

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1.Latar Belakang Masalah**

Kebutuhan gula tebu merupakan kebutuhan primer yang harus terpenuhi guna menunjang kegiatan masyarakat baik yang bertujuan ekonomis ataupun pemenuhan kebutuhan sehari-hari rumah tangga. Produsen gula tebu yang ada di Indonesia menjadi penopang terhadap kebutuhan akan gula tebu masyarakat sehari-hari selain impor gula dari luar negeri. Impor gula di Indonesia cenderung meningkat setiap tahunnya. Meningkat rata-rata 163,09% pertahun atau setara dengan 63.889 ton per tahun. Impor gula Indonesia pada tahun 1981 sebesar 720,95 ribu ton dan meningkat hingga sebesar 2.637.020 ton pada tahun 2015. Volume impor pada tahun 2013 tercatat sebagai volume impor tertinggi Indonesia sejak tahun 1980 (Pusat Data dan SIM Pertanian, 2016). Hal ini terjadi karena gula rafinasi yang di impor dari luar negeri lebih murah dari pada harga gula yang berasal dari dalam negeri.

Dari pengamat pergulaan IPB (Institut Pertanian Bogor) Purwono mencatat harga gula putih impor saat landing di Indonesia harganya adalah Rp 7.500-Rp 8.000 per kilogram. Sedangkan biaya produksi dan bahan saja sudah mencapai Rp 10.600 per kilogram untuk gula dalam negeri (Hermawan, 2017). Berdasarkan data statistik harga kebutuhan pokok, gula pasir di Indonesia pada tanggal 9 Desember 2017 berkisar di harga Rp 12.946 (Kementrian Perdagangan, 2017). Sehingga harga gula rafinasi impor lebih murah dibandingkan harga gula yang diproduksi oleh pabrik gula didalam negeri. Hal tersebut dapat terjadi akibat dari biaya produksi yang tinggi dan daya saing teknologi petani dan pabrik dalam negeri khususnya PT.PN (PT.Perkebunan Nusantara) dan PT.RNI dengan luar negeri.

Sedangkan untuk mencapai harga produk yang bersaing dalam proses pengolahan suatu produk maka teknologi yang tepat merupakan hal penting yang harus ditentukan. Seperti pada proses pengolahan tebu yang ada di PT.Madubaru, berdasarkan hasil observasi terdapat beberapa bagian proses produksi yang masih menggunakan teknologi konvensional yang memiliki kapasitas dan produktivitas rendah. Berbeda dengan yang dilakukan oleh bisnis gula rafinasi di luar negeri yang sudah menggunakan teknologi terbaru dengan produktivitas yang tinggi sehingga kapasitas produksi besar. Pada pabrik pengolahan gula luar negeri hampir semua proses produksi yang berjalan menggunakan teknologi terbaru. Sehingga setiap proses dilakukan secara otomatis oleh mesin dan alat-alat pendukungnya. Jadi tugas operