

Desain *Floating Modern Fishing Industry* untuk Pengembangan Sektor Perikanan di Kepulauan Selayar, Sulawesi Selatan

Muhammad Fudail Andi Palinrungi dan Hesty Anita Kurniawati
Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan,
Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
e-mail: tita@na.its.ac.id

Abstrak—Wilayah Kabupaten Kepulauan Selayar terdiri dari 130 buah gugus pulau besar dan kecil dengan luas keseluruhan wilayahnya mencapai 10.503,69 km² yang terdiri dari daratan (1.357,03 km² atau 12,92%), dan lautan (9.146,66 km² atau 87,08%). Dengan wilayah laut seluas 87% dari total wilayahnya, Kepulauan Selayar memiliki potensi yang cukup besar di sektor kelautan dan perikanan. Berdasarkan potensi tersebut gagasan *Floating Modern Fishing Industry* diharapkan dapat menarik peminat calon investor sambil mendukung industri perikanan lokal serta program Pemerintah Indonesia. Ukuran utama yang didapatkan berdasarkan luasan yang mengacu pada pabrik pengolahan ikan yang disesuaikan dengan rasio perbandingan ukuran utama dari kapal pembanding dan regulasi yang ada maka didapatkan LoA = 105 m, B = 22 m, H = 6 m, T = 4.2 m. dengan hasil olahan berupa ikan *fillet* dan tepung ikan serta terdapatnya budidaya perikanan. Analisis teknis yang dilakukan meliputi perhitungan berat, perhitungan stabilitas, perhitungan trim, dan perhitungan *freeboard* dan akan dilanjutkan dengan mendesain rencana garis, rencana umum, *safety plan* serta desain model tiga dimensinya dan dilakukan juga analisis ekonomis. *Garbage disposal management* menggunakan *compactor* yang diperuntukkan untuk jenis sampah plastik dan sampah *non-organic* dan menggunakan *comminuter* untuk sampah yang berasal dari sisa-sisa makanan dan juga bahan-bahan organik. *Sewage treatment management* menggunakan *holding tank* serta konfigurasi *mooring system* yang digunakan adalah *single point mooring system* dengan biaya total pembangunan sebesar Rp 90.974.767.520.

Kata Kunci—*Floating Modern Fishing Industry*, Kepulauan Selayar, Sulawesi Selatan, *Fillet*, Tepung Ikan.

I. PENDAHULUAN

SEPERTIGA wilayah Indonesia merupakan perairan, maka tidak heran jika sumber daya kelautan dan perikanan sangat berlimpah ruah. Pemerintah pun terus berusaha untuk meningkatkan hasil industri perikanan untuk mencapai hasil maksimal dengan berbagai cara dan strategi.

Kabupaten Kepulauan Selayar memiliki panjang garis pantai sekitar 670 km dengan jumlah pulau kecil sebanyak 130 pulau, dan luas laut sekitar 9.146,66 km², sehingga sangat potensial untuk kegiatan penangkapan ikan dan budidaya. Kepulauan Selayar mempunyai peluang yang prospektif untuk dikembangkan adalah pengadaan Sarana dan Prasarana, Kemitraan, dan Industri Pengolahan.

Sepanjang 2017, Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) mengestimasi total produksi perikanan tangkap

mencapai 7,67 juta ton, atau setara Rp 158 triliun. Angka itu meningkat dibanding total produksi perikanan pada 2016 yang sebesar 6,54 juta ton atau senilai Rp 121 triliun. KKP memberi target signifikan untuk sektor perikanan budidaya pada 2018. Produksi ditargetkan bisa melambung ke angka 24,08 juta ton atau naik hampir 3 juta ton dari 2017 yang ditarget mencapai 22,46 juta ton.

