dilakukan kajian perencanaan reklamasi dan perhitungan biaya reklamasi pada PT XYZ dengan luasan 8 Ha. Perencanaan teknis meliputi kajian pembuatan dan pemasangan rumpon serta transplantasi terumbu karang buatan, pemeliharaan dan pemantauan kualitas air laut. Berdasarkan perhitungan didapatkan biaya langsung rencana reklamasi untuk area PT. XYZ yaitu sebesar Rp 1.716.667.125 dengan biaya tidak langsung sebesar Rp 552.766.814.

Kata Kunci : Rencana Teknis Reklamasi; Penambangan Lautan; Transplantasi Terumbu Karang Buatan.

ABSTRACT

In marine mining activities can have a negative impact on the marine environment such as disruption of the coral reef ecosystem, marine fauna habitat, and decreased water quality. According to the Decree of the Minister of Energy and Mineral Resources Number 1827 K/30 / MEM / 2018 concerning Guidelines for the Implementation of Good Mining Engineering Rules, mining environmental management is an effort to handle the impact of activities on the environment caused by mining activities. In this study, a reclamation planning study and reclamation cost calculation were carried out at PT XYZ with an area of 8 Ha. Technical planning includes a study of the manufacture and installation of FADs and artificial coral reef transplants, maintenance and monitoring of seawater quality. Based on the calculation, the direct cost of the reclamation plan for the PT XYZ area is Rp 1,716,667,125 with an indirect cost of Rp 552,766,814.

Keywords : Reclamation Technical Plan; Marine Mining; Artificial Coral Reef Transplantation.

Copyright© 2024 The Author(s).

A. Pendahuluan

Kebutuhan pasir kuarsa saat ini tergolong sangat tinggi karena pasir kuarsa merupakan bahan baku utama dan pendukung untuk beberapa sektor industri. Pemerintah Republik Indonesia juga berupaya meningkatkan nilai tambah pasir kuarsa untuk kebutuhan ekspor ke luar negeri dengan kewajiban agar komoditas tersebut untuk diolah terlebih dahulu di Indonesia sebelum dipasarkan.

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang penambangan pasir kuarsa lepas pantai (offshore) yang beroperasi di perairan Laut Kayu Besi, Kecamatan Pangkalan Baru, Kabupaten Bangka Tengah, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Dalam kegiatan penambangannya perusahaan menggunakan kapal keruk dan kapal isap produksi, di mana hal tersebut akan menimbulkan perubahan pada baku mutu air laut serta kerusakan pada biota bawah perairan. Hal tersebut yang membuat perusahaan harus merencanakan kegiatan reklamasi, yang bertujuan untuk pemulihan kondisi lingkungan di sekitar lokasi kegiatan penambangan agar menyerupai kondisi rona awal dari lokasi tersebut.

Kegiatan reklamasi yang dilakukan oleh perusahaan meliputi pemantauan kualitas air, rehabilitasi ekosistem laut dengan pembuatan dan penanaman transplatasi terumbu karang dan pemasangan rumpon, serta perhitungan biaya yang dibutuhkan untuk kegiatan reklamasi. Hal ini merupakan bentuk upaya tanggung jawab perusahaan terhadap lingkungan yang terpengaruhi oleh adanya kegiatan penambangan. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sebagai berikut. (1) Menyusun rencana teknis penataan lahan di lokasi PT XYZ. (2) Menyusun rencana pembuatan dan pemasangan terumbu karang dan rumpon di lokasi PT XYZ. (3) Menyusun rencana teknis upaya pemeliharaan kegiatan reklamasi di lokasi PT XYZ. (4) Menyusun anggaran biaya yang diperlukan untuk kegiatan reklamasi di lokasi PT XYZ.

B. Metode Penelitian

Pengambilan data penelitian dilakukan dengan dua cara, yaitu data primer dan data sekunder. Adapun secara rinci data primer dan data sekunder, meliputi: Data Primer, pengambilan data primer dengan melakukan wawancara, melakukan observasi lapangan seperti pengambilan luasan lahan reklamasi, biaya terbaru pekerja dan alat bantu yg dipakai pada daerah perusahaan dan lain sebagainya. Data Sekunder, pengambilan data sekunder dengan cara mengkaji data/laporan terdahulu mengenai reklamasi laut, mencari referensi metode penentuan rumpon dan terumbu karang buatan, peraturan-peraturan yang mengatur mengenai reklamasi laut dan perikanan.

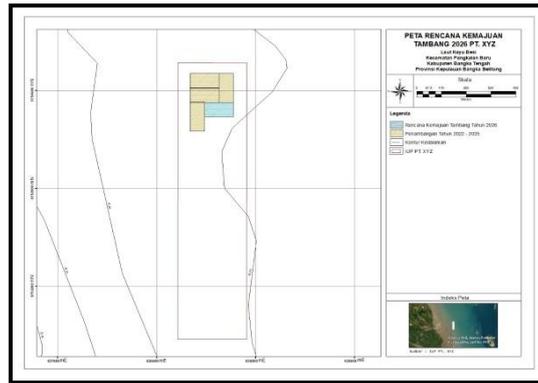
Berdasarkan data yang telah didapat dari data sekunder dan data primer, data tersebut kemudian akan diolah dengan diawali menghitung luasan lahan yang akan direklamasi terlebih dahulu sehingga nantinya akan diketahui lahan yang akan disiapkan untuk proses reklamasi, di mana biasanya yang dilakukan adalah dengan pemantauan kualitas air laut agar media reklamasi seperti rumpon dan terumbu karang yang telah disiapkan biasa dipasang pada kondisi lahan yang sudah sesuai dengan kondisi optimal pemasangannya.

Lalu setelah pemasangan media rumpon dan terumbu karang buatanm dilakukan juga pemeliharaan pada media tersebut agar diketahui optimalisasi dari media dan metode yang digunakan, apabila ada kerusakan dapat diperbaiki dan apabila ada ketidakcocokan media terhadap kondisi perairan di lahan reklamasi dapat dilakukan pergantian metode atau jenis dari media rumpon dan terumbu karang buatannya.

Di mana pemeliharaan ini juga upaya agar kegiatan reklamasi ini berjalan baik dan mencapai kondisi berhasil memulihkan kembali lahan bekas penambangan pada kondisi awalnya. Serta juga perhitungan total pada semua biaya yang dikeluarkan pada kegiatan reklamasi ini di mana terdapat biaya langsung dan tidak langsung.

C. Hasil dan Pembahasan

Lokasi penelitian merupakan area penambangan lepas pantai di Laut Kayu Besi, Kecamatan Pangkalan Baru, Kabupaten Bangka Tengah, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dengan luas 98 Ha. Di mana terdapat lahan bekas tambang yang sudah tidak dilakukan lagi kegiatan penambangan seluas 8 ha.



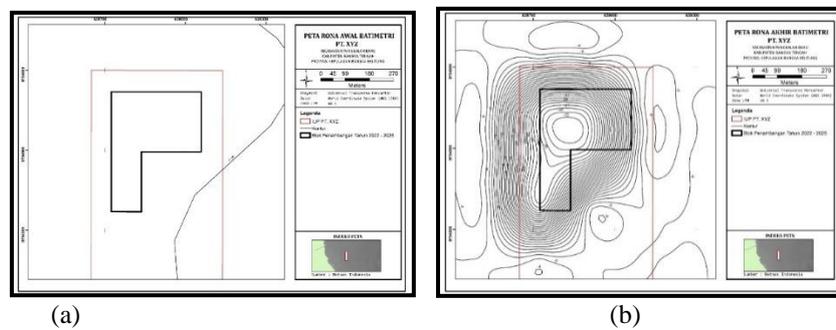
Gambar 1. Peta Rencana Kemajuan Tambang

Pada area yang sudah dilakukan kegiatan penambangan akan dilakukan kegiatan reklamasi yang meliputi pemantauan kualitas air laut, pencegahan abrasi, dan pengendalian keanekaragaman hayati serta biota laut. Kegiatan reklamasi laut juga mempertimbangkan di mana suatu kondisi dari daerah perairan yang akan dilaksanakan reklamasi kembali sebagaimana mestinya. Namun dalam pelaksanaannya tentu saja perlu dilakukan rencana reklamasi agar kegiatan reklamasi tersebut dapat berjalan efektif dan efisien.

Tabel 1. Alat dan Volume Penimbunan

Tahun	Tipe	Unit	Volume Material penutup (m^3)
1	Cutter Suction Dredger	1	51.281,92
2	Cutter Suction Dredger	1	51.281,92
3	Cutter Suction Dredger	1	51.281,92
4	Cutter Suction Dredger	1	51.281,92
Total			205.128

Sumber : Rencana Target Produksi PT . XYZ



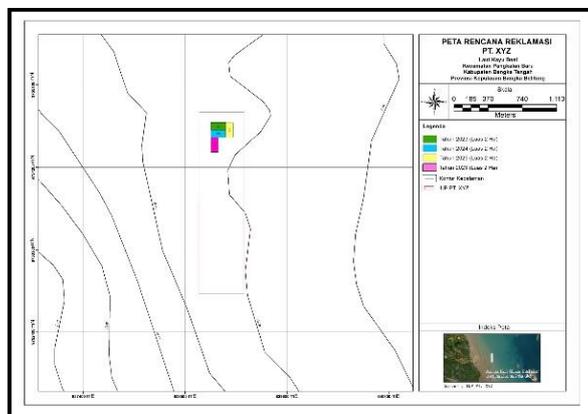
Gambar 2. Peta Rona (a) Peta Rona Awal dan (b) Peta Rona Akhir

