

Analisa Peningkatan Kapasitas Produksi Garam dan Perhitungan Investasi dengan Metode WAIV dan PGH

¹Muhammad Taju Islam, ²Wirawan Aryanto Balol, ³Sudarto

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Wisnuwardhana Malang, Indonesia
Email: *sedosek089@gmail.com*

Abstrak: Garam adalah kebutuhan pokok bagi setiap masyarakat Indonesia. Jumlah penduduk Indonesia adalah peringkat ke 4 dari seluruh dunia sehingga kebutuhan garam negara Indonesia sangat banyak. Dalam hal ini pembuat garam yang memiliki kualitas dan kuantitas di dalam negeri belum mampu memenuhi kebutuhan garam sehingga harus impor dari negara lain. Indonesia memiliki potensi sangat baik untuk memproduksi garam itu di karenakan Indonesia memiliki garis pantai yang sangat panjang. Akan tetapi agar terpenuhi kebutuhan garam dalam negeri masih impor. Sehingga untuk memenuhi kapasitas produksi garam dalam negeri dibutuhkan teknologi terbaru seperti metode Metode Intensifikasi Wind Aided Intensified Evaporation (WAIV). Penelitian ini bertujuan agar mengetahui pembagian lahan geomembran dan metode WAIV dengan kristalisasi PGH dengan meneliti kualitas dan kuantitas yang di hasilkan oleh ke dua metode tersebut. Sehingga mengetahui analisa biaya sebagai uji kelayakan usaha tersebut.

Kata Kunci: *garam, metode WAIV, kapasitas produksi*

PENDAHULUAN

Garam adalah kebutuhan pokok bagi masyarakat Indonesia garam juga merupakan kimia yang memiliki harga murah juga penting terutama sebagai bahan industri atau pangan. Di perindustrian, garam di pergunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan bahan kimia turunan yang dapat di pakai sebagai bahan penolong ataupun bahan baku dasar oleh industri yang lain.

Indonesia mempunyai potensi sebagai penghasil garam yang berkualitas dan berkuantitas garam yodium. Dikarenakan Indonesia sebagai negara maritim dan mempunyai pesisir laut terpanjang ke dua di dunia yaitu dengan luas laut 70 persen dari wilayahnya. Panjang garis pantai yang mencapai 95.181 km dan luas laut sampai 5,8 juta km² (Huda, 2013:3) Pada tahun 2020 ini target kapasitas garam yang di tahun sebelumnya 3 – 4,2 juta ton mencapai 4,5 juta ton.

Garam dalam kehidupan manusia menjadi kebutuhan yang wajib terpenuhi. Di karenakan garam sebagai kebutuhan pangan dan sumber elektrolit bagi tubuh (Purbani, 2000). Kebutuhan garam semakin tahun semakin meningkat dikarenakan pemerintah terus mendorong sektor industri agar berperan dalam peningkatan kualitas dan produksi garam nasional memenuhi pasar domestik baik dari garam konsumsi ataupun garam industri. Berdasarkan peranturan menteri perindustrian no 88 tahun 2014 tentang peta panduan (road map) pengembangan kelas industri garam. Garam terbagi 2 katagori yaitu garam industri dan garam konsumsi. Dalam hal ini Indonesia masih belum bisa memenuhi kapasitas produksi sehingga untuk memenuhi kebutuhan garam negara harus impor dari negara lain. Hal yang menyebabkannya adalah garam yang dibutuhkan semakin meningkat sementara itu justru kapasitas produksi menurun (Rusiyanto, Soesilowati dan Jumaeri, 2013)

Sampai saat ini, sebagian besar yang di lakukan dalam produksi garam adalah secara individual oleh petani sehingga garam memiliki produktivitas yang rendah serta memiliki kualitas garam yang juga rendah pula ini menyebabkan spesifikasi yang tidak memenuhi syarat oleh industri di dalam negeri (Efendy, et al., 2016).

Dari seluruh produksi garam yang ada di dunia secara umum di peroleh dengan cara proses tambang atau evaporasi (Sedivy, 2006). Garam di negara yang beriklim tropis pada umumnya termasuk Indonesia di produksi dengan cara evaporasi dengan tenaga matahari. Tambak garam yang berada di Indonesia pada umumnya di kelola dengan ukuran kecil dalam periode produksi tahunan yang sangat terbatas. Pengelolaan tersebut mengakibatkan produksi garam belum optimal yang ada di Indonesia (Bramawanto, 2017). Jawa timur merupakan salah satu produksi garam di

Indonesia yang tergolong dalam sentra garam yaitu Madura, Gresik, Lamongan dan Pasuruan. Ini dapat dilihat pada pangsa produksi garam rakyat tiap daerah produksi garam nasional 2018-2020.

Salah satu perusahaan yang berada di Pasuruan yang memproduksi garam adalah CV KJA sebagai tempat penelitian yang berlokasi di Desa Raci Panumban Kecamatan Bangil Kabupaten Pasuruan. Perusahaan ini memiliki luas tanah kurang lebih 7 Ha sebagai produksi garam. Permasalahan yang sering timbul adalah bahwa seiring dengan peningkatan industri dan pertumbuhan penduduk kebutuhan garam nasional juga mengalami peningkatan. Sedangkan lahan untuk lokasi penggaraman juga menjadi terbatas ini mengakibatkan produksi garam nasional terpengaruhi.

Berdasarkan latar belakang di atas peranan penting perusahaan swasta dalam peningkatan kapasitas produksi dan untuk mengurangi lahan produksi dengan cara mengintensifikan lahan dengan metode Wind Aided Intensified Evaporasi (WAIV) yaitu teknologi evaporasi. Aktivitas yang dapat dilakukan adalah melakukan kajian teknis pada tambak garam dengan perbandingan dua metode yaitu metode geomembran dengan metode WAIV, dampak dari segi kuantitas produksi garam.

Air laut merupakan air yang asalnya dari samudra atau laut yang mempunyai kandungan garam sebanyak 3,5%, maksudnya dalam 1 liter air laut memiliki 35 gram garam (Peureulak 2009). Air tawar dan air laut mempunyai perbedaan yang signifikan yaitu adanya kadar garam pada air laut, akan tetapi dalam air tawar tidak memiliki kadar garam. Dalam air laut terdapat kadar garam yaitu $HgCl_2$ (14,4%), $NaCl$ (68,1%), $NaSO_4$ (11,4%), $CaCl_2$ (3,2%), KCl (3,9%), KBr (0,3%), $NaHCO_3$ (0,3%), dan yang lainnya (0,1%). Menurut Fleming dan Lyman pada Peureulak (2009).

Garam merupakan kebutuhan pokok bagi masyarakat Indonesia. Garam juga merupakan bahan kimia yang murah dan penting, terutama untuk bahan industri dan pangan. Di perindustrian, garam digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan bahan kimia turunan yang dapat dipakai sebagai bahan penolong ataupun bahan baku dasar oleh industri yang lain.

Sedangkan menurut Mohi RA (2014) garam merupakan benda padat yang warnanya putih seperti kristal dan terbentuk dari kumpulan senyawa dengan natrium klorida terbesar 80% bagian terbesarnya serta senyawa lainnya berupa magnesium sulfat, magnesium klorida dan kalsium klorida. Sumber garam yang di alam terdapat dari air laut, air danau asin, tambang garam, deposit tanah, sumber air dalam tanah.

Menurut Burhanudin (2001) Garam yang diproduksi di dunia asal sumbernya berbagai macam. Secara umum, sumber pokok dari garam terbagi menjadi 3, antara lain :

- 1) Air danau asin dan air laut
- 2) Tambang Garam
- 3) Air Dalam Tanah

Pengertian proses garam menurut Iswahyudi dkk (2013) proses produksi garam merupakan tahapan yang melalui beberapa tahapan yaitu tambak (lahan pembuatan garam), mengalirkan air laut ke tambak, proses evaporasi air laut, pengkristalan garam, pemisahan garam dari kadar air. Air yang tersisa dari proses pembuatan garam yang berwarna kuning muda lalu di buang yang disebut dengan bittern (air tua). Bittern merupakan air limbah sisa dari proses produksi garam. Jumlahnya cukup besar untuk itu memerlukan pengolahan selanjutnya.