Dilansir *presidenri.go.id* sektor perikanan berpotensi besar, tapi belum tergarap secara maksimal. Salah satu masalah utama bagi pengembangan industri perikanan di wilayah Sulawesi Selatan dan Kepulauan Selayar khususnya adalah infrastruktur. Berdasarkan potensi besar Indonesia dan program Pemerintah Indonesia untuk mengembangkan industri perikanan. Dengan demikian, gagasan *Floating Modern Fishing Industry* diharapkan dapat menarik peminat calon investor sambil mendukung industri perikanan lokal serta program Pemerintah Indonesia.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Wilayah

Wilayah Kabupaten Kepulauan Selayar terdiri dari 130 buah gugus pulau besar dan kecil dengan luas keseluruhan wilayahnya mencapai 10.503,69 km² yang terdiri dari daratan (1.357,03 km² atau 12,92%), dan lautan (9.146,66 km² atau 87,08%). Secara Administratif, Kabupaten Kepulauan Selayar terbagi dalam 11 kecamatan, 5 diantaranya berada di Kepulauan dan 6 kecamatan lainnya berada di daratan Pulau Selayar.

B. Bangunan Apung

Dewasa ini dan di masa depan, diperkirakan struktur bangunan terapung akan menjadi primadona konstruksi. Keuntungannya adalah tidak menimbulkan *scouring* pada pondasi pilar sebagai penumpu bangunan. Pilar konvensional umumnya mengalami masalah *scouring* atau gerusan yang dapat membahayakan pondasi struktur. [1]

C. Fishing Industry

Industri perikanan, bisa juga disebut dengan industri penangkapan ikan adalah industri atau aktivitas menangkap, membudidayakan, memproses, mengawetkan, menyimpan, mendistribusikan, dan memasarkan produk ikan. Istilah ini didefinisikan oleh *Food and Agriculture* (FAO), mencakup juga yang dilakukan oleh pemancing rekreasi, nelayan tradisional, dan penangkapan ikan komersial. [2]

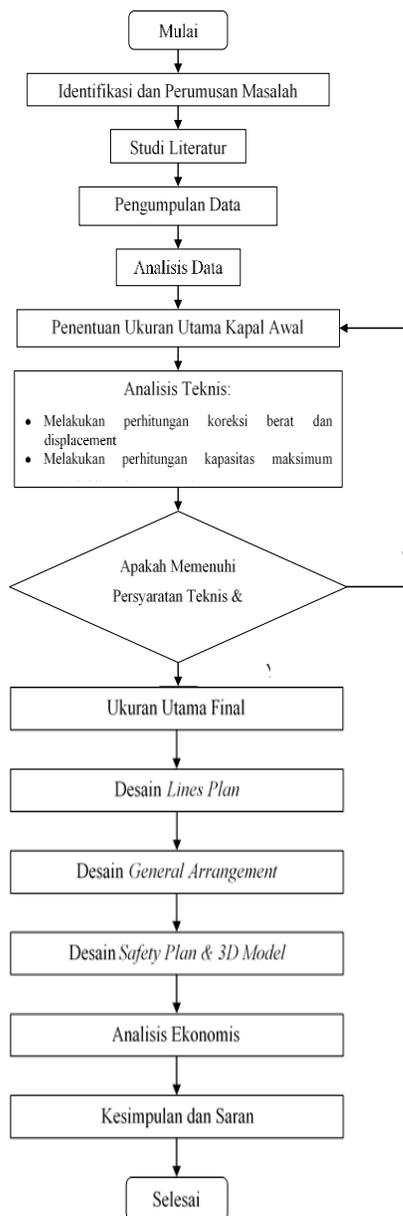
D. Cold Storage

Cold Storage adalah ruangan yang dirancang khusus untuk keperluan penyimpanan dengan suhu tertentu. Tujuannya adalah mempertahankan kesegaran produk yang disimpan untuk keperluan distribusi ataupun lainnya. Dalam dunia perikanan, Cold Storage digunakan untuk menyimpan hasil tangkapan ikan dan menahan laju pembusukan, sehingga hasil tangkapan ikan tetap memiliki harga jual yang tinggi.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Diagram Alir

Tahapan dari metodologi penelitian yang digunakan digambarkan pada diagram alir pada Gambar 1.