Tabel 2. Timeline Kegiatan Reklamasi

No	Uraian Periode Tahun	2022	2023	2024	2025	2026
1	Area Reklamasi Tahun 1		■			
2	Area Reklamasi Tahun 2			■		
3	Area Reklamasi Tahun 3				■	
4	Area Reklamasi Tahun 4					■

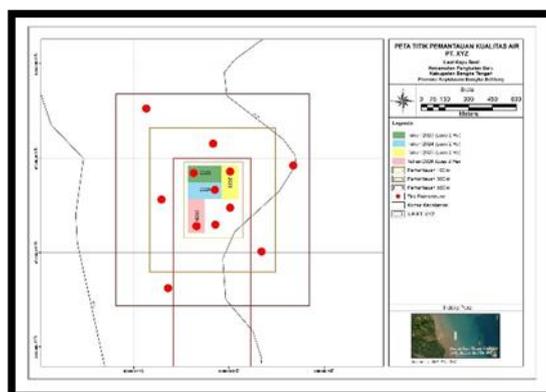
Adapun berikut tahapan rencana kegiatan reklamasi yang akan dilakukan pada area bukaan lahan bekas tambang yang akan direklamasi di setiap periode tahunnya, area lokasi bekas kegiatan penambangan tahun pertama sampai tahun ke empat masing-masing memiliki luas area reklamasi sebesar 2 ha. Di mana volume bahan galian kuarsa tertambang pada ini sebesar 1.333.333 ton (berdasarkan rencana target produksi perusahaan PT.XYZ) dengan material *tailing* dari pengolahan berupa lumpur yang ditampung dan diolah didalam kapal lalu dikembalikan lagi ke laut dengan pompa bertekanan rendah ke dasar laut. Adapun pada

kegiatan reklamasinya untuk lahan tersebut akan dilakukan pengujian kualitas air laut untuk memastikan kualitas air laut sudah sesuai untuk program selanjutnya di mana akan dilakukan pemasangan rumpon dan terumbu karang buatan dengan jumlah 278 unit untuk rumpon dan 81 unit untuk terumbu karang buatan. Dan melakukan kegiatan pemeliharaan rumpon dan terumbu karang buatan tersebut sebanyak 2 kali dalam satu tahun agar tercapai pemulihan kondisi biota dasar laut yang optimal.



Gambar 3. Peta Rencana Reklamasi

Tujuan dari kegiatan penataan lahan yaitu untuk menutup kembali lubang – lubang bekas penambangan dengan material sisa kegiatan pengolahan atau Tailing yang disalurkan kembali untuk mengisi cekungan dasar laut yang ditimbulkan dari kegiatan penambangan sebelumnya. Di mana pada prosesnya material hasil penambangan setelah melalui proses pencucian diatas kapal isap produksi material pengotor (*Tailing*) akan disalurkan melalui pipa yang berada di belakang kapal isap produksi untuk mengisi lubang-lubang tersebut secara perlahan ke dasar laut. Adapun kegiatan *backfilling* yang dilakukan dengan kapal isap tersebut lebih menekankan pengembalian material yang tidak menyebabkan kekeruhan, dan kegiatan tersebutpun tidak terlalu berdampak terhadap perubahan kondisi batimetri dikarenakan kondisi lokasi yang berada pada perairan di mana *void* cepat hilang atau tertutup sedimen dari lokasi lain dikarenakan arus laut.



Gambar 4. Peta Titik Pemantauan Kualitas Air

Kegiatan pemantauan kualitas air laut dilakukan pada awal tahapan kegiatan reklamasi, di mana hal ini bertujuan untuk menjaga kualitas air laut sesuai dengan baku mutu alaminya. Dikarenakan proses kegiatan pengambilan dan pembuangan material bahan galian yang biasa dilakukan berpotensi meningkatkan kekeruhan air laut, sehingga mengganggu kondisi air laut yang biasanya jernih dan dapat di tembus cahaya matahari untuk mempercepat proses oksidasi serta difusi oksigen terlarut yang baik bagi keberlangsungan kehidupan biota perairan itu terganggu. Untuk tolak ukur analisa kualitas air laut dan sedimentasi disesuaikan dengan baku mutu air laut, berdasarkan parameter fisika dan kimia.

Untuk menjaga kualitas air laut dilakukan kegiatan pemantauan dan mengambil sampel air laut untuk test dilaboratorium. Adapun lokasi pemantauan kualitas air laut dilakukan setiap 3 bulan pada titik 100 meter,

300 meter, dan 500 meter dari kapal isap produksi yang terletak pada bagian searah dengan arus laut. Untuk lokasi yang berdekatan dan memiliki arus yang sama dapat dijadikan satu dikarenakan karakteristik perairan yang diperkirakan sama.

Kegiatan pemantauan kualitas air laut diperlukan pengujian sampel di laboratorium di mana biaya yang harus dikeluarkan mencakup untuk pengambilan dan pengujian sebesar Rp. 2.115.000 persampel.

Penyiapan media rumpon akan dilakukan dengan melakukan pembuatan rumpon dengan berdasarkan luasan lahan yang akan dilakukan kegiatan. Untuk pembuatan rumpon diperlukan komponen seperti bahan utama berupa drum besiyang dilengkapi dengan tali sabut kelapa sebagai atraktor. Untuk mengetahui jumlah kebutuhan rumpon maka ditentukan berdasarkan luas area yang akan di reklamasi dengan jarak penempatan antar setiap titik media rumpon di mana jarak antar rumpon 10x20 meter. Luas daerah penempatan rumpon adalah 92,625% dari luas area reklamasi dikarenakan penempatan titik rumpon diberi spasi 5 meter dari batas blok penambangan.

Perhitungan kebutuhan rumpon didapatkan sebanyak 278 unit, di mana dalam satu titik terdapat 3 unit rumpon. Dalam pembuatan media rumpon dibutuhkan beberapa item yaitu drum besi, tali serabut kelapa, dan juga pemberat. Sehingga dibutuhkan drum besi sebanyak 278 unit dengan harga Rp 180.000,-/unit, tali serabut kelapa 6.336 meter dengan harga Rp 2.000,-/meter dan 556 buah pemberat dengan harga Rp. 25.000,-/buah. Harga pada setiap item tersebut dipatok oleh produsen penyedia.

Setelah melakukan proses pembuatan media rumpon, selanjutnya dilakukan proses pemasangan media dilokasi yang telah ditentukan dalam rencana. Dalam proses ini memerlukan alat bantu berupa alat selam, perahu, dan tenaga kerja.

Kegiatan transplantasi terumbu karang (membuat terumbu karang buatan) untuk merehabilitasi habitat terumbu karang yang terganggu dari hasil kegiatan penambangan. Berikut merupakan tahapan dalam melaksanakan kegiatan transplantasi terumbu karang buatan.

Terumbu karang buatan merupakan bangunan yang ditenggelamkan didasar laut agar dapat menggantikan fungsi dari terumbu karang alami. Untuk membuat terumbu karang buatan memerlukan material berupa batang besi yang dibentuk seperti meja lalu ditutup jaring besi untuk mengikat substart dari beton, dan untuk material pembuatan tempat terumbu karang buatan yaitu berupa beton semen yang ditancapkan tiang secara tersusun. Pada proses transplantasi terumbu karang buatan harus dilakukan dengan hati-hati agar proses pembibitan tidak terjadi kegagalan (bibit mati), bibit-bibit yang telah disiapkan diikat dengan tali plastik sehingga bibit menempel dengan baik pada substart. Hal ini dilakukan dalam rangka untuk menggantikan terumbu karang yang rusak pada saat penambangan, dan pembuatan transplantasi karang menggunakan media dari rangka besi dengan ukuran 1 m x 1 m x 0,5 m, dalam satu rangkaian media meja besi terdapat 25 bibit terumbu karang. Adapun peralatan yang digunakan untuk kegiatan reklamasi laut berupa alat selam (SCUBA), alat dokumentasi (underwater camera), dan Perahu.

Adapun kebutuhan unit media terumbu karang buatan sebesar 80,75% dari luas area reklamasi dikarenakan penempatan titik terumbu karang buatan diberi spasi 10 dan 15 meter dari batas blok reklamasi di mana titik unit terumbu karang buatan terletak diantara titik rumpon.

Dari perhitungan tersebut didapatkan kebutuhan unit transplantasi terumbu karang buatan sebanyak 81 unit. Di mana dalam pembuatan transplantasi terumbu karang buatan dibutuhkan beberapa item yaitu batang besi, jaring beri, pipa, bibit terumbu karang, serta pemberat. Untuk memenuhi jumlah kebutuhan tersebut dibutuhkan batang besi sebanyak 810 meter dengan harga Rp 12.500,-/meter, jaring besi sebanyak 81 meter dengan harga Rp 35.000,-/meter, pipa sebanyak 51 batang dengan harga Rp 90.000,-/batang, bibit terumbu karang sebanyak 2.025 bibit dengan harga Rp 20.000,-/bibit, dan pemberat sebanyak 162 buah, dengan harga Rp 25.000,-/buah. Harga pada setiap item dipatok oleh produsen penyedia.