Faktor yang mempengaruhi proses produksi garam :

1. Air Laut menjadi Kualitas yang ada dalam air laut sangat mempengaruhi cara atau proses pembuatan garam.
2. Cuaca
 - a. Cuaca berangin
 - b. Intensitas (curah hujan)
 - c. Kemarau panjang
3. Tanah yang memiliki daya serap (sifat porositas)
4. Kondisi air supaya bisa mengkristal konsentrasi air garam antara 25-29⁰ Be

Tahap-tahap produksi garam :

1. Pengambilan dan penampungan air laut
2. Penuaan air laut

3. Penjemuran atau kristalisasi

4. Pematatan dan panen

Evaporasi adalah perubahan suatu molekul keadaan cair (air) yang berubah secara langsung dalam bentuk gas serta cairan kimia/adektif dimana melakukan sebuah proses penyerapan. agar dapat menguapkan cairan(air) tersebut. Memerlukan panas laten sebanyak 600 kalori per gram di atmosfer pada temperatur -50°C bersamaan 540 kalori pergram air dengan temperatur 1000°C . Kebalikan pada proses kondensi dan pembekuan, proses tersebut dapat melepas panas. Menurut para ahli pengertian evaporasi yaitu:

Robert B. Long (1995)

Bahwa pengertian evaporasi di maknai sebagai proses dari pada penguapan sebuah liquid (cairan) dan penambahan panas.

Warren L. Mc Cabe (1999)

Yang menyatakan bahwa evaporasi (penguapan) dapat di artikan sebagai pindahnya kalor ke sebuah zat cair agar dapat mendidih. Panas tersebut bisa di suplai dengan berbagai cara, baik secara penambahan maupun alami.

Suhardianto dan Manan (1999)

Sedangkan menurut Suhardianto dan Manan (1999) merupakan berubahnya air kedalam uap air.

Lakitan (1994)

Evaporasi merupakan proses suatu penguapan air yang asalnya dari bahan padat yang di dalamnya terdapat air atau dari bentangan air yang ada di permukaan.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)

Evaporasi merupakan suatu proses apabila yang terjadi jumlah molekul permukaan yang keluar lebih besar dari pada jumlah yang kembali ke permukaan air. perubahan proses molekul zat cair menjadi uap air atau gas. sering kali di sebut penguapan.

Evaporasi merupakan wujud zat yang berubahnya di pengaruhi oleh berbagai faktor. Faktor yang mempengaruhinya ada yang secara tidak langsung maupun langsung.

Faktor-faktor yang secara langsung mempengaruhi evaporasi yaitu

1. Temperatur atau suhu
2. Kecepatan angin.
3. Kelembaban udara
4. Sinar matahari proses evaporasi

Faktor- faktor yang mempengaruhi secara tidak langsung sebagai berikut:

Ketinggian tempat. Tempat semakin tinggi, maka proses evaporasi semakin lambat di karenakan suhunya semakin rendah.

Tujuan Evaporasi Menurut praptiningsih(1999) , bahwa evaporasi memiliki tujuan sendiri adalah untuk memekatkan larutan zat terlarut yang terdiri dari yang sulit menguap dan yang mudah menguap.

WAIV (Wind-Aided Intensified Evaporation) sebagai solusi alternatif untuk mengelola air asin yang telah di kembangkan untuk meminimalis limbah sebagai pembantu mengaktifkan pembuangan cairan sampai tuntas. Sistem WAIV merupakan meingkatkan penguapan air garam dengan energi angin. Sistem WAIV ini memiliki struktur pendukung meliputi jumlah lembaran atau di sebut jaring yang di gantung secara vertikal dari bingkai pendukung. Air garam di alirkan secara perlahan untuk melewati seprai. Sehingga air garam mengalir kearah jaring saat jatuh, di karenakan penguapan air oleh angin yang melewati permukaan jaringan. Air garam terkonsentrasi yaitu di kumpulkan di dasar sistem dan di kembalikan pada kolam penampungan. Desain unit WAIV di maksimalkan sehingga jaring diletakkan secara berdekatan agar barang yang di dapatkan meningkatkan kapasitas penguapan(contoh peningkatan penguapan dengan memperluas permukaan) per area tapak tanpa memberhentikan yang tidak perlu angin.

Kinerja penguapan WAIV merupakan fungsi dari pengukuran meteorologi sebagai berikut:

- Suhu
 - Arah angin
 - Kecepatan angin
 - Kelembapan relatif
- } Evaporasion driving force

Banyak persamaan maupun perbedaan yang telah berkembang menjadi perkiraan kinerja penguapan.

Kristalisasi merupakan bahasa menunjukkan dari fenomena yang berbeda berhubungan dengan terbentuknya struktur kristal. Empat tahap pada proses kristalisasi meliputi pembentukan kondisi melalui jenuh atau melalui dingin, pembentukan kristal inti kristal atau nukleasi, pertumbuhan kristal, dan pengaturan kembali struktur kristalin sampai mencapai energi terendah atau sering disebut rekristalisasi

METODE

Pelaksanaan penelitian ini memusatkan terhadap penelitian yang di gunakan untuk memecahkan suatu masalah aktual pada saat meneliti di dilaksanakan dengan mengumpulkan dan mencari data untuk memperoleh fakta-fakta yang jelas dan berkaitan denga berbagai situasi dan keadaan yang berada di perusahaan.

Langkah-langkah penelitian :



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembagian Lahan

Pembagian lahan ini memiliki kriteria berdasarkan sungai pengendapan air laut, Petakan evaporasi, pakan atau kadar air, meja kristalisasi.

Pembagian Lahan Garam Di Perusahaan CV KJA

1. Pembagian luas lahan tambak dengan metode geomembran pembagian luas lahan pada perusahaan CV KJA memiliki luas sebagai berikut:

Tabel 1. Luas Lahan / Tambak di Perusahaan

Tambak	Luas m ²	Petakan	Total m ²
Total Luas 1	16x50	11	8800
Total Luas 2	18x60	11	11880
Total Luas	6x40	8	1920
Sungai pengendapan	500x6		3000
Total seluruh luas lahan (m ²)			25.600

Pada setiap petakan memiliki kadar air yang berbeda-beda yang di ukur dengan alat hidrometer ini kita dapat dilihat sebagai berikut

Tabel 2. Kadar Air Petakan

Petak	Sanilitas (ppt)	Petak	Sanilitas (ppt)
1	3	7	16
2	7	8	18
3	10	9	18
4	12	10	18
5	14	11	Kristalisasi
6	16		

Berdasarkan gambar di atas maka dapat disimpulkan proses evaporasi dengan sistem mendaur ulang air garam yang tidak ter-evaporasi dimasukkan ke dalam tangki untuk diproses ulang hingga menjadi garam dengan begitu air garam bisa lebih ter-evaporasi dengan presentase 96 %

Tabel 3. Luas Lahan WAIV

Nama	Luas satuan m ²
Unit waiv	250
Meja Kristalisasi pgh	8.800
Sungai pengendapan	3000
Total	12.050

Spesifikasi unit WAIV menggunakan alamagordo memiliki jaring 5700 m²

Tabel 4. Spesifikasi Unit WAIV

Deskripsi	Sistem Recovery(%)	Sistem pembuangan	Jaring waiv (m ²)
Brakish RO ZDD ZDD+ salt Recovery+ WAIV	99	7	5700

Kadar air sebagai pakan

Dalam hal ini kadar air yang digunakan sangat lah penting karena yang dapat menentukan kualitas dan kuantitas air sehingga kadar air kurang lebih seperti tabel sebagai berikut:

Tabel 5. Kadar Pakan Unit WAIV

Parameter	Unit	Min	Max	Average
pH	-	9.37	9.62	9.49
Temperature	°C	18.8	30.9	25.1
Total Alkalinity (as CaCO ₃)	mg/L	2,160	3,110	2,593
Calcium (Ca)	mg/L	3	13	7
Magnesium (Mg)	mg/L	2	6	4
Sodium (Na)	mg/L	2,820	4,430	3,513
Potassium (K)	mg/L	50	89	65
Chloride (Cl)	mg/L	2,970	5,260	3,995
Sulfate (SO ₄ ²⁻)	mg/L	85	524	275
Boron (B)	mg/L	0.75	1.02	0.87
Fluoride (F)	mg/L	7.9	9.7	8.6
Total Dissolved Solids (TDS)	mg/L	8,230	11,200	9,648
Electrical Conductivity (EC)	µS/cm	13,000	18,500	15,300

Hasil Produksi Garam

Hasil produksi adalah output dari input setelah di proses sehingga akan menghasilkan suatu barang. Dalam hal ini hasil produksi garam . Kuantitas garam yang dihasilkan oleh metode yang ada di perusahaan yaitu sebesar 756 ton/tahun. Sedangkan dari metode WAIV kuantitas yang di hasilkan mencapai 11,9 ton perhari karena metode WAIV di bantu dengan tenaga angin untuk menguapkan air yang sudah di endapkan di sungai endapan dan yang menyebabkan air cepat menguap salah satunya suhu udara yang lembab sehingga mempercepat evaporasi pada metode WAIV. Sehingga hasil dari pertahun garam metode WAIV mencapai 2.142 ton/tahun.maka peningkatan garam yang di hasilkan yaitu 183,3 % dari total yang di produksi oleh perusahaan

Analisa Biaya Kapasitas Produksi Garam

Analisa biaya kapasitas produksi merupakan salah satu perhitungan untuk menentukan apakah usaha ini layak di lanjutkan atau tidak. Dalam hal ini menghitung arus masuk dan keluarnya biaya yang terjadi.seperti biaya investasi, biaya tetap, biaya variabel, penerimaan penjualan, keuntungan yang di hasilkan, analisa imbalan penerimaan biaya (R/C ratio),Analisa PBP(pay back periode),analisa BEP(Break even Point) dan Analisa kriteria Investasi.

Biaya Pembuatan Garam Metode Yang ada di Perusahaan (Geomembran)
Biaya Investasi

Tabel 6. Stasi Metode yang Ada di Perusahaan

Deskripsi	Umur Teknis (Th)	Jumlah Unit	Harga Per Unit	Total Biaya	
				Rupiah (Rp)	Persen (%)
Kincir	3	4	1.500.000	6.000.000	1,65
Timbangan	5	2	1.000.000	2.000.000	0,55
Lahan	2	2	150.000.000	300.000.000	82,65
Terpal	5	11	5.000.000	55.000.000	15,15
Total				363.000.000	100

Biaya Tetap

Tabel 7. Biaya Tetap Metode yang Ada Di Perusahaan

Deskripsi			Total Biaya
Pajak Pbb			3.000.000
Biaya Pemeliharaan	2	12.000.000	24.000.000
Penyusutan		14%	50.820.000
Jumlah			77.820.000

Biaya Variabel

Tabel 8. Biaya Variable Metode Yang Ada Di Perusahaan

Deskripsi	Total karung	Harga per karung Rp.	Total Biaya
Mengisi Garam Ke Karung	15.120	2500/Sak	37.800.000
Biaya Angkut	15.120	3500/Sak	52.920.000
Jumlah			90.720.000

Penerimaan Hasil Penjualan Garam

Penerimaan hasil penjualan garam yang di peroleh dari total produksi garam (ton) dikalikan dengan harga jual garam (rupiah per ton).sehingga penerimaan hasil penjualan metode yang di gunakan di perusahaan yaitu sebesar 680.400.000 juta rupiah per ton. Yang berasal dari total produksi garam 756 ton dikali dengan harga garam 900.000 per ton.

Keuntungan Hasil Garam

Keuntungan yang di hasilkan perusahaan yaitu dari total penerimaan di kurangkan dengan total pengeluaran . keuntungan yang di hasilkan senilai 511.860.000 juta rupiah per ton. Ini berasal dari hasil total penerimaan sebesar 680.400.000 juta rupiah dikurang total pengeluaran sebesar 168.540.000 juta rupiah. Total pengeluaran ini berasal dari biaya tetap di tambah dengan biaya variabel.

Biaya Produksi Garam Metode Wind Aided Intensified Evaporation (WAIV)

Biaya Investasi

Tabel 9. Biaya investasi Metode WAIV

Deskripsi	Umur Teknis (Th)	Jumlah Unit	Harga Per Unit	Total Biaya	
				Rupiah(Rp)	Persen (%)
Terpal	5	25	5.000.000	125.000.000	3,96
PGH	5	10	12.000.000	120.000.000	3,81
Unit WAIV	7	1	2.759.610.000	2.759.610.000	87,42
Timbangan	5	2	1.000.000	2.000.000	0,06
Lahan	2	1	150.000.000	150.000.000	4,75
Total				3.156.610.000	100

Biaya Tetap

Tabel 10. Biaya tetap Metode WAIV

Deskripsi			Total Biaya
Pajak Pbb			3.000.000
Biaya Pemeliharaan	2	12.000.000	24.000.000
Penyusutan		14%	441.925.400
Jumlah			468.925.400

Biaya Variabel

Tabel 11. Biaya Variable Metode WAIV

Deskripsi			Total Biaya
Mengisi Garam Ke Karung	42.840	2500/Sak	107.100.000
Biaya Angkut	42.840	3500/Sak	149.940.000
Jumlah			257.040.000

Penerimaan Penjualan

Penerimaan hasil penjualan garam yang di peroleh dari total produksi garam (ton) dikalikan dengan harga jual garam (rupiah per ton).sehingga penerimaan hasil penjualan metode yang di gunakan di perusahaan yaitu sebesar 1.927.800.000 juta rupiah per ton. Yang berasal dari total produksi garam 2.142 ton dikali dengan harga garam 900.000 per ton.

