ANALISIS PROSES PRODUKSI GARAM MENGGUNAKAN *PROTOTYPE* RUMAH KRISTALISASI BERBENTUK PRISMA DENGAN SKALA LAPANGAN BERUKURAN 4m x 3m x 2,2m DI PESISIR KALIMANTAN BARAT

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Kelautan
Jurusan Teknik Kelautan

Disusun Oleh:

VICTORINUS RAVINO
NIM.D1111221023

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Victorinus Ravino

NIM : D1111221023

Menyatakan bahwa dalam SKRIPSI yang berjudul "Analisis Proses Produksi Garam Menggunakan *Prototype* Rumah Kristalisasi Garam Berbentuk Prisma Dengan Skala Lapangan Berukuran 4m x 3m x 2,2m Di Pesisir Kalimantan Barat" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atas diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 6 Juli 2026

Victorinus Ravino

NIM.D1111221023

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA : +62 82152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PROSES PRODUKSI GARAM MENGGUNAKAN *PROTOTYPE* RUMAH KRISTALISASI BERBENTUK PRISMA DENGAN SKALA LAPANGAN BERUKURAN 4m x 3m x 2,2m DI PESISIR KALIMANTAN BARAT

Jurusan Teknik Kelautan
Program Studi Sarjana Teknik Kelautan

Oleh :

Victorinus Ravino
NIM D1111221023

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 6 Juli 2026
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Ir. Arfena Deah Lestari, S.T., M.Eng NIP. 199005082015042003
Dosen Pembimbing Kedua	: Dr. Eng. Ir. M. Meddy Danial, S.T.,M.T., IPM NIP. 197105012000121001
Dosen Penguji Utama	: Ir. Jasisca Meirany, S.T.,M.Si. NIPPPK. 198205142025212022
Dosen Penguji Kedua	: Ir. Marcelina, S.T., M.Sc. NIP. 198601162019032011

Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pontianak, 6 Juli 2026
Dosen Pembimbing Utama

Ir. Arfena Deah Lestari, S.T., M.Eng.
NIP. 199005082015042003

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Jika Tidak Lebih Baik, Lebih Baik Tidak”

Yeremia 29 : 11

"Sebab Aku ini mengetahui rancangan-rancangan apa yang ada pada-Ku mengenai kamu, demikianlah firman TUHAN, yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan, untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan."

PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih, penyertaan, dan berkat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, saya mempersembahkan karya sederhana ini kepada orang-orang yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan hidup dan pendidikan saya.

1. Kedua Orang Tua Tercinta

   Terima kasih kepada Bapak dan Mamak atas kasih sayang yang dalam, doa, dukungan, pengorbanan, serta semangat yang tidak pernah putus untuk anak anak nya tercinta. Terima kasih telah menjadi alasan saya untuk terus berjuang hingga mampu menyelesaikan pendidikan ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan kesehatan, kebahagiaan, dan umur yang panjang kepada Bapak dan Mamak.

2. Abang dan Adik Tercinta

   Terima kasih atas doa, dukungan, perhatian, serta semangat yang selalu diberikan. Kehadiran kalian menjadi salah satu penyemangat saya dalam menghadapi setiap tantangan selama menempuh pendidikan.

3. Bapak Dr. Jumadi S.Sos., M.Pd dan Ibu Albina

   Dengan penuh rasa hormat, saya mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Jumadi beserta Ibu yang telah dengan tulus mengizinkan saya tinggal di rumah selama menjalani masa perkuliahan. Terima kasih atas segala

kebaikan, perhatian, dan bantuan yang telah diberikan. Semoga Tuhan membalas semua kebaikan Bapak dan Ibu dengan berkat yang melimpah.

4. Hubertus Andre Masaputra, S.T., M.T

   Terima kasih karena selalu bersikap baik kepada saya serta sering memberikan perhatian, bantuan, dan uang jajan selama saya menjalani perkuliahan. Kebaikan yang telah diberikan sangat berarti bagi saya. Semoga Tuhan senantiasa memberkati setiap langkah dan cita-cita yang ingin dicapai.

5. Kawan-Kawan Seperjuangan

   Terima kasih atas kebersamaan, bantuan, semangat, canda tawa, dan kenangan yang telah kita lalui bersama selama masa perkuliahan. Semoga persahabatan ini tetap terjalin dengan baik dan kita semua diberikan kesuksesan di masa depan.

6. Motor Yamaha Sigma

   Terima kasih telah menjadi teman setia dalam setiap perjalanan menuju kampus, lokasi penelitian, tempat bimbingan, hingga berbagai keperluan selama penyusunan skripsi ini. Kehadiranmu telah menjadi bagian dari setiap proses dan perjuangan yang akhirnya mengantarkan saya menyelesaikan karya ini.

ABSTRAK

Produksi garam di Kalimantan Barat masih menghadapi kendala akibat curah hujan yang tinggi dan kelembapan udara yang besar sehingga proses penguapan air laut pada tambak terbuka menjadi kurang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan suhu, kelembapan, dan salinitas terhadap laju penguapan air laut, mengevaluasi efektivitas prototype rumah kristalisasi berbentuk prisma, serta menganalisis kelayakan ekonomi berdasarkan Break Even Point (BEP). Penelitian dilakukan di Lapangan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura selama 10 hari menggunakan rumah kristalisasi berbentuk prisma berukuran 4 m × 3 m × 2,2 m. Air laut sebanyak 350 liter dengan salinitas awal 32‰ digunakan sebagai bahan penelitian. Parameter yang diamati meliputi suhu air, suhu udara, kelembapan udara, salinitas, dan laju penguapan dengan interval penelitian setiap tiga jam selama 24 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu air meningkat pada siang hari dan mencapai nilai maksimum sebesar 45°C, sedangkan kelembapan udara yang lebih rendah mempercepat proses penguapan. Salinitas meningkat secara bertahap selama proses penelitian sebagai indikasi berlangsungnya proses kristalisasi garam. Nilai rata-rata laju penguapan tertinggi diperoleh pada hari pertama sebesar $2{,}56 \times 10^{-7}$ kg/m²·s, sedangkan nilai terendah terjadi pada hari kedua sebesar $1{,}44 \times 10^{-7}$ kg/m²·s. Analisis ekonomi menunjukkan bahwa prototype rumah kristalisasi berbentuk prisma memiliki nilai Break Even Point (BEP) selama 4,4 bulan, sehingga layak diterapkan sebagai teknologi alternatif untuk meningkatkan efisiensi produksi garam di wilayah beriklim lembap seperti Kalimantan Barat.

Kata kunci: rumah kristalisasi prisma, laju penguapan, salinitas, garam, *Payback Periode*.

ABSTRACT

Salt production in West Kalimantan is constrained by high rainfall and humidity, which reduce the effectiveness of seawater evaporation in conventional open ponds. This study aimed to analyze the relationship between temperature, humidity, and salinity on the evaporation rate of seawater, evaluate the effectiveness of a prism-shaped crystallization house prototype, and assess its economic feasibility using the Break Even Point (BEP) method. The research was conducted at the Faculty of Engineering, Universitas Tanjungpura, over a period of ten days using a prism-shaped crystallization house measuring 4 m × 3 m × 2.2 m. A total of 350 liters of seawater with an initial salinity of 32‰ was used as the research material. The observed parameters included water temperature, air temperature, relative humidity, salinity, and evaporation rate, with measurements taken every three hours over a 24-hour period. The results showed that water temperature increased during the daytime, reaching a maximum of 45°C, while lower humidity promoted faster evaporation. Salinity gradually increased throughout the observation period, indicating the progression of the salt crystallization process. The highest average evaporation rate was recorded on the first day at 2.56 × 10^{-7} kg/m²·s, whereas the lowest average evaporation rate occurred on the second day at 1.44 × 10^{-7} kg/m²·s. The economic analysis indicated that the prism-shaped crystallization house achieved a Break Even Point (BEP) of 4.4 months, demonstrating that this technology is economically feasible and has the potential to improve salt production efficiency in humid tropical regions such as West Kalimantan.