Setelah melakukan proses pembuatan media rumpon, selanjutnya dilakukan proses pemasangan media dilokasi yang telah ditentukan dalam rencana. Dalam proses ini memerlukan alat bantu berupa alat selam, perahu, dan tenaga kerja.

Pemeliharaan program reklamasi laut dilakukan hingga ekosistem bawah laut terbentuk kembali seperti awal dan memastikan tidak ada kerusakan terhadap terumbu karang buatan dan rumpon yang telah di pasang. Waktu pemeliharaan dan pemantauan dilakukan hingga kegiatan reklamasi selesai dilakukan terhitung dari dimulainya kegiatan reklamasi, pemeliharaan akan dilakukan sebanyak 2 kali dalam setahun dalam kurun

waktu tertentu dan mempertimbangkan kondisi cuaca dan musim pada masing-masing lokasi kegiatan reklamasi yang telah ditetapkan dalam program pemeliharaan dan pemantauan.

Teknis pemeliharaan meliputi kegiatan pemantauan media rumpon dan terumbu karang buatan yang sudah terpasang sebelumnya karena masih rentan terhadap gangguan yang terjadi. Media yang mengalami kerusakan atau bibit terumbu karang yang mati akan dilakukan perbaikan dan pembibitan terumbu karang kembali.

Adapun media untuk pemeliharaan disesuaikan dengan kebutuhan unit setiap media reklamasi dengan melihat material yang memungkinkan mengalami pengaruh dan kerusakan pada saat proses pemulihan. Dalam hal ini penyediaan untuk pemeliharaan berupa tali serabut kelapa untuk rumpon dengan jumlah 3168 meter dengan harga Rp 2.000,-/meter dan bibit terumbu karang sebanyak 1.013 bibit dengan harga Rp 20.000,-/bibit.

Secara prosedur produktivitas merupakan cara menghitung lama waktu dari setiap pekerjaan yang dilakukan berdasarkan boundary yang telah ditentukan dengan satuan luasan tertentu. Data ini diambil pada lokasi PT. XYZ sesaat sebelum lokasi penelitian dilakukan reklamasi.

Tabel 3. Lama Waktu Pekerjaan Reklamasi

No	Kegiatan	Waktu Operasi / Luas Area			
		2	2	2	2
1	Rumpon (hari)	5	5	5	5
2	Transplantasi Terumbu Karang Buatan (hari)	4	4	4	4
3	Pemeliharaan (hari)	3	3	3	3

Keberhasilan kegiatan reklamasi laut salah satunya ditentukan oleh tingkat biodiversitas di perairan sekitar bekas penambangan. Biodiversitas yang menjadi paramater penghitungan antara lain parameter terumbu karang dan biota bawah laut. Terumbu karang adalah salah satu ekosistem yang sangat penting yang menjadi penyangga terhadap hantaman gelombang dengan memecah energi ombak dan menyediakan tempat untuk berkembang biak, habitat dan makanan bagi ikan-ikan, invertebrata dan biota bawah laut lainnya.

Adapun pertanda keberhasilan dari faktor terumbu karang yaitu adalah munculnya beberapa jenis terumbu karang yang sangat mendominasi tumbuh di perairan Pulau Bangka seperti terumbu dari genus *Merulina*, *Acropora* dan *Montipora*. Serta berhasilnya unit rumpon yang di pasang untuk memikat kelompok ikan migrasi dan ikan-ikan karang.

Apabila tidak berhasil memenuhi kriteria, maka disarankan untuk mengulangi proses revegetasi dengan menambah atau mengganti jenis rumpon dan terumbu yang di tanam untuk mencapai indeks keberhasilan reklamasi.

Perhitungan biaya dilakukan dengan mengikuti ketentuan yang sudah ada pada perusahaan di mana acuannya dilakukan berdasarkan jenis kegiatan yang dilakukan serta berdasarkan satuan luas area tertentu. Perhitungan biaya reklamasi terbagi menjadi biaya langsung dan biaya tidak langsung. Berikut komponen – komponen yang termasuk kedalam biaya langsung dan biaya tidak langsung.

Perhitungan biaya langsung meliputi semua komponen dalam kegiatan yang ada pada agenda kegiatan, seperti kebutuhan alat, pembuatan rumpon, dan pemeliharaan. Berikut merupakan uraian dari rencana biaya langsung kegiatan reklamasi:

Tabel 4. Biaya Langsung

Deskripsi Biaya	Tahun			
	2023	2024	2025	2026
Biaya Reklamasi laut terdiri atas biaya :				
a. Pemantauan Lingkungan/ Uji Sampel Laboratorium	Rp113.520.000	Rp120.331.200	Rp127.551.072	Rp135.204.136
b. Perlindungan Keanekaragaman	-	-	-	-

Hayati				
- Rumpon	-	-	-	-
• Biaya Pembuatan Rumpon	Rp97.583.250	Rp103.438.245	Rp109.644.540	Rp116.223.212
• Biaya Alat Penempatan Media	Rp30.250.000	Rp32.065.000	Rp33.988.900	Rp36.028.234
• Biaya Upah Tenaga Kerja	Rp6.000.000	Rp6.360.000	Rp6.741.600	Rp7.146.096
- Terumbu Karang Buatan	-	-	-	-
• Biaya Pembuatan Terumbu Karang Buatan	Rp69.066.250	Rp73.210.225	Rp77.602.839	Rp82.259.009
• Biaya Alat Penempatan Media	Rp24.200.000	Rp25.652.000	Rp27.191.120	Rp28.822.587
• Biaya Upah Tenaga Kerja	Rp4.800.000	Rp5.088.000	Rp5.393.280	Rp5.716.877
c. Pemeliharaan Kegiatan Reklamasi	-	-	-	-
• Biaya Keperluan Pemeliharaan	Rp26.596.000	Rp28.191.760	Rp29.883.266	Rp31.676.262
• Biaya Alat Pemeliharaan	Rp16.800.000	Rp17.808.000	Rp18.876.480	Rp20.009.069
• Biaya Upah Tenaga Kerja	Rp3.600.000	Rp3.816.000	Rp4.044.960	Rp4.287.658
Sub-Total I	Rp392.415.500	Rp415.960.430	Rp440.918.056	Rp467.373.139

Biaya tidak langsung yang dikeluarkan oleh pihak perusahaan meliputi biaya sebagai berikut :

Biaya Mobilisasi dan Demobilisasi Alat (2,5% dari biaya langsung)

Dalam hal ini biaya mobilisasi dan demobilisasi untuk rencana kegiatan reklamasi diperhitungkan dalam sistem paket yaitu sebesar 2,5%.

Biaya Perencanaan Reklamasi

Biaya perencanaan reklamasi diperhitungkan dari kegiatan survei lokasi area reklamasi. Adapun biaya perencanaan reklamasi berdasarkan hasil pengeplotan pada *grafik englemen's heavy construction cost* file didapatkan nilai sebesar 9,2%

Dari hasil yang didapatkan, maka nilai biaya Perencanaan reklamasi sebesar Rp 36.102.226, di mana biaya tersebut berkisar 9,2% dari biaya langsung. Nilai ini masih termasuk kedalam rentang nilai standar acuan (2%-10% dari biaya langsung).

Biaya Pihak Ketiga

Biaya pihak ketiga sebagai pelaksanaan kegiatan reklamasi diperhitungkan dari kebutuhan tenaga ahli. Adapun biaya pihak ketiga berdasarkan hasil pengeplotan pada *grafik englemen's heavy construction cost* file didapatkan nilai sebesar 13,8%

Dari hasil yang didapatkan, maka nilai biaya Perencanaan reklamasi sebesar Rp 54.153.339, di mana biaya tersebut berkisar 13,8% dari biaya langsung. Nilai ini masih termasuk kedalam rentang nilai standar acuan (3%-14% dari biaya langsung).

Biaya Supervisi

Biaya supervisi diperhitungkan dari kegiatan pengawasa yang dilakukan, di mana pada kegiatan pengawasan dari seluruh kegiatan reklamasi yang akan dilakukan. Adapun biaya supervisi berdasarkan hasil pengeplotan pada grafik *englemen's heavy construction cost* file didapatkan nilai sebesar 6,7%

Dari hasil yang didapatkan, maka nilai biaya Perencanaan reklamasi sebesar Rp 26.291.839, di mana biaya tersebut berkisar 6,7% dari biaya langsung. Nilai ini masih termasuk kedalam rentang nilai standar acuan (2%-7% dari biaya langsung).

Tabel 5. Biaya Tidak Langsung

Deskripsi Biaya	Tahun			
	2023	2024	2025	2026
Biaya Tidak Langsung				
a. Biaya Mobilisasi dan Demobilisasi Alat (2,5%)	Rp9.810.388	Rp10.399.011	Rp11.022.951	Rp11.684.328
b. Biaya Perencanaan Reklamasi (9,2%)	Rp36.102.226	Rp38.268.360	Rp40.564.461	Rp42.998.329
c. Biaya Administrasi dan Keuntungan Pihak Ketiga sebagai Pelaksana Reklamasi Tahap Operasi Produksi (13,8%)	Rp54.153.339	Rp57.402.539	Rp60.846.692	Rp64.497.493
d. Biaya Supervisi (6,7%)	Rp26.291.839	Rp27.869.349	Rp29.541.510	Rp31.314.000
Sub-Total II	Rp126.357.791	Rp133.939.258	Rp141.975.614	Rp150.494.151

Tabel 6. Rekapitulasi Biaya Langsung & Tidak Langsung

Deskripsi Biaya	Tahun			
	2023	2024	2025	2026
1. Biaya Reklamasi laut terdiri atas biaya :				
a. Pemantauan Lingkungan/ Uji Sampel Laboratorium	Rp113.520.00 0	Rp120.331.20 0	Rp127.551.07 2	Rp135.204.13 6
b. Perlindungan Keanekaragaman Hayati	-	-	-	-
- Rumpon	-	-	-	-
• Biaya Pembuatan Rumpon	Rp97.583.250	Rp103.438.24 5	Rp109.644.54 0	Rp116.223.21 2
• Biaya Alat Penempatan Media	Rp30.250.000	Rp32.065.000	Rp33.988.900	Rp36.028.234
• Biaya Upah Tenaga Kerja	Rp6.000.000	Rp6.360.000	Rp6.741.600	Rp7.146.096
- Terumbu Karang Buatan	-	-	-	-
• Biaya Pembuatan Terumbu Karang Buatan	Rp69.066.250	Rp73.210.225	Rp77.602.839	Rp82.259.009
• Biaya Alat Penempatan Media	Rp24.200.000	Rp25.652.000	Rp27.191.120	Rp28.822.587
• Biaya Upah Tenaga Kerja	Rp4.800.000	Rp5.088.000	Rp5.393.280	Rp5.716.877
c. Pemeliharaan Kegiatan Reklamasi	-	-	-	-
• Biaya Keperluan Pemeliharaan	Rp26.596.000	Rp28.191.760	Rp29.883.266	Rp31.676.262
• Biaya Alat Pemeliharaan	Rp16.800.000	Rp17.808.000	Rp18.876.480	Rp20.009.069
• Biaya Upah Tenaga Kerja	Rp3.600.000	Rp3.816.000	Rp4.044.960	Rp4.287.658
Sub-Total I	Rp392.415.50 0	Rp415.960.43 0	Rp440.918.05 6	Rp467.373.13 9
2. Biaya Tidak Langsung				

a. Biaya Mobilisasi dan Demobilisasi Alat (2,5%)	Rp9.810.388	Rp10.399.011	Rp11.022.951	Rp11.684.328
b. Biaya Perencanaan Reklamasi (9,2%)	Rp36.102.226	Rp38.268.360	Rp40.564.461	Rp42.998.329
c. Biaya Administrasi dan Keuntungan Pihak Ketiga sebagai Pelaksana Reklamasi Tahap Operasi Produksi (13,8%)	Rp54.153.339	Rp57.402.539	Rp60.846.692	Rp64.497.493
d. Biaya Supervisi (6,7%)	Rp26.291.839	Rp27.869.349	Rp29.541.510	Rp31.314.000
Sub-Total II	Rp126.357.791	Rp133.939.258	Rp141.975.614	Rp150.494.151
Total biaya (I + II)	Rp518.773.291	Rp549.899.688	Rp582.893.670	Rp617.867.290
Total biaya Keseluruhan	Rp2.269.433.939			

Jika dibandingkan nilai persentase yang digunakan perusahaan dengan menentukan persentase dari biaya langsung berdasarkan grafik *englemen's heavy construction cost file*, maka terdapat perbedaan nilai persentase sebagai berikut :

Tabel 7. Rekapitulasi Biaya Langsung & Tidak Langsung

Deskripsi Biaya	Nilai Persentase Perusahaan	Nilai Persentase Hasil Penelitian
a. Biaya Mobilisasi dan Demobilisasi Alat (2,5% atau Berdasarkan Perhitungan)	2,50%	2,50%
b. Biaya Perencanaan Reklamasi (2% - 10%)	7,50%	9,20%
c. Biaya Administrasi dan Keuntungan Pihak Ketiga sebagai Pelaksana Reklamasi Tahap Operasi Produksi (3%-14%)	11,50%	13,80%
d. Biaya Supervisi (2%-7%)	5,50%	6,70%

