



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN UNIT PENGOLAH *BITTERN* MENJADI  
NIGARIN/SARI AIR LAUT DENGAN MENGGUNAKAN ENERGI  
MATAHARI**

***DESIGN AND BUILD BITTERN PROCESSING UNIT INTO NIGARIN /  
SEA WATER BY USING SUN ENERGY***

Oleh

**SATRIO PINANDHITO PURNOMO SIDIK  
NPM. 18.03.07.039**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**TAUFAN RATRI HARJANTO, S.T., M.Eng., C.EIA  
NPAK.04.17.8028**

**ILMA FADLILAH, S.Si., M.Eng., C.EIA  
NIP 199201032019032022**

**PROGRAM STUDI D4 SARJANA TERAPAN  
TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2022**



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN UNIT PENGOLAH *BITTERN* MENJADI  
NIGARIN/SARI AIR LAUT DENGAN MENGGUNAKAN ENERGI  
MATAHARI**

***DESIGN AND BUILD BITTERN PROCESSING UNIT INTO NIGARIN /  
SEA WATER BY USING SUN ENERGY***

Oleh

**SATRIO PINANDHITO PURNOMO SIDIK  
NPM. 18.03.07.039**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**TAUFAN RATRI HARJANTO, S.T., M.Eng., C.EIA  
NPAK.04.17.8028**

**ILMA FADLILAH, S.Si., M.Eng., C.EIA  
NIP 199201032019032022**

**PROGRAM STUDI D4 SARJANA TERAPAN  
TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2022**

# HALAMAN PENGESAHAN

## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN UNIT PENGOLAH *BITTERN* MENJADI NIGARIN/SARI AIR LAUT DENGAN MENGGUNAKAN ENERGI MATAHARI

Telah disusun oleh :

SATRIO PINANDIHTO PURNOMO SIDIK


NPM. 18.03.07.039

Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan  
di  
Politeknik Negeri Cilacap

Dosen Pembimbing I

  
Taufan Ratri Harjanto, S.T., M.Eng, C.EIA  
NPAK . 04.17.8028

Dosen Pembimbing II

  
Hma Fadlilah, S.Si., M.Eng, C.EIA  
NIP. 199201032019032022

Dosen Penguji I

  
Theresia Evila P.S.R, S.T., M.Eng, C.EIA  
NIP. 198410252019032010

Dosen Penguji II

  
Saipul Bahri, S.T., M.Eng, C.EIA  
NPAK . 04.17.8031

Mengetahui

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan  
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan

  
  
Taufan Ratri Harjanto, S.T., M.Eng  
NPAK. 04.17.8028

# LEMBAR PERSETUJUAN

## LEMBAR PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul  
"RANCANG BANGUN UNIT PENGOLAH BILTERN MENJADI  
NIGARIN SARI AIR LAUT DENGAN MENGGUNAKAN ENERGI  
MATAHARI"

yang ditulis oleh Satrio Pinandhito Purnomo Sidik NPM 18.03.07.039 ini telah  
diperiksa dan disetujui, serta layak diujikan di seminar akhir TA.

Cilacap, 06 Agustus 2022

Dosen Pembimbing I



Taufan Ratri Harjanto, S.T., M.Eng, C.EIA  
NPAK . 04.17.8028

Dosen Pembimbing II



Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng, C.EIA  
NIP. 199201032019032022

Mengetahui

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan  
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan

  
Taufan Ratri Harjanto, S.T., M.Eng  
NPAK. 04.17.8028

## PERNYATAAN

### PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



# SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN HAK BEBAS ROYALTI NONEKSLUSIF

## SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN HAK BEBAS ROYALTI NONEKSLUSIF

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Satrio Pinandhito Purnomo Sidik  
NIM : 18.03.07.039  
Prodi : Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran  
Lingkungan  
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“RANCANG BANGUN UNIT PENGOLAH BITTERN MENJADI NIGARIN/SARI AIR LAUT DENGAN MENGGUNAKAN ENERGI MATAHARI”

Hak Bebas Royalti Noneksklusif Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, alih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat diperjuangkan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,  
Tim Pembimbing