Keywords*: prism-shaped crystallization house, evaporation rate, salinity, salt production, Payback periode .*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan berkah dan rahmat-Nya skripsi dengan judul " Analisis Proses Produksi Garam Menggunakan *Prototype* Rumah Kristalisasi Berbentuk Prisma Dengan Skala Lapangan Berukuran 4m x 3m x 2,2m di Pesisir Kalimantan Barat" ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai syarat mendapatkan gelar Sarjana di Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura Pontianak sesuai dengan kurikulum dan sebagai syarat pelengkap dalam menyelesaikan Pendidikan.

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang turut membantu dalam proses penyusunan laporan ini, antara lain :

1. Bapak Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
2. Bapak Dr. Eng. Ir. Mochammad Meddy Danial S.T., M.T., IPM, selaku Kepala Jurusan Program Studi Teknik Kelautan.
3. Ibu Ir. Arfena Deah Lestari, S.T., M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Kelautan.
4. Ibu Ir. Arfena Deah Lestari, S.T., M.Eng, selaku dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak Dr. Eng. Ir. Mochammad Meddy Danial S.T., M.T., IPM, selaku dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan skripsi.
6. Ibu Ir. Jasisca Meirany, S.T., M.Si, selaku dosen Penguji Utama yang telah memberikan masukan dan arahan yang bermanfaat bagi penulis dalam proses penyusunan skripsi.
7. Ibu Ir. Marcelina, S.T., M.Sc, selaku dosen Penguji Kedua yang telah memberikan masukan dan arahan yang bermanfaat bagi penulis dalam penyusunan skripsi.
8. Kepada seluruh kawan-kawan Angkatan 2022 Prodi Teknik Kelautan yang selalu support saya dalam penulisan Skripsi ini.
9. Kedua orang tua, kakak dan adik penulis yang selalu memberikan semangat dan dukungan serta doa kepada penulis.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga isi dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua para pembaca.

Pontianak, 6 Juli 2026

Victorinus Ravino

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN i

HALAMAN PENGESAHAN ii

HALAMAN PERSEMBAHAN iii

ABSTRAK v

KATA PENGANTAR vii

DAFTAR ISI ix

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR GRAFIK xiii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 4

1.3 Tujuan Penelitian 5

1.4 Manfaat Penelitian 5

1.5 Batasan Penelitian 6

1.6 Sistematika Penulisan 7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 8

2.1 Teori Dasar Penguapan 8

2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Penguapan 8

2.3 Proses Pembentukan Garam 10

2.4 Faktor Iklim di Kalimantan Barat 11

2.5 Perpindahan Panas dan Laju Penguapan 11

2.6 Prinsip Kerja Rumah Kristalisasi Berbentuk Prisma 13

2.7 Penelitian Terdahulu 15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 19

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....19

3.2 Alat dan Bahan Penelitian 20

3.3.2 Tahapan Penelitian 22

3.3.3 Kondisi Eksperimen.....23

3.3 Variabel Penelitian 24

3.4 Metode Analisis Data 24

3.4.1 Analisis Deskriptif.....25

3.5 Menghitung Laju Penguapan 25

3.6 Diagram Alir (*Flowchart*) 27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....28

4.1 Analisa Data Penelitian dan Kondisi Eksperimen.....28

4.1.1 Suhu Air 29

4.1.2 Kelembapan.....38

4.1.3 Salinitas 48

4.2 Laju Penguapan.....58

4.3 Hubungan Suhu, Kelembapan, dan Salinitas 74

4.4 Efektifitas Laju Penguapan 78

4.5 Analisis Ekonomi dan Potensi.....84

4.5.1 Analisis ekonomi.....84

4.5.2 Potensi 86

BAB V PENUTUP.....88

5.1 Kesimpulan 88

5.2 Saran.....88

DAFTAR PUSTAKA.....89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian 19
Gambar 3. 2 Rumah Kristalisasi Bentuk Prisma 22
Gambar 3. 3 Diagram Alir (Flowchart) 27
Gambar 4. 1 Rumah Garam Berbentuk Prisma 29
Gambar 4. 2 Hasil Panen Garam Rumah Kristalisasi Prisma..... 83

