

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pulau Madura merupakan salah satu wilayah penghasil garam dengan kualitas unggul di Indonesia. Akan tetapi pada saat musim penghujan para petani garam sulit menemukan kualitas air laut yang baik untuk diolah menjadi kristal-kristal garam. Petani garam sering mengeluh karena pada saat musim penghujan butiran garam yang dihasilkan pada saat panen tidak memiliki daya saing di pasaran sebab kualitas garam yang dihasilkan tidak sebaik pada saat panen musim kemarau. Suhu air laut yang kurang baik, dan tingkat kepekatan air laut yang rendah pada saat musim penghujan sehingga kadar garam (salinitas) air laut kurang bagus untuk proses kristalisasi garam serta tidak adanya panas matahari yang cukup. Masalah yang dihadapi pada saat musim penghujan, membuat beberapa orang yang berpikir untuk melakukan inovasi baru dalam sektor tambak garam yaitu sistem kristalisasi menggunakan meja garam yang dapat menyeleksi tingkat kepekatan air laut, sehingga dapat memperoleh kualitas air laut yang pekat dan mempunyai tingkat salinitas yang tinggi. Meja garam merupakan tambak air laut menjadi butiran garam siap panen, yaitu menggunakan air laut sebagai bahan dasar pembuatan garam yang berkualitas dengan menentukan kepekatan air laut yang sesuai untuk proses kristalisasi garam [1].

Salah satu cara untuk proses kristalisasi garam di Madura adalah dengan cara menguapkan air laut dengan meja garam untuk dikurangi kadar airnya, cara tersebut sangat efektif dan efisien untuk mendapatkan kualitas garam yang baik untuk dikonsumsi oleh tubuh manusia [2]. Perkembangan lebih lanjut dari meja garam dan menentukan tingkat kepekatan air laut dengan kualitas kadar garam yang baik adalah penggunaan kemajuan di bidang teknologi komputer, kontrol otomatis serta robotik untuk mengendalikan semua proses penggaraman air laut, sehingga terciptanya solusi industri dibidang tambak garam.

Penelitian tentang kadar garam (salinitas) air laut yang merupakan salah satu faktor penting dalam mempelajari proses kristalisasi garam. Air laut mengandung zat garam dimana setiap wilayah laut berbeda tingkat keasinannya. Tingkat salinitas atau keasinan air laut dapat dipengaruhi sifat fisis air laut seperti densitas, kompresibilitas dan

temperatur beberapa tingkat tetapi tidak menentukannya. Beberapa sifat lainnya seperti viskositas, daya serap cahaya tidak terpengaruh secara signifikan oleh salinitas. Untuk menentukan tingkat keasinan air laut yang baik untuk kristalisasi garam perlu dikurangi kadar airnya dengan cara menyimpan air laut pada meja garam air tua untuk menambah tingkat kepekatan air laut sesuai kebutuhan petani garam[2].

Penelitian ini dibuat sebagai solusi untuk permasalahan yang dihadapi petani garam dengan adanya meja kristalisasi garam dengan menentukan tingkat kepekatan air laut. Media penggaraman dibangun dengan menggunakan alumunium yang merupakan konduktor yang baik untuk proses kristalisasi. Alat ini dibangun dengan dua meja garam dimana meja garam bagian pertama yaitu meja garam air tua diletakkan diatas untuk proses menentukan tingkat kepekatan yang memungkinkan air laut yang selesai diseleksi akan dialirkan pada meja garam kedua adalah meja garam kristalisasi pada bagian bawah, larutan air laut yang sudah terseleksi tingkat salinitasnya dari meja garam air tua akan disirkulasikan pada meja garam kristalisasi untuk proses pengkristalan garam. Sirkulasi air dikontrol oleh sensor *turbidity* dan *solenoid valve* sehingga air laut dapat tersirkulasi dengan baik. Kemudian untuk melengkapi kebutuhan sinar matahari, tingkat kelembapan dan kontrol pada saat proses kristalisasi air garam maka air akan dialirkan dalam meja garam kristalisasi. Di dalam meja garam kristalisasi ini, pemanasan air laut menggunakan panas dari *heater* yang diatur dengan dua sensor *water level*. Apabila ketinggian air mencapai ketinggian yang diinginkan oleh sensor *water level* maka *heater* akan menyala, sedangkan jika sensor *water level* tidak mendeteksi adanya air maka *heater* akan mati.

1.2 Rumusan Permasalahan

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka berikut adalah permasalahan yang akan dibahas dalam pembuatan tugas akhir ini :

1. Bagaimana membuat purwarupa meja kristalisasi garam dengan menentukan tingkat kepekatan sesuai dengan kualitas kadar garam air laut ?
2. Bagaimana menentukan tingkat kepekatan antara air laut dengan tingkat salinitas yang rendah secara otomatis?
3. Bagaimana sirkulasi air pada meja garam air tua dan meja garam kristalisasi menggunakan sensor *turbidity* dan *solenoid valve*?

4. Bagaimana mengontrol ketinggian air pada ruang meja kristalisasi garam agar air dapat menguap dengan baik menggunakan sensor *water level*?

1.3 Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir

Berdasarkan rumusan masalah, maka berikut adalah tujuan dan manfaat tugas akhir ini :

1. Dapat membuat purwarupa meja kristalisasi garam dengan menentukan tingkat kepekatan sesuai dengan kualitas kadar garam air laut yang sebenarnya.
2. Dapat melakukan menentukan tingkat kepekatan antara air laut dengan tingkat salinitas yang rendah secara otomatis sehingga mempermudah petani garam memperoleh kualitas air garam yang baik pada saat musim penghujan.
3. Dapat membuat sistem sirkulasi air pada meja garam air tua dan meja garam kristalisasi menggunakan sensor *turbidity* dan *solenoid valve*.
4. Dapat mengontrol ketinggian air pada ruang meja garam kristalisasi garam agar air dapat menguap dengan baik menggunakan sensor *water level*.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka berikut adalah batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini :

1. Desain sistem meja kristalisasi garam dengan menentukan tingkat kepekatan sesuai dengan kualitas kadar garam air laut ini berupa purwarupa (*prototype*).
2. Pengisian air laut pada meja garam air tua dilakukan secara manual.
3. Air laut yang digunakan pada saat pengujian tugas akhir ini adalah air laut yang diambil dari tambak garam dengan kepekatan ≥ 250 NTU.
4. Kapasitas Maksimal air yang bisa dimasukkan ke dalam meja garam air tua adalah 2500 cm^3 .

1.5 Metodologi Penelitian

Agar hasil yang didapatkan optimal, akurat dan berkualitas dari segi *hardware*, *software* maupun pada saat proses pengoperasian, maka dilakukan metode penelitian sebagai berikut :

1. Pendefinisian Masalah

Pendefinisian sistem yang akan dibuat meliputi cara kerja sistem secara sederhana yang mengacu pada permasalahan yang telah ada. Keluaran dari pendefinisian masalah ini diharapkan dapat muncul ide serta gagasan sebagai penyelesaian masalah yang telah ada.

2. Pencarian Sumber Referensi

Mencari dan menyiapkan berbagai sumber referensi berupa jurnal, prosiding, artikel ilmiah, dan lain-lain mengenai pembahasan pada tugas akhir ini. Pembahasan dapat mencakup cara kerja sistem, alat serta bahan yang digunakan, proses analisa dan kesimpulan.

3. Perancangan *purwarupa* sistem penentuan tingkat kepekatan kualitas kadar garam air laut (salinitas) untuk proses kristalisasi garam.

Tahap perancangan merupakan tahap awal untuk mendesain segala bentuk dari segi perangkat keras, elektronik dan pemrograman. Tahap ini dilakukan sesuai dengan referensi yang telah didapat sebelumnya. Sistem pendeteksian kepekatan dan sirkulasi air dibuat otomatis untuk memindah air garam pada meja garam satu ke meja garam ke dua. Hanya saja untuk tugas akhir ini, sistem perancangan yang dibuat berupa *purwarupa*.