1. Taufan Ratri Harjanto, S.T., M.Eng, C.EIA  
NPAK. 04.17.8028



2. Ilma Fadlilah, S.Si, M.Eng, C.EIA  
NIP. 199201032019032022

Cilacap, 06 Agustus 2022  
Yang Menyatakan,



Satrio Pinandhito Purnomo Sidik  
NIM. 18.03.07.039

## SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH

### SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Satrio Pinandhito Purnomo Sidik  
NIM : 18.03.07.039  
Prodi : Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran  
Lingkungan  
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk melaksanakan kegiatan publikasi karya ilmiah sebagai luaran tugas akhir/skripsi ke dalam bentuk jurnal Nasional/Internasional maupun Paten/Paten sederhana maksimal sebelum pendaftaran wisuda. Apabila dalam waktu yang ditentukan, saya belum menghasilkan luaran minimal dalam status submit, maka sebagai konsekuensi saya tidak berhak mendapatkan nilai dari hasil tugas akhir saya.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,  
Tim Pembimbing



1. Taufan Ratri Harjanto, S.T., M.Eng, C.EIA  
NPAK. 04.17.8028



2. Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng, C.EIA  
NIP. 199201032019032022

Cilacap, 06 Agustus 2022  
Yang Menyatakan,



Satrio Pinandhito Purnomo Sidik  
NIM. 18.03.07.039

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN .....	iii
PERNYATAAN .....	iiiv
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN .....	
HAK BEBAS ROYALTI NONEKSLUSI .....	v
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR ISTILAH .....	xii
KATA PENGANTAR .....	xiii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	xiv
MOTTO .....	xv
ABSTRAK .....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan .....	3
1.4. Manfaat .....	3
1.5. Batasan Masalah .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terdahulu .....	5
2.2. Teori-Teori yang Relevan.....	8
2.2.1. Air Laut.....	8
2.2.2. Desalinasi .....	9
2.2.3. Sari Air Laut (SAL) / Nigarin.....	10
2.2.3.1. Pengertian Sari Air Laut .....	10
2.2.3.2. Karakteristik Fisik Sari Air Laut.....	11
2.2.4. Proses Pembuatan Sari Air Laut .....	11



2.2.5.	Komponen Yang Digunakan.....	12
2.2.5.1.	Panel Surya .....	12
2.2.5.2.	Aki.....	12
2.2.5.3.	Arduino Nano.....	14
2.2.5.4.	LCD (Liquid Crystal Display) .....	14
2.2.5.5.	Sensor suhu DS18B20 .....	15
2.2.5.6.	Kipas Angin .....	15
2.2.5.7.	Kaca Rayban .....	16
2.2.5.8.	Water Heater .....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>18</b>
3.1.	Tempat dan Waktu Pelaksanaan .....	18
3.2.	Bahan dan Alat.....	18
3.2.1.	Bahan .....	18
3.2.2.	Alat.....	19
3.3.	Prosedur Penelitian/ Desain .....	19
3.3.1.	Diagram Pembuatan Nigarin/Sari Air Laut(SAL) .....	19
3.3.2.	Flowchart Modifikasi Alat.....	20
3.3.2.1	Studi Literatur dan Observasi .....	21
3.3.2.2	Persiapan Alat dan Bahan .....	21
3.3.2.3	Modifikasi Alat .....	22
3.3.2.4	Pengujian Alat.....	22
3.3.2.5	Analisis Data .....	22
3.3.2.6	Pembuatan Laporan.....	23
3.3.3.	Desain Alat Sebelum dimodifikasi .....	24
3.3.4.	Desain Alat Sesudah Dimodifikasi .....	25
3.3.5.	Desain 2D Modifikasi Alat .....	26
3.3.6.	Presentase SAL Yang Diperoleh.....	26
3.3.7.	Energi yang masuk dan dibutuhkan selama Proses Pembuatan SAL ....	27
3.4.	Metode Analisis Data.....	28
3.4.1.	Metode Analisis Alat .....	28
3.4.2.	Metode Analisis Produk Sari Air Laut.....	28
3.5.	Jadwal Kegiatan .....	29