Keuntungan Hasil Garam

Keuntungan yang di hasilkan perusahaan yaitu dari total penerimaan di kurangkan dengan total pengeluaran . keuntungan yang di hasilkan senilai 1.201.834.600 juta rupiah per ton. Ini berasal dari hasil total penerimaan sebesar 1.927.800.000 juta rupiah dikurang total pengeluaran sebesar 725.965.400 juta rupiah. Total pengeluaran ini berasal dari biaya tetap dir tambah dengan biaya variabel.

Analisa Imbangan Penerimaan dengan Biaya (R/C Ratio)

Analisa imbangan penerimaan dengan biaya (R/C ratio) bermaksud agar hasil dari suatu kegiatan usaha dapat di ketahui.jika hasil usaha yang di ketahui mendapatkan untung maka nilai rasio R/C > 1 . begitupun sebaliknya jika hasil usaha yang diketahui mendapat kan rugi maka nilai R/C < 1. Jika hasil usaha mengalami di titik impas maka nilai R/C =1.

Tabel 12. Analisa Imbangan Penerimaan Dengan Biaya (R/C Ratio)

No	Deskripsi	Metode yang ada di perusahaan (Rp.)	Metode WAIV (Rp.)
1.	Penerimaan usaha (R)	680.400.000	1.927.800.000
2	Biaya produksi	168.540.000	725.965.400
3	R/C Rasio	4,03	2,67

Berdasarkan tabel di atas dapat di simpulkan nilai R/C dari metode geombran yang berada di perusahaan menunjukan nilai 4,03 yang berarti dalam setiap 1 rupiah biaya yang di dikeluarkan oleh perusahaan akan menghasilkan penerimaan sebesar 4,03 rupiah, sehingga usaha tersebut menguntungkan.nilai R/C ratio pada metode WAIV bahwa untuk 1 rupiah biaya yang di dikeluarkan oleh perusahaan garam dengan metode WAIV akan mempunyai hasil penerimaan sebesar 2,67 rupiah. Jika di dibandingkan dengan nilai R/C rasio terlihat bahwa metode pembuatan garam yang paling menguntungkan adalah metode yang ada di perusahaan yaitu 4,03 nilai R/C rasio.

Analisa PBP (Pay Back Periode)

Analisa PBP bertujuan agar mengetahui penutupan biaya investasi berapa lama waktu yang di butuhkan. Nilai PBP dinyatakan 38 dalam tahun atau bulan.dalam menentukan nilai PBP semakin rendah maka semakin baik. Nilai PBP yang semakin rendah maka untuk mengembalikan biaya investasi akan semakin cepat. Jika nilai PBP semakin besar maka sebaliknya berarti waktu yang di butuhkan pengembalian investasi semakin lama. Nilai PBP juga menunjukkan yang rendah tersebut profitable atau memberikan keleluasaan dalam memutar investasinya bagi perusahaan pada bidang lain atau kegiatan lainnya.

Tabel 13. Analisa Pay Back Priode(PBP)

No	Deskripsi	Metode yang ada di perusahaan (Rp.)	Metode WAIV (Rp.)
1.	Biaya investasi	363.000.000	3.156.610.000
2	Keuntungan	511.860.000	1.201.834.600
3	PBP (tahun)	0,71	2,63
	PBP(bulan)	8,5	31,5

Pada tabel diatas memperlihatkan nilai PBP usaha garam sistem yang ada di perusahaan sebesar 0,71 tahun sama dengan 8,5 bulan jauh lebih rendah di dibandingkan dengan sisitem WAIV yang memiliki 2,36 tahun yang setara dengan 31,5 bulan. Artinya waktu untuk mengembalikan biaya investasi pada usaha garam metode yang ada di perusahaan lebih cepat selisih 23 bulan hal ini disebabkan oleh tingginya biaya investasi usaha garam metode WAIV. Besaran nilai investasi metode WAIV 8,69 kali lipat usaha garam metode yang ada di perusahaan biaya investasinya.

Secara umum tingkat PBP usaha garam metode yang ada di perusahaan tergolong pendek dan metode WAIV sangat tinggi.