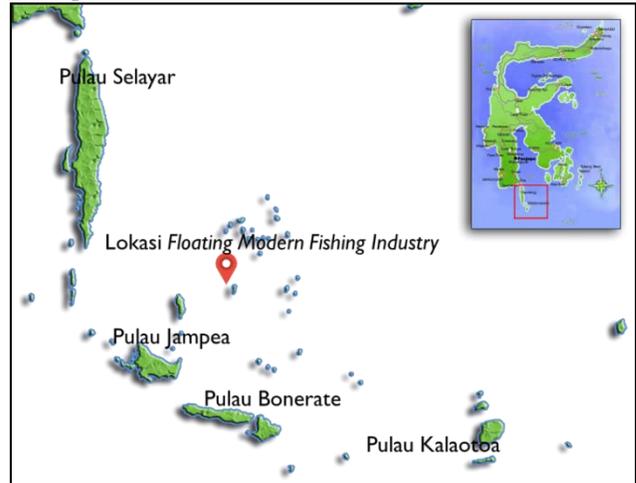


Gambar 1. Diagram Alir Metode.

IV. ANALISIS TEKNIS

A. Analisis Lokasi

Didasarkan pada pertimbangan fungsi Floating Modern Fishing Industry ini, maka lokasi penempatannya sebaiknya bisa dijangkau oleh pulau-pulau yang ada di Kepulauan Selayar. Hal ini untuk memaksimalkan peran pengembangan sektor perikanan untuk Kepulauan Selayar. Adapun lokasi dari Floating Modern Fishing Industry ini berada di daerah Laut Flores yang termasuk dalam bagian WPP-RI 713. Lokasi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Lokasi Floating Modern Fishing Industry.

Lokasi penempatan berada di Laut Flores yang memiliki kedalaman sekitar 20-200 meter. Lokasi penempatan Floating Modern Fishing Industry berdasarkan penelusuran google map berada pada koordinat 6°44'53.2"S 120°57'43.9"E. dan berjarak sekitar 200-300 meter dari pulau Jinatung, Kepulauan Selayar.

B. Payload

Payload pada kapal ini didapatkan dari total produksi ikan tangkap Kepulauan Selayar pada tahun 2018 dalam ton kemudian dikurangkan dengan konsumsi ikan penduduk Kepulauan Selayar dan ditambahkan dengan Produksi Budidaya yang akan dihasilkan pada kapal ini. Waktu produksi diasumsikan 15 hari dengan asumsi berat ikan berkurang 50% setelah diolah.

$$\text{Payload} = \text{Total Produksi Ikan} - \text{Konsumsi Ikan Penduduk} + \text{Produksi Budidaya}$$

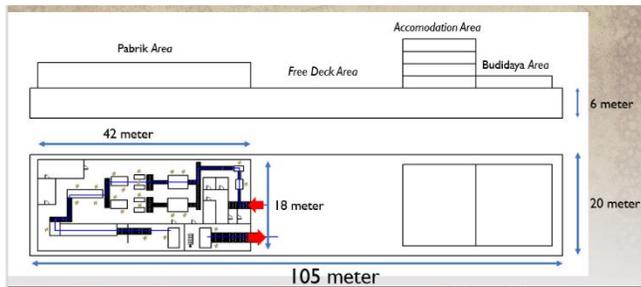
Setelah itu dilakukan perhitungan payload didapatkan produksi per hari sebesar 46.01 ton. Sehingga total produksi dalam 15 hari menjadi 345.04 ton.