D. Kesimpulan

Pelaksanaan reklamasi pada tambang laut yang dilakukan tersebut mempunyai tiga tahapan, pada tahapan pertama adalah pembuatan media dan peneggelaman media, tahap kedua adalah monitoring keberhasilan media dan pemantauan air laut, dan tahap ketiga adalah pemeliharaan media yang sudah ditenggelamkan. Rencana pemasangan rumpon dan transplantasi terumbu karang buatan pada area PT. XYZ meliputi kegiatan pengecekan lokasi reklamasi untuk mastikan bahwa dapat dilakukan pemasangan rumpon dan terumbu karang buatan. Dilanjutkan dengan persiap pembuatan rumpon dan terumbu karang buatan dengan menyiapkan segala keperluan yang dibutuhkan. Setelah persiapan dilakukan selanjutnya dilakukan pemasangan rumpon dan terumbu karang buatan yang telah disiapkan, pemasangan diletakan pada titik area yang telah ditentukan dengan jarak pemasangan ± 10 m x 20 m antara masing- masing rumpon dan terumbu karang buatan. Rencana biaya yang diperlukan untuk melaksanakan reklamasi yaitu sebesar Rp 2.269.433.939, yang terdiri rencana biaya reklamasi langsung sebesar Rp 1.716.667.125 dan rencana biaya reklamasi tidak langsung sebesar Rp 552.766.814.

Daftar Pustaka

- [1] Anonim, *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup. Baku Mutu Air Laut*. Jakarta, 2004.
- [2] Anonim, *Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 02 Tahun 2011. Jalur Penangkapan Ikan dan Penempatan Alat Penangkap Ikan dan Alat Bantu Penangkap Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia*. Jakarta, 2011.

- [3] Anonim, *Peraturan Menteri ESDM Nomor 7 Tahun 2014. Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang Pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara*. Jakarta, 2014.
- [4] Anonim, *Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 26 Tahun 2014*. Jakarta: Rumpon, 2014.
- [5] Anonim, *Keputusan Menteri ESDM Nomor 1827 Tahun 2018. Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik*. Jakarta, 2018.
- [6] Anonim, *Peraturan Menteri ESDM Nomor 26 Tahun 2018. Pelaksanaan Kaidah Pertambangan yang Baik dan Pengawasan Pertambangan Mineral dan Mineral*. Jakarta, 2018.
- [7] Anonim, *Undang-Undang Nomor 03 Tahun 2020. Pertambangan Mineral dan Baubara*. Jakarta, 2020.
- [8] Anonim, *Penempatan Alat Penangkap Ikan dan Alat Bantu Penangkapan Ikan Di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia dan Laut Lepas Serta Penataan Andon Penangkapan Ikan*. 2021.
- [9] Anonim, *Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta, 2021.
- [10] Anonim, *Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2022. Estimasi Potensi Sumber Daya Ikan, Jumlah Tangkapan Ikan Yang Diperbolehkan, Dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia*. Jakarta, 2022.
- [11] Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka Tengah, *Kecamatan Pangkalan Baru Dalam Angka 2021*. Koba, 2021.
- [12] Badan Pusat Statistik Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, *Provinsi Kepulauan Bangka Belitung Dalam Angka*. Pangkal Pinang, 2021.
- [13] S. Didi, *Pedoman Rehabilitasi Terumbu Karang*. Jakarta, 2015.
- [14] M. S. Irwandy Arif, *Good Mining Practice Di Indonesia*, 2021st ed. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2021.
- [15] Mochammad Rifky Abadi, *Rencana Biaya Reklamasi Program Pascatambang Lahan Bekas Tambang Pasir Kuarsa di PT Tri Panorama Setia Kecamatan Kijang Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau*. 2017.
- [16] Ryzzky, *Kajian Teknis Metode Backfilling Dengan Cara Mekanis Pada Penambangan Timah Alluvial Di TS.144 Mapur Kecamatan Riau Silip Kabupaten Bangka Induk PT Timah (Persero) Tbk*. 2016.
- [17] PT Mitra Sukses Globalindo, *Dokumen Rencana Reklamasi Tambang Laut (MSG)*. Kabupaten Bangka Provinsi Bangka Belitung, 2021.
- [18] R. Prihartini, R. Syaputra, and G. J. Kusuma, "KARAKTERISTIK PEMBENTUKAN AIR ASAM TAMBANG PADA ENDAPAN HIGH SULPHIDATION EPITHERMAL," *Jurnal Pertambangan*, vol. 6, no. 3, pp. 107–114, Dec. 2022, doi: 10.36706/jp.v6i3.1306.