Analisa BEP (Break Even Point) Atau Titik Impas

Tabel 14. Analisa Break Event Point(BEP)

Deskripsi	Metode yang ada di perusahaan (geomembran)	Metode WAIV
Biaya tetap	77.820.000	468.925.400
Biaya variabel	90.720.000	257.040.000
Penerimaan usaha	680.400.000	1.927.800.000
Produksi garam (karung)	15.120	42.840
Harga jual garam (karung)	45000	45000
BEP (rupiah)	89.792.308	541.067.769
BEP (karung)	1.996	12.024

Analisa Kriteria Investasi

Analisa kriteria investasi usaha garam tambak dapat di ketahui melalui internal rate of return (IRR),net pesent value (NPV), Net Benefit-Cost (Net B/C). Ketiga tersebut untuk mengetahui kriteria kelayakan usaha apakah layak di lanjutkan.hasil perhitungan ketiga kriteria tersebut dapat di lihat pada tabel di bawah ini

Tabel 15 Analisa Kriteria Investasi

Deskripsi	Metode Yang Ada Di Perusahaan (Geomembran)	Metode WAIV
NPV (df=10%)	1.577.358.888	1.399.304.601,68
IRR (%)	38,64	18,02
Net B/C	1,16	1,6

Net Present Value (NPV) merupakan nilai arus tunai untuk waktu sekarang sesudah di kurangi modal investasi yang merupakan biaya investasi selama beberapa waktu tertentu. Jika kegiatan usaha boleh di lakukan maka nilai NPV harus lebih besar sama dengan nol, sebaliknya jika kegiatan usaha dikatakan akan merugi atau tidak dapat di lakukan maka akan memiliki nilai lebih kecil dari nol , perhitungan dilakukan pada periode (n) 5 tahun dengan tingkat discount factor 10%. Nilai NVP pada perusahaan sebesar Rp. 1.577.358.888,- sedangkan metode WAIV sebesar Rp. 1.399.304.601,68 karena 2 metode tersebut memiliki nilai jauh dari nol maka kegiatan usaha tersebut bisa di laksanakan.

Net Benefit Cost Ratio adalah perbandingan antara net benefit yang di discount negatif (-) dan di discount positif (+), ibrahim (1997).jika nilai kurang dari satu nilai benefit cost rasionya maka kegiatan tersebut tidak layak di kembangkan, sebaliknya jika nilai lebih dari satu maka usaha tersebut layak ubtuk di kembangkan. Namun, jika nilai sama dengan satu net B/C maknanya pada kondisi BEP (antara kondisi cash inflow dan cash out flow sama). Pada tingkat discount factor (df) 10%, nilai usaha garam Net Benefit Cost Ratio metode yang ada di perusahaan sebesar 1,16 sedangkan dengan metode WAIV sebesar 1,6 karena nilai usaha garam Net B/C Ratio metode yang ada di perusahaan dan metode WAIV lebih besar dari satu sama lain maka keduanya layak untuk di kembangkan.

Internal Rate Of Return (IRR) tingkat pengembalian internal merupakan tingkat bunga yang bisa di bayar oleh proyek untuk sumberdaya yang di fungsikan sebab proyek membutuhkan modal untuk biaya investasi dan biaya operasi sampai tingkat kembali modal (gittinger,1986). Sedangkan menurut Husna (2000) , berpendapat jika suatu kegiatan di katakan layak untuk di lanjutkan maka nilai IRR harus lebih besar dari bunga komersial di bank (tingkat bunga relevan). Pada saat ini suku bungan deposit di bank kisaran 2-5 persen (juni,2021). Nilai IRR metode yang ada di perusahaandari perhitungan di temukan hasil sebesar 38,64 %. Sedangkan pda metode WAIV di temukan hasil sebesar 18,02 % . berdasarkan hasil nilai IRR tersebut nilai dari kedua metode memiliki lebih besar dari pada suku bunga deposit di bank maka usaha tersebut layak di kembangkan.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah di lakukan bahwa dapat di simpulkan sebagai berikut