C. Ukuran Utama Kapal

Pada pengerjaan penelitian ini, penentuan ukuran utama Floating Fishing Modern Industry mengacu pada beberapa poin yakni sebagai berikut:

- Luasan pabrik pengolahan ikan
- Volume Ruang Muat

Mengacu pada dua poin di atas didapatkan ukuran utama awal Floating Modern Fishing Industry dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Layout Awal.

Adapun dari ukuran utama awal tersebut dilakukan analisis teknis sesuai regulasi yang ada. Regulasi yang menjadi acuan yaitu *International Convention of Load Lines (ICLL)* tahun 1969 [3], *Intact Stability (IS) Code Ch. III/3.5* [4], *SOLAS Reg.II/7* yaitu nilai trim tidak boleh melebihi batasan yaitu 0.5% dari *Lwl* [5]. Setelah melakukan proses perhitungan dan pengecekan didapatkan.

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa nilai dari analisis teknis memenuhi kriteria dari regulasi. Sehingga ukuran utama akhir kapal menjadi:

- LoA = 105 m
- B = 22 m
- H = 6 m
- T = 3.7 m

D. Mooring System

Konfigurasi *mooring system* menggunakan *Single Point Mooring (SPM)* dengan tipe *catenary anchor leg mooring (CALM)*. Pemilihan SPM berdasarkan kedalaman laut pada lokasi yang berkisar 20-200 meter, serta untuk mempermudah proses bongkar muat yang terletak pada bagian buritan kapal jika dibandingkan dengan tipe *spread mooring system* yang dapat mengganggu aktifitas bongkar muat tersebut

E. Proses Pengolahan Ikan

Secara umum proses pengolahan ikan, dapat disederhanakan menjadi beberapa kegiatan dasar:

- 1) Persiapan
- 2) Proses Kotor
- 3) Proses Bersih
- 4) Proses Beku
- 5) Pengemasan dan Penyimpanan

F. Sistem Bongkar Muat

Floating Modern Fishing Industry menggunakan *side by side* yang nantinya akan dibantu dengan crane dalam pemindahan muatan.

G. Proses Budidaya

Proses budidaya pada *Floating Modern Fishing Industry* menggunakan teknologi Keramba Jaring Apung (KJA) *Offshore*. *Floating Modern Fishing Industry* berfungsi sebagai ruang kontrol, *advanced feed system feed silo, blower*, rumah jaga, ruang mesin, gudang pakan dan air bersih. Jenis ikan yang dibudidayakan dalam instalasi budidaya ini KJA *Offshore* berupa ikan kerapu yang juga merupakan komoditas utama dari Kepulauan Selayar.

H. Desain Rencana Garis (Lines Plan)

Pembuatan *Lines Plan* merupakan tahapan dimana desainer dapat mendapatkan gambaran umum tentang bentuk kapal. Proses ini adalah salah satu proses dasar agar dapat mengerjakan rencana umum yang berisi tentang pembagian ruangan dan juga hal-hal jenis lainnya.

Pembuatan *Lines Plan* untuk *Floating Modern Fishing Industry* ini menggunakan *software*. Pengerjaan *Lines Plan* akan mendapatkan komponen-komponen berupa *Body Plan, Sheer Plan, dan Half Breadth Plan*. Gambar bisa dilihat pada Gambar 4.

I. Desain Rencana Umum

Rencana umum atau *General Arrangement* dari suatu kapal dapat didefinisikan sebagai penentuan dari ruangan kapal untuk segala kegiatan (fungsi) dan peralatan yang dibutuhkan sesuai dengan letak dan jalan untuk mencapai ruangan tersebut.

Pembuatan rencana umum/*General Arrangement* dilakukan dengan bantuan *software*. *General Arrangement* mengikuti desain *Lines Plan* dan menyesuaikan beberapa ketentuan, seperti geladak akomodasi yang cukup untuk para awak kapal, luasan yang dibutuhkan oleh muatan dan ketentuan lainnya. Gambar bisa dilihat pada Gambar 5.