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	30
4.1. Proses Perancangan Alat Pengolah Bittern Menjadi Nigarin/SAL.....	30
4.1.1. Proses Pembuatan Unit Pembuatan SAL dan Penangkap Uap Air.....	30
4.1.1.1. Unit Pembuatan SAL .....	30
4.1.1.2. Unit Penangkap Uap Air .....	31
4.1.1.3. Bak Penampung Air Tawar.....	32
4.1.2. Pengujian Alat.....	32
4.1.3. Proses Pembuatan Sari Air Laut .....	33
4.2. Hasil Perbandingan Waktu Pembuatan, Laju Penguapan dan Efisiensi Energi Sebelum dan Sesudah Modifikasi .....	42
4.3. Air Tawar Yang Berkumpul.....	44
4.4. Perhitungan Aspek Energi dan Ekonomi Produksi.....	45
4.4.1. Total Capital Investment (TCI) Sebelum dan Sesudah Modifikasi .....	46
4.4.2. Biaya Operasional Penggunaan Listrik Sebelum Modifikasi dan Sesudah Modifikasi .....	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1 KESIMPULAN.....	48
5.2 SARAN .....	49
DAFTAR PUSTAKA .....	50
LAMPIRAN.....	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel Surya .....	12
Gambar 2. 2 Aki Kering.....	13
Gambar 2. 3 Arduino Nano.....	14
Gambar 2. 4 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	14
Gambar 2. 5 Sensor Suhu DS18B20.....	15
Gambar 2. 6 Kipas Angin .....	15
Gambar 2. 7 Kaca Rayban .....	16
Gambar 2. 8 <i>Water Heater</i> .....	17
Gambar 3. 1 Diagram Blok Pembuatan SAL.....	19
Gambar 3. 2 Flowchart Modifikasi Alat .....	20
Gambar 3. 3 Alat Desalinasi dan SAL sebelum dimodifikasi .....	24
Gambar 3. 4 Desain Modifikasi Alat Pengolah Bittern Menjadi SAL .....	25
Gambar 3. 5 Desain Modifikasi Alat Pengolah Bittern Menjadi SAL .....	26
Gambar 4. 1 Unit Pembuatan SAL .....	31
Gambar 4. 2 Unit Penangkap Uap Air.....	31
Gambar 4. 3 Bak Penampung Air Tawar.....	32
Gambar 4. 4 Grafik hubungan antara Suhu dan waktu pembuatan SAL.....	35
Gambar 4. 5 Sari Air Laut.....	38
Gambar 4. 6 Garam sisa.....	39
Gambar 4. 7 Kenampakan Kristal Pada Sari Air Laut.....	39
Gambar 4. 8 Kenampakan Kristal Pada Sari Air Laut Setelah Percobaan Ulang.	41

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	5
Tabel 2. 2 Hasil Pengujian Organoleptik.....	11
Tabel 3. 1 Spesifikasi Bahan.....	18
Tabel 3. 2 Spesifikasi Alat dan Fungsinya.....	19
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Organoleptik Inlet.....	33
Tabel 4. 2 Data Hasil Pembuatan SAL .....	34
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Organoleptik Outlet.....	39
Tabel 4. 4 Data Hasil Pembuatan SAL Dengan <i>Water Heater</i> .....	40
Tabel 4. 5 Perbandingan Waktu Selama Pembuatan SAL.....	42
Tabel 4. 6 Laju Penguapan Selama Pembuatan SAL.....	42
Tabel 4. 7 Perbandingan Q1 dan Q2 Selama Pembuatan SAL.....	43
Tabel 4. 8 Perbandingan Effisiensi Energi.....	44
Tabel 4. 9 Data Air Kondensasi yang dihasilkan.....	45
Tabel 4. 10 Pengujian Organoleptik Air Tawar.....	45
Tabel 4. 11 Total Capital Invesment Sebelum Modifikasi .....	46
Tabel 4. 12 Total Capital Invesment Sesudah Modifikasi.....	46
Tabel 4. 13 Biaya operasional penggunaan tenaga surya sebelum modifikasi.....	47
Tabel 4. 14 Biaya operasional penggunaan tenaga surya sesudah modifikasi.....	47