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu 16
Tabel 4. 1 Data Laju Penguapan Hari Pertama..... 59
Tabel 4. 2 Analisis Modal dan *Payback Periode* (PP) 85

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Grafik Suhu Air Tanggal 1 Oktober 2025 30
Grafik 4.2 Grafik Suhu Air Tanggal 2 Oktober 2025 31
Grafik 4.3 Grafik Suhu Air Tanggal 3 Oktober 2025 32
Grafik 4.4 Grafik Suhu Air Tanggal 4 Oktober 2025 33
Grafik 4.5 Grafik Suhu Air Tanggal 5 Oktober 2025 34
Grafik 4.6 Grafik Suhu Air Tanggal 6 Oktober 2025 35
Grafik 4.7 Grafik Suhu Air Tanggal 7 Oktober 2025 36
Grafik 4.8 Grafik Suhu Air Tanggal 8 Oktober 2025 37
Grafik 4.9 Grafik Kelembapan Tanggal 1 Oktober 2025..... 38
Grafik 4.10 Grafik Kelembapan Tanggal 2 Oktober 2025..... 39
Grafik 4.11 Grafik Kelembapan Tanggal 3 Oktober 2025..... 41
Grafik 4.12 Grafik Kelembapan Tanggal 4 Oktober 2025..... 42
Grafik 4.13 Grafik Kelembapan Tanggal 5 Oktober 2025..... 43
Grafik 4.14 Grafik Kelembapan Tanggal 6 Oktober 2025..... 44
Grafik 4.15 Grafik Kelembapan Tanggal 7 Oktober 2025..... 46
Grafik 4.16 Grafik Kelembapan Tanggal 8 Oktober 2025..... 47
Grafik 4.17 Grafik Salinitas Tanggal 1 Oktober 2025 48
Grafik 4.18 Grafik Salinitas Tanggal 2 Oktober 2025 50
Grafik 4.19 Grafik Salinitas Tanggal 3 Oktober 2025 51
Grafik 4.20 Grafik Salinitas Tanggal 4 Oktober 2025 52
Grafik 4.21 Grafik Salinitas Tanggal 5 Oktober 2025 54
Grafik 4.22 Grafik Salinitas Tanggal 6 Oktober 2025 55
Grafik 4.23 Grafik Salinitas Tanggal 7 Oktober 2025 56
Grafik 4.24 Grafik Salinitas Tanggal 8 Oktober 2025 57
Grafik 4.25 Grafik Laju Penguapan Tanggal 1 Oktober 2025 60
Grafik 4.26 Grafik Laju Penguapan Tanggal 2 Oktober 2025 62
Grafik 4.27 Grafik Laju Penguapan Tanggal 3 Oktober 2025 63
Grafik 4.28 Grafik Laju Penguapan Tanggal 4 Oktober 2025 65
Grafik 4.29 Grafik Laju Penguapan Tanggal 5 Oktober 2025 67
Grafik 4.30 Grafik Laju Penguapan Tanggal 6 Oktober 2025 69
Grafik 4.31 Grafik Laju Penguapan Tanggal 7 Oktober 2025 71

Grafik 4.32 Grafik Laju Penguapan Tanggal 8 Oktober 2025 73
Grafik 4. 33 Grafik Hubungan Suhu, Kelembapan Terhadap Salinitas 76

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal luas sebagai negara maritim dengan karakter geografis yang unik, terdiri atas lebih dari 17.000 pulau dan garis pantai sepanjang ±95.000 km, menjadikannya negara dengan garis pantai terpanjang kedua di dunia setelah Kanada. Berdasarkan data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan, total wilayah laut Indonesia mencapai 6,4 juta km², termasuk Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE), yang menjadikan sektor kelautan sebagai tulang punggung potensi ekonomi nasional [1]. Potensi besar ini mencakup sumber daya hayati, perikanan, serta bahan mineral laut seperti garam, yang menjadi komoditas vital bagi kebutuhan domestik dan industri.

Salah satu provinsi yang memiliki potensi pengembangan garam cukup besar adalah Kalimantan Barat, dengan luas wilayah laut sekitar 110.000 km², menempatkannya di peringkat ke-8 secara nasional dalam hal total luas perairan laut [2]. Kondisi geografis Kalimantan Barat yang memiliki pesisir panjang dan paparan sinar matahari cukup tinggi selama sebagian besar tahun menjadikannya sangat potensial untuk pengembangan usaha garam rakyat. Namun demikian, potensi tersebut belum termanfaatkan secara optimal akibat berbagai kendala teknis dan lingkungan, terutama faktor iklim dan cuaca. Wilayah Kalimantan Barat memiliki curah hujan tinggi sepanjang tahun dengan kelembapan udara yang dapat mencapai 80–86%, menyebabkan proses penguapan air laut pada tambak tradisional berlangsung sangat lambat.

Produksi garam di Indonesia secara umum masih mengandalkan sistem evaporasi terbuka, di mana air laut dibiarkan menguap secara alami di bawah sinar matahari hingga terbentuk kristal garam [3]. Proses ini sangat bergantung pada kondisi atmosfer, khususnya intensitas radiasi matahari, suhu udara, serta kelembapan lingkungan. Ketika musim hujan tiba, air tawar yang masuk ke dalam kolam penguapan mengencerkan larutan garam sehingga menurunkan konsentrasi natrium klorida (NaCl) dan memperpanjang waktu kristalisasi. Akibatnya,

produktivitas menurun drastic dan kualitas garam tidak memenuhi standar industri. Data menunjukkan bahwa sebagian besar garam rakyat Indonesia hanya memiliki kadar NaCl di bawah 90%, padahal standar nasional (SNI 4435:2017) menetapkan kadar minimum 94% untuk garam konsumsi [4].

Besarnya laju penguapan dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, yakni suhu air, suhu udara di atas permukaan, kelembapan relatif udara, salinitas air laut, dan kecepatan sirkulasi udara [3]. Kenaikan suhu mempercepat gerakan molekul air sehingga memperbesar peluang perubahan fase menjadi uap, sedangkan kelembapan tinggi akan menurunkan perbedaan tekanan uap antara air dan udara, sehingga proses penguapan menjadi lebih lambat [2]. Faktor salinitas juga memainkan peran penting karena semakin tinggi kadar garam dalam air, maka tekanan uap air akan menurun akibat peningkatan gaya tarik ion antara partikel terlarut dan molekul air.

Salinitas dan kekeruhan air merupakan parameter fisika oseanografi yang memiliki peranan penting dalam mencerminkan kondisi massa air laut [5]. Hal ini sesuai dengan hukum Raoult dalam termodinamika larutan, yang menyatakan bahwa keberadaan zat terlarut nonvolatil akan menurunkan tekanan uap pelarut. Artinya, air laut dengan salinitas tinggi membutuhkan energi panas yang lebih besar untuk mengalami penguapan dibandingkan air tawar. Oleh sebab itu, sistem produksi garam perlu dirancang agar mampu mengatur keseimbangan antara suhu dan kelembapan agar penguapan berlangsung optimal dan efisien.

Struktur prisma dengan dua sisi miring mampu menangkap dan memantulkan radiasi matahari dari berbagai arah, sehingga panas yang terperangkap di dalam ruangan meningkat secara signifikan [6]. Bahan pelapis seperti plastik UV atau geomembran berfungsi sebagai lapisan tembus cahaya yang menahan panas di dalam sistem, menciptakan lingkungan tertutup dengan suhu udara lebih tinggi dibandingkan kondisi luar. Prinsip perpindahan panas yang bekerja di dalam rumah prisma melibatkan tiga mekanisme: konduksi, konveksi, dan radiasi.

Kombinasi dari ketiga mekanisme ini menghasilkan peningkatan suhu internal yang signifikan sehingga mempercepat laju evaporasi. Teknologi ini terbukti efektif dalam berbagai penelitian. Penerapan sistem Prisma Rumah Kaca

di kota Lamongan mampu menghasilkan kadar NaCl mencapai 87,56% dan menurunkan kadar air hingga 5,86%, menandakan efisiensi proses yang lebih tinggi dibandingkan sistem terbuka [4]. Pengembangan rumah garam prisma merupakan bentuk penerapan teknologi tepat guna dalam industri garam rakyat. Struktur tertutup tidak hanya melindungi proses produksi dari pengaruh curah hujan, tetapi juga menjaga kualitas air garam agar tidak terkontaminasi lumpur dan kotoran dari dasar tambak. Selain itu, konsep rumah prisma juga memungkinkan penerapan sumber panas tambahan seperti 66tthh atau pemanas listrik untuk menjaga suhu ruangan tetap tinggi saat intensitas cahaya matahari berkurang [1].

Kalimantan Barat sebagai wilayah beriklim tropis basah memerlukan pendekatan adaptif semacam ini. Dengan tingkat kelembapan dan curah hujan tinggi hampir sepanjang tahun, penerapan teknologi kristalisasi tertutup berbentuk prisma menjadi solusi rasional untuk meningkatkan efisiensi penguapan air laut. Pendekatan ini tidak hanya membantu mempertahankan proses produksi garam saat cuaca tidak menentu, tetapi juga memungkinkan produksi berkelanjutan sepanjang tahun. Di sisi lain, penerapan teknologi sederhana seperti rumah prisma juga memperkuat sektor ekonomi pesisir dengan memberikan alternatif produksi bernilai tambah bagi masyarakat nelayan dan petani garam [6].

Pada penelitian ini digunakan *prototype* rumah kristalisasi berbentuk prisma dengan ukuran 3 m × 4 m dalam skala lapangan. *Prototype* ini dibuat sebagai tempat penguapan air laut dengan sistem tertutup agar proses pembentukan kristal garam dapat berlangsung lebih baik dibandingkan metode terbuka. Bentuk prisma dipilih karena mampu menerima cahaya matahari dari beberapa arah sehingga panas di dalam ruangan lebih mudah terkumpul. Ukuran 3 m × 4 m dipilih agar *prototype* dapat digunakan langsung di lapangan dan kondisi penelitiannya lebih mendekati proses produksi garam sebenarnya.

Rumah kristalisasi ini dirancang untuk membantu meningkatkan suhu di dalam ruangan serta mengurangi pengaruh kelembapan udara dan air hujan dari luar. Dengan suhu ruangan yang lebih tinggi, proses penguapan air laut dapat berlangsung lebih cepat sehingga pembentukan kristal garam menjadi lebih

optimal. Selain itu, sistem tertutup juga membantu menjaga air garam tetap bersih dari lumpur dan kotoran yang dapat memengaruhi kualitas garam.

Prinsip kerja *prototype* rumah kristalisasi prisma ini memanfaatkan sumber panas yang kuat, yaitu panas matahari yang masuk ke dalam ruangan akan tertahan oleh lapisan penutup transparan sehingga suhu di dalam menjadi lebih panas dibandingkan lingkungan luar. Kondisi tersebut dapat mempercepat proses penguapan air laut dan membantu meningkatkan kualitas garam yang dihasilkan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan sistem kristalisasi tertutup mampu menghasilkan garam dengan kualitas lebih baik dibandingkan metode tradisional terbuka [6].

Melalui penggunaan *prototype* rumah kristalisasi berbentuk prisma ukuran 3 m × 4 m ini, diharapkan proses produksi garam di wilayah dengan kelembapan tinggi seperti Kalimantan Barat dapat menjadi lebih efektif dan dapat dilakukan secara lebih stabil meskipun kondisi cuaca sering berubah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai faktor-faktor yang memengaruhi proses *evaporasi*, serta menawarkan solusi inovatif untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan produksi garam di wilayah beriklim lembap seperti di Kalimantan Barat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang menjadi fokus penelitian ini sebagai berikut:

1. Faktor manakah di antara suhu, kelembapan, dan salinitas yang paling dominan memengaruhi laju penguapan pada sistem rumah kristalisasi berbentuk prisma?
2. Seberapa laju penguapan pada proses kristalisasi garam dengan *prototype* rumah kristalisasi bentuk prisma?
3. Bagaimana hasil analisis ekonomi pada rumah kristalisasi garam berdasarkan perhitungan Break Even Point (BEP)?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu untuk:

1. Menganalisis hubungan antara faktor suhu, kelembapan, dan salinitas terhadap laju penguapan air laut pada rumah kristalisasi prisma.
2. Mengevaluasi efektivitas laju penguapan pada proses kristalisasi garam dengan *prototype* rumah kristalisasi garam bentuk prisma.
3. Menganalisis aspek ekonomi pada rumah kristalisasi garam berdasarkan perhitungan Break Even Point (BEP).

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat baik dari segi teoretis maupun praktis, baik bagi dunia akademik, industri garam, maupun masyarakat pesisir.

1. Manfaat Teoretis

   Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya ilmu pengetahuan dalam bidang teknik kelautan yaitu perpindahan panas dan penguapan air laut pada sistem tertutup berbentuk prisma. Penelitian ini juga memberikan dasar teoritis yang kuat mengenai pengaruh suhu, kelembapan, dan salinitas terhadap laju penguapan air laut serta bagaimana mekanisme radiasi dan konveksi bekerja di dalam rumah kristalisasi [3]. Selain itu, penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk penelitian lanjutan terkait optimasi desain rumah garam prismatik agar efisiensi tingkat panasnya semakin tinggi.

2. Manfaat Praktis

   Secara praktis, penelitian ini diharapkan menjadi acuan bagi petani garam, pengusaha lokal, dan pemerintah daerah dalam mengembangkan sistem produksi garam yang efisien, higienis, dan tidak bergantung pada kondisi cuaca. Hasil penelitian dapat digunakan untuk merancang sistem rumah kristalisasi prisma yang efektif dalam mempertahankan laju penguapan. Teknologi ini memungkinkan produksi garam berjalan sepanjang tahun, bahkan di wilayah tropis dengan kelembapan tinggi seperti Kalimantan Barat [2].

Selain itu, penelitian ini juga memiliki potensi sosial-ekonomi dengan membantu peningkatan pendapatan masyarakat pesisir melalui sistem produksi garam yang berkelanjutan dan sesuai dengan standar mutu nasional [1]. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi terhadap pengembangan teori di bidang energi dan kelautan, tetapi juga memiliki nilai aplikatif yang nyata dalam mendukung program peningkatan kemandirian industri garam nasional serta penguatan ekonomi berbasis sumber daya maritim.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan agar ruang lingkup pembahasan lebih terarah dan sesuai dengan tujuan penelitian. Beberapa batasan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada proses analisis laju penguapan air laut di dalam rumah kristalisasi berbentuk prisma, dan tidak dilakukan uji kualitas hasil kristalisasi.
2. Parameter yang diamati terbatas yaitu suhu udara dalam ruangan dan luar ruangan, kelembapan udara ruangan dalam dan luar ruangan, suhu air laut, serta salinitas air laut.
3. Air laut yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari satu lokasi sumber yang sama yaitu air laut Pulau Lemukutan, Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat, dengan kadar salinitas awal yaitu 32‰ sehingga tidak dilakukan perbandingan antar lokasi atau jenis air laut yang berbeda.
4. Penelitian dilakukan di lapangan terbuka Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Pontianak, dengan kondisi lingkungan yang mengikuti cuaca setempat. Oleh karena itu, pengaruh kondisi iklim lokal seperti curah hujan dan kelembapan udara secara alami tidak dapat sepenuhnya dikendalikan.
5. Model rumah kristalisasi yang digunakan berbentuk prisma dengan panjang 4m, lebar 3m dan tinggi 2,2m, serta atap dengan plastic UV dengan ketebalan 0,2mm, alas dasar nya menggunakan pasir yang kemudian diberikan geomembran dengan ketebalan 0,5mm.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam menyusun tugas akhir ini Adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

   Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta batasan masalah yang menjadi ruang lingkup pembahasan dalam penelitian ini.