J. Desain 3D Model

Ilustrasi *3D modelling* pada *software* secara garis besar menggambarkan ruangan ruangan yang ada. Ilustrasi ini memudahkan dalam memvisualisasikan desain kapal sehingga menjadi acuan dalam evaluasi rencana umum serta ketersesuaiannya dengan hal-hal yang seharusnya. Dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Model 3D.

K. Desain Safety Plan

Perencanaan keselamatan kapal sangat diperlukan khususnya pada kapal yang mengangkut banyak penumpang. Oleh karena itu, harus disiapkan *safety plan* dengan memperhitungkan jumlah orang yang ada di kapal. Gambar dapat dilihat pada Gambar 7.

L. Garbage dan Sewage Management Plan

Untuk perencanaan *garbage management plan* adalah menggunakan *compactor* yang diperuntukkan untuk jenis sampah plastik dan sampah *non-organic* dan menggunakan

comminuter dan *macerator* untuk sampah yang berasal dari sisa-sisa makanan dan juga bahan-bahan organik. Dikarenakan tidak diperbolehkan untuk membuang sampah ke laut dalam radius 12 nm, maka disediakan *holding tank* untuk sementara sebelum sampah dibuang di *port*. Untuk perencanaan *sewage menegement plant* menggunakan *comminuter* untuk mengolah *solid sewage* dan penyediaan *holding tank*.

V. ANALISIS EKONOMIS

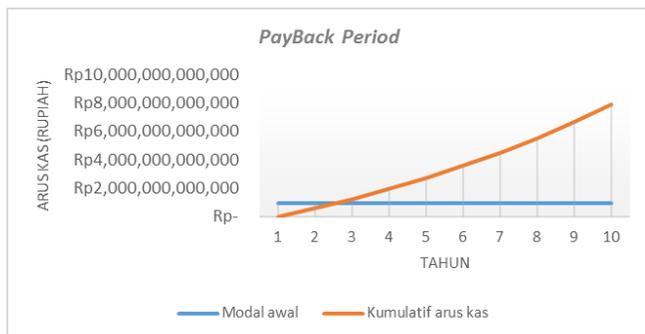
A. Biaya Pembangunan

Perhitungan (estimasi) biaya pembangunan kapal dilakukan dengan menghitung biaya *main ship building cost*. Setelah itu dilakukan perhitungan biaya *electricity equipment, machinery part, contruction cost, miscellaneous, dan inderc cost* dengan menggunakan presentase untuk masing-masing part yang mengacu pada pembangunan kapal baru dari PT. Pertamina dan kemudian ditambahkan dengan estimasi bunga bank. Didapatkan biaya pembangunan kapal sebesar Rp 90.974.767.520.

B. Biaya Operasional

Biaya operasional meliputi gaji *crew* dan karyawan, bahan bakar dan pelumas, serta pengeluaran tetap. Didapatkan biaya operasional kapal sebesar Rp 101.978.240.000

C. Payback Period (PP)



Gambar 8. Grafik Payback Period.

Didapatkan pay back period untuk Floating Modern Fishing Industry berada pada 2.9 tahun dapat dilihat pada Gambar 8.

D. Break Event Point (BEP)

Perhitungan BEP pada Floating Modern Fishing Industry mengacu pada *Fixed Cost, Variabel Cost* dan Harga jual Didapatkan BEP pada produksi ke-125.