## DAFTAR ISTILAH

<i>Bittern</i>	:	Air sisa proses desalinasi
Nigarin/SAL	:	Bahan penggumpal tahu yang dihasilkan dari pemekatan air laut sehingga kaya akan mineral terutama magnesium
Efisiensi	:	Cara untuk memanfaatkan sumber daya yang diterima dengan dengan memaksimalkan penggunaan sumber daya tersebut tanpa membuang kelebihan sumber daya tersebut
Alternatif	:	Pilihan diantara dua atau beberapa kemungkinan
Organoleptik	:	Cara pengujian menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk
<i>Inlet</i>	:	Masukan
<i>Outlet</i>	:	Keluaran
Desalinasi	:	Proses menghilangkan kadar garam berlebihan dalam air untuk mendapatkan air yang dapat dikonsumsi binatang, tanaman, dan manusia
<i>Watt Peak</i>	:	Suatu daya maksimal yang dihasilkan dari panel surya

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh ,

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Amin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

**“ RANCANG BANGUN UNIT PENGOLAH *BITTERN* MENJADI NIGARIN/SARI AIR LAUT DENGAN MENGGUNAKAN ENERGI MATAHARI ”**

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 05 Agustus 2022

Satrio Pinandhito Purnomo Sidik

## UCAPAN TERIMAKASIH

Puji Syukur kehadiran Allah SWT dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan ridhonya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua (Ibu Endang Sri Widowati & Bapak Joko Purnomo) yang selalu mendukung penulis dan senantiasa memberi semangat, doa juga biaya ketika membutuhkan. Semoga amal ibadahnya diterima oleh Allah dan selalu diberi petunjuk.
3. Mba Siti Sela Nurhalisa, S.Tr.T selaku pembuat alat sebelumnya yang memperbolehkan peneliti untuk memodifikasi kembali alatnya.
4. Bapak Taufan Ratri Harjanto, S.T.,M.Eng.,C.EIA selaku koordinator prodi Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan dan selaku pembimbing I Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan, motivasi beserta solusi pada perbaikan alat hingga laporan.
5. Ibu Ilma Fadlilah S.Si.,M.Eng.,C.EIA. selaku pembimbing II Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan, motivasi beserta solusi pada perbaikan alat hingga laporan.
6. Ibu Theresia Evila P.S.R. S.T., M.Eng.,C.EIA. selaku penguji I, yang memberikan masukan dan saran untuk perbaikan laporan
7. Bapak Saipul Bahri, S.T.,M.Eng.,C.EIA selaku penguji II, yang memberikan masukan dan saran untuk perbaikan laporan
8. Seluruh bapak dan ibu dosen Teknik Pengendalian Pecemaran Lingkungan Politeknik Negeri Cilacap yang sudah memberikan ilmu selama kuliah semoga Allah membalas semua kebaikannya.
10. Teman teman kampus yang selalu memberi semangat untuk percaya diri dalam pengerjaan tugas akhir.

## **MOTTO**

“ SELALU INGAT BAHWA APAPUN KESULITAN YANG DIHADAPI  
PASTI NANTINYA AKAN DIBERIKAN KEMUDAHAN KETIKA KITA  
MENGHADAPINYA DENGAN SABAR DAN IKHLAS “



## ABSTRAK

Desalinasi merupakan suatu sistem pengelolaan air laut menjadi air tawar dengan memanfaatkan energi panas seperti matahari dalam proses distilasi air laut, sehingga air laut nantinya akan berubah menjadi air tawar yang dapat dikonsumsi oleh masyarakat. Proses desalinasi secara umum biasanya yang diambil hanyalah air kondensatnya, sedangkan *Bittern/Brine* dibuang maka dari itu *Bittern/Brine* akan dimanfaatkan dengan mengolahnya menjadi Sari Air Laut/Nigarin. Pembuatan alat pemekatan hasil samping desalinasi ini akan menghasilkan produk berupa SAL atau Nigarin. Dalam pembuatan alat pemekatan nigarin menggunakan panas matahari sebagai sumber pemanasnya. Nigarin dapat digunakan sebagai bahan pengental tahu yang didapat dari *Bittern* yang merupakan sisa desalinasi. Tujuan dari penelitian yang dilakukan untuk mengetahui perbedaan waktu Pembuatan, laju penguapan, efisiensi energi, biaya operasional dalam penggunaan listrik dan Biaya yang dikeluarkan untuk membuat alat sebelum dan sesudah modifikasi. Dari penelitian ini dihasilkan Sari Air Laut (SAL) yang memiliki warna kekuningan, terdapat bentuk kristal jarum dan rasanya yang pahit. lama waktu Pembuatan untuk sebelum modifikasi adalah 12 Jam, setelah modifikasi tanpa *water heater* adalah 56 jam kemudian setelah ditambahkan *water heater* adalah 12 Jam, Jadi penambahan *water heater* mempengaruhi waktu Pembuatan SAL. laju penguapan sebelum modifikasi laju penguapan adalah 0,16 Kg/Jam, setelah modifikasi tanpa menggunakan *water heater* laju penguapan adalah 0,0357 Kg/Jam dan modifikasi dengan *water heater* laju penguapan adalah 0,16 Kg/Jam, jadi untuk laju penguapan tergantung dari waktu penguapan. Untuk perbandingan berdasarkan efisiensi energi sebelum modifikasi adalah 41,91% % setelah dilakukan modifikasi tanpa *water heater* efisiensi energi meningkat menjadi 85,98% lalu dengan *water heater* efisiensi menurun kembali menjadi 31,07% hal ini menandakan bahwa dalam efisiensi energi sesudah dilakukan modifikasi lebih baik tanpa *water heater*. Air tawar yang terkumpul pada pembuatan awal SAL adalah 0 mL, lalu setelah pembuatan SAL yang kedua menghasilkan air sebanyak 66 ml yang menandakan alat ini sudah bisa menghasilkan air tawar. Hasil perbandingan biaya yang dikeluarkan untuk membuat alat pembuat SAL dengan kapasitas tampungan 4L sebelum modifikasi adalah Rp. 1.728.000,00 dan sesudah modifikasi adalah Rp. 1.570.000,00. Biaya operasional dalam penggunaan listrik sebelum modifikasi dan sesudah modifikasi lebih unggul untuk alat sesudah modifikasi karena biaya yang dikeluarkan sebelum modifikasi adalah Rp. 703.584.12 sedangkan sesudah modifikasi biayanya adalah Rp. 141.000,00

**Kata Kunci :** Biaya operasional; *Bittern*; Efisiensi; Laju Penguapan; Nigarin

## ABSTRACT

*Desalination is a system of managing sea water into fresh water by utilizing heat energy such as the sun in the process of distillation of sea water, so that sea water will later turn into fresh water that can be consumed by the community. In general, the desalination process usually takes only the condensate water, while the Bittern/Brine is discarded, therefore Bittern/Brine will be utilized by processing it into Seawater Extract/Nigarin. The manufacture of this desalination by-product concentration device will produce a product in the form of SAL or Nigarin. In the manufacture of the nigarin concentration device, the sun's heat is used as a heating source. Nigarin can be used as a thickening agent for tofu obtained from Bittern which is the residue of desalination. The purpose of this research is to determine the difference in manufacturing time, evaporation rate, energy efficiency, operational costs in the use of electricity and costs incurred to make tools before and after modification. From this research, Sari Air Laut (SAL) was produced which has a yellowish color, there is a needle crystal shape and a bitter taste. The length of time for making before modification is 12 hours, after modification without a water heater is 56 hours then after adding a water heater it is 12 hours, so the addition of a water heater affects the time of making SAL. the evaporation rate before modification of the evaporation rate is 0.16 kg/hour, after modification without using a water heater the evaporation rate is 0.0357 kg/hour and modification with a water heater the evaporation rate is 0.16 kg/hour, so the evaporation rate depends on evaporation time. For comparison based on energy efficiency from before modification is 41.91% % after modification without water heater energy efficiency increases to 85.98% then with water heater efficiency decreases back to 31.07% this indicates that in energy efficiency after modification is better without a water heater. The fresh water collected in the initial production of SAL was 0 mL, then after the second SAL was made, it produced 66 ml of water, which indicated that this tool was able to produce fresh water. The results of the comparison of the costs incurred to make a SAL maker with a storage capacity of 4L before modification is Rp. 1.728,000.00 and after modification is Rp. 1,5700,000.00. Operational costs in using electricity before modification and after modification are superior to tools after modification because the costs incurred before modification are Rp. 703.584.12 while after modification the cost is Rp. 141,000.00*

**Keywords:** *Bittern ; Evaporation rate ; Efficiency ; Operational cost ; Nigarin*