4. Pembuatan *purwarupa* meja kristalisasi garam dengan menentukan tingkat kepekatan sesuai dengan kualitas kadar garam air laut.

Pada tahap ini membuat *purwarupa* meja kristalisasi garam dengan menentukan tingkat kepekatan sesuai dengan kualitas kadar garam air laut yang direncanakan. *Purwarupa* ini dibuat sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi seperti pada sistem sebenarnya. *Purwarupa* sudah dilengkapi dengan sensor-sensor dan dapat mengolah data secara komputerisasi.

5. Pembuatan Sistem Kontrol

Pada tahap ini adalah proses pembuatan algoritma pengontrol sistem menentukan tingkat kepekatan kualitas kadar garam air laut (salinitas) untuk proses kristalisasi garam sehingga dapat bekerja secara otomatis. Sistem kontrol kemudian ditanamkan dalam *purwarupa* sistem sirkulasi air otomatis pemindahan air dari meja garam satu ke meja garam kedua. Keluaran pada tahap ini adalah sistem dapat melakukan kristalisasi air laut menjadi garam jadi, mengontrol sirkulasi air serta suhu dan kelembapan pada meja garam.

6. Pengujian sistem meja kristalisasi garam dengan menentukan tingkat kepekatan sesuai dengan kualitas kadar garam air laut.

Keluaran dari tahap ini adalah hasil uji coba yang dilakukan dalam beberapa skenario percobaan. Hasil analisis didapatkan dengan memperhatikan hasil uji coba beberapa skenario. Indikator yang dapat diukur adalah semakin besar persentase hasil pendeteksian sensor terhadap kepekatan air serta suhu dan kelembaban pada meja garam air tua, sehingga mampu memindah air laut ke meja garam kristalisasi dan mendeteksi ketinggian air pada meja garam yang menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik.

7. Pengujian Sistem Keseluruhan

Keluaran dari tahap ini adalah hasil uji coba yang dilakukan dalam beberapa skenario percobaan untuk menguji sistem secara keseluruhan. Indikator yang dapat diukur adalah semakin besar persentase kebenaran dari proses sirkulasi air dari menentukan tingkat kepekatan kualitas kadar garam air laut (salinitas) yang menunjukkan bahwa sistem berhasil dengan baik.

8. Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penulisan ini terdiri dari 5 pokok bahasan yaitu:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II. TEORI PENDUKUNG

Pada bab ini merupakan pemaparan dari penelitian yang sebelumnya pernah dilakukan. Identifikasi masalah yang terjadi akan menjadi acuan perbandingan antara penelitian sebelumnya dan penelitian yang akan dilakukan. Hal ditujukan sebagai referensi untuk membuat purwarupa meja kristalisasi garam dengan menentukan tingkat kepekatan sesuai dengan kualitas kadar garam air laut.

BAB III. PERANCANGAN SISTEM

Bab ini dijelaskan mengenai perancangan yang berkaitan dengan pembuatan rangkaian atau modul yang akan digunakan dalam pembuatan purwarupa meja kristalisasi garam dengan menentukan tingkat kepekatan sesuai dengan kualitas kadar garam air laut.

BAB IV. IMPLEMENTASI PROGRAM

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai implementasi program dalam pembuatan purwarupa meja kristalisasi garam dengan menentukan tingkat kepekatan sesuai dengan kualitas kadar garam air laut . Program dari aplikasi yang digunakan dan fungsinya, uji coba alat, serta menganalisa hasil dari pengujian alat baik secara keseluruhan maupun secara per bagian.

BAB V. PENUTUP

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan dari pembuatan dan percobaan pada purwarupa meja kristalisasi garam dengan menentukan tingkat kepekatan sesuai dengan kualitas kadar garam air laut apakah sudah sesuai dengan perancangan atau ada perubahan.