E. Net Present Value (NPV) dan Internal Rate of Return (IRR)

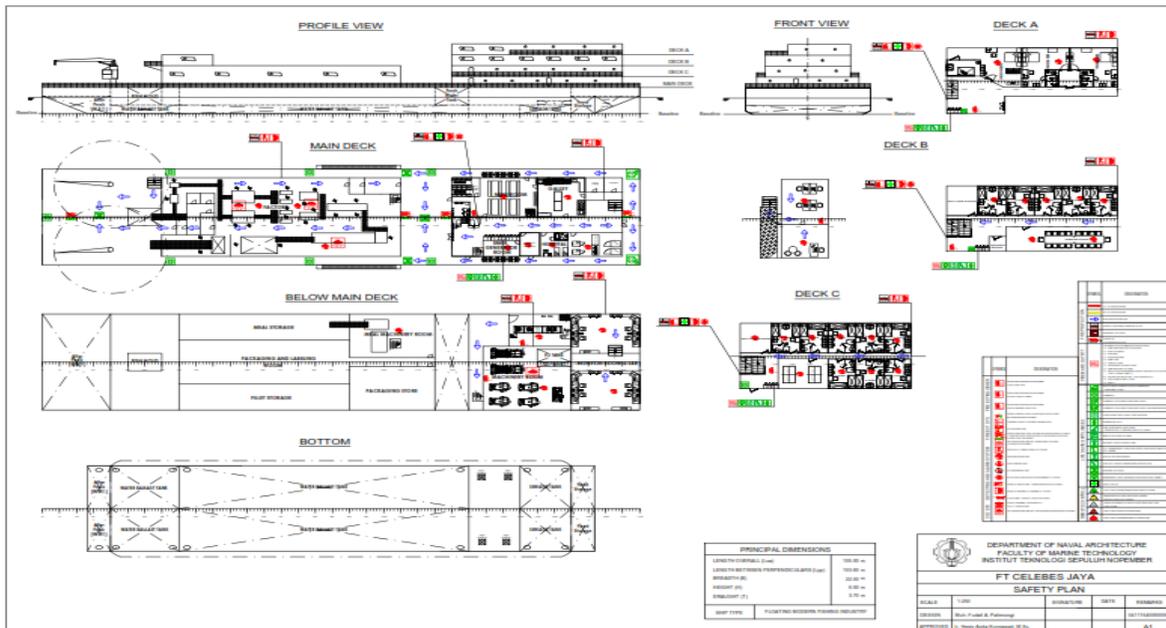
NPV dan IRR digunakan dalam penganggaran modal untuk menganalisis probabilitas investasi yang diproyeksikan dan bertujuan untuk mengukur seberapa besar nilai untuk

stakeholder, proses *capital budgeting* dapat dilihat sebagai langkah untuk memulai investasi. Jika NPV bernilai positif investasi dapat diterima dan jika NPV bernilai negatif sebaiknya investasi ditolak. Jika nilai IRR lebih besar dari bunga pinjaman maka investasi dapat diterima dan sebaliknya.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat nilai NPV > 0 dan nilai IRR > bunga pinjaman dimana nilai NPV sebesar Rp 2,893,741,084,448 dan nilai IRR sebesar 48.19 % maka dapat dikatakan bahwa Floating Modern Fishing Industry layak untuk diinvestasikan.

VI. KESIMPULAN

1. Lokasi yang dipilih berada pada WPP-RI 713 dan berada di bagian tengah dari Kepulauan Selayar.
2. Berdasarkan hasil produksi ikan di Kepulauan Selayar maka telah didapatkan nilai dari *payload*-nya yaitu 16791.91 ton.
3. Ukuran utama Floating Modern Fishing Industri yang didapat adalah:
 - *Length Overal* : 105 meter
 - *Breadth* : 22 meter
 - *Draught* : 3.7 meter
 - *Depth* : 6 meter
 - *Block Coefficient* : 0.918
4. Proses budidaya menggunakan teknologi Keramba Jaring Apung (KJA) *Offshore* dan proses bongkar muat menggunakan metode *side by side off-loading*.
5. Desain Rencana Garis, Desain Rencana Umum, dan Desain 3 dimensi serta gambar *Safety Plan* selengkapnya terlihat pada Gambar 3-4, Gambar 7.
6. Konfigurasi *mooring system* yang digunakan adalah *Single Point Mooring (SPM) system* dengan tipe *catenary anchor leg mooring (CALM)*.
7. Untuk perencanaan *garbage management* adalah dengan menggunakan *compactor* untuk jenis sampah plastik dan sampah *non-organic* dan menggunakan *comminuter* dan *macerator* untuk sampah yang berasal dari sisa makanan dan juga bahan-bahan organik. Dikarenakan tidak diperbolehkan membuang segala jenis sampah ke laut dalam radius 12 nm. Sehingga pembuangan sampah akan dilakukan rutin setiap kapal pengantar *consumable* datang.
8. Untuk perencanaan *sewage management* adalah Floating Modern Fishing Industry harus dilengkapi dengan *comminuter* untuk penanggulangan *solid sewage waste* dan memiliki fasilitas penyimpanan sementara untuk *sewage* yakni *Holding Tank*.
9. Besarnya biaya total pembangunan sebesar Rp 90.974.767.520 dengan estimasi terjadinya *Payback Period* pada 2.9 tahun setelah beroperasi serta nilai NPV Rp 2.893.741.084.448 dan nilai IRR sebesar 48.19 %.