1. Lahan yang digunakan perusahaan yaitu metode geomembran di banding dengan metode WAIV memiliki selisih 53% lebih kecil.
2. Hasil produksi garam pada perusahaan yang memakai metode geomembran dibandingkan dengan metode WAIV menjadi meningkat 183% .
3. Dari perhitungan analisa biaya dan investasi dapat kita lihat bahawasannya metode yang ada di perusahaan yaitu geomembran dan metode WAIV dapat di kembangkan karena memiliki nilai kriteria investasi net B/C dengan nilai metode geomembran 1,16 sedangkan metode WAIV memiliki nilai 1,6. Nilai IRR dari metode geomembran 38,64% sedangkan metode WAIV 18,02% sehingga dari nilai investasi tersebut maka keduanya layak di kembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Artikelsiana 7 april 2021, <https://artikelsiana.com/pengertian-evaporasi-tujuan-faktor-evaporasi-prinsip-proses-terjadinya-2/>
- Bernaseoni, G. 1995. Teknologi Kimia. Jakarta: PT Padya Pranita
- Bramawanto, R *et al.*(2015). ‘ struktur dan komposisi tambak teknologi ulir filter untuk peningkatan produksi garam rakyat’ . *jurnal segara* ,11(1),pp 1-11.
- Cnbc news 17 mei 2020, <https://www.cnbcindonesia.com/news/20200531171958-4-162129/kebutuhan-garam-2020-naik-jadi-45-juta-ton-kok-bisa>
- Efendy, M., Heryanto, A., Sidik, R. F., Muhsoni, F. F. (2016). Perencanaan Usaha Korporatisasi Usaha Garam Rakyat. Jakarta: Sekretariat Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut, Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Frianezza, Teresita C. 1988. “Purification of Brine with Hydrous Metal Oxide Ion Exchangers”. 2357, AmityAve., Gastonia, N.C, 28054.
- Gilron, J. et. al., 2003, WAIV - Bantuan Angin Penguapan yang Diintensifkan untuk pengurangan volume air garam desalinasi, Desalinasi dan Pengolahan Air, Israel.
- Huda Nailul. 2013. Analisis Industri Garam Lokal di Kabupaten Rembang (Pendekatan Structure Conduct Performance). Skripsi. Fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Diponegoro Semarang.
- Iswahyudi, Muharrami, Supriyanto. 2013. Pengolahan limbah gram (bittern) menjadi struvite dengan pengontrolan pH Prosiding Disajikan Dalam Seminar Nasional; Trunojoyo Madura University
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). (2015b). Luas Tambak Garam Rakyat. Kementerian Perindustrian (Kemenperin). (2015, Januari 12). Kemenperin Dorong Pembangunan Industri Berbasis Maritim. Diunduh tanggal 3 Maret 2016 dari <http://www.kemenperin.go.id/artikel/10860/Kemenperin-Dorong-Pembangunan-Industri-Berbasis-Maritim>.
- Lesdantina, Dina dan Istikomah. 2009. Pemurnian NaCl dengan Menggunakan Natrium Karbonat. Semarang: Seminar Tugas Akhir S1 Teknik Kimia Universitas Diponegoro.
- Mcp 2 april 2021, <https://mcp-indonesia.com/langkah-langkah-mengolah-garam/>
- Mohi, R. A. 2014. Analisis Potensi Pengembangan Tambak Garam di Desa Siduwonge

- Kecamatan Randangan Kabupaten Pohuwato. Skripsi S-1. Universitas Negeri Gorontalo.
<http://eprints.ung.ac.id/973/>
- National Standardization Agency of Indonesia SNI 0303-2012 standard for industrial salts
Pak dosen.co.id 30 maret 2021 <https://pakdosen.co.id/evaporasi-adalah/>
- Praptiningsih, Yulia. Buku Ajar Teknologi Pengolahan. (FTP Universitas Jember, Jember, 1999)
- Prasetyaningsih, E. 2008. Industri garam (NaCl). <http://kuliah.wikidot.com/garam>. Diakses pada tanggal 2 Mei 2011.
- Purbani, D. (2001). Proses Pembentukan Kristalisasi Garam. Jakarta: Pusat Riset Wilayah Laut dan Sumberdaya Nonhayati, Badan Riset Kelautan dan Perikanan.
- Purbani, D. 2000. Proses pembentukan kristalisasi garam. www.oocities.com/trisaktigeology84/Garam.pdf. Diakses pada tanggal 10 Juni 2010.
- Purbani, D (2020), "proses pembentukan kristalisasi garam"
- Rusiyanto, Soesilowati, E dan Jumaeri (2013). 'Penguat Industri Garam Nasional melalui Perbaikan Teknologi Budidaya dan diservikasi Produk', *Saintekno*, 11(2), pp. 129-142.
- Schmidt, J-H, Meirhofer, W., Schwaiger, H. 2009. "Process Optimization of Brine Purification and Evaporation for Combined Crystallization of NaCl and Na₂SO₄ by Means of Mechanical Vapour Recompression". 9th International Symposium of Salt.
- Sedivy, V.M. (2006). 'Upgrading and Refining of salt for camical of human consumption'
- Sidharta Rahardjo Budi, 2016. *Bioteknologi Kelautan*, Yogyakarta: Cahaya Atma Pustaka, Halaman: 3-43, 65-66
- Ukulele 2 april 2021, <https://www.ukulele.co.nz/evaporasi-adalah/>
- US Geological Survey (USGS). (2013). Publications: Mineral Yearbook. Diunduh tanggal 14 Februari 2016 dari <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/salt/myb1-2013-salt.xls>.