Gambar 7. Safety Plan.

Tabel 1.
Hasil Analisis Teknis

Analisis Teknis	Item	Unit	Min	Value	Max	Remark
Koreksi Displacement	LWT	ton	-	2015.106	-	
	DWT	ton	-	5278.12	-	
	Displacement	ton	-	7935.146	-	
Freeboard	Margin		2%	8%	10%	ok
	Syarat	m	-	1.24	-	
	Desain	m	1.24	2.3	-	ok
Stabilitas	$e_{0.30^\circ}$	m.rad	0.055	1.483	-	ok
	$e_{0.40^\circ}$	m.rad	0.09	2.183	-	ok
	$e_{30.40^\circ}$	m.rad	0.03	0.7	-	ok
	h_{30°	m	0.2	4.155	-	ok
	φ_{GZmax}	deg	25	25	-	ok
	GM_0	m	0.15	9.97	-	ok
Trim	Syarat		-	0.518	-	
	Desain		0.518	0.234	-	ok

Tabel 2.
Nilai NPV dan IRR

Tahun	Arus Kas	Tingkat Diskonto 13,5%	
		Discount Factor	Present Value
2019	Rp 952,387,430,824	1.000000000	Rp 952,387,430,824
2020	Rp 588,336,384,689	0.874505348	Rp 514,503,314,807
2021	Rp 644,711,869,316	0.756690765	Rp 487,847,517,597
2022	Rp 706,780,521,429	0.658229968	Rp 465,224,120,003
2023	Rp 775,111,657,775	0.572580914	Rp 443,814,141,461
2024	Rp 850,331,526,780	0.498076538	Rp 423,530,183,011
2025	Rp 933,129,001,708	0.433266690	Rp 404,293,713,913
2026	Rp 1,024,261,843,151	0.376889917	Rp 386,033,961,052
2027	Rp 1,124,563,587,763	0.327848903	Rp 368,686,938,602
2028	Rp 1,234,951,125,858	0.285189120	Rp 352,194,624,826
NET PRESENT VALUE (10 Tahun)			Rp 2,893,741,084,448
INTEREST RATE RETURN			48.19%

VII. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Mahardika, "Analisis teknis dan ekonomis pengembangan industri rumah apung sebagai pendukung wisata bahari indonesia," ITS Surabaya, 2017.
- [2] The Food and Agriculture Organization (FAO), "Fisheries and aquaculture in our changing climate policy brief of the FAO for the UNFCCC COP-15." Copenhagen, 2009.
- [3] IMO, *International Convention on Load Lines*. London: Lloyd's Register, 1966.
- [4] I. maritime O. (IMO), *Intact Stability Code, Intact Stability for All Types of Ships Covered*. London, 2008.
- [5] I. M. Organization, *International Convention for the Safety of Life at Sea*. London: IMO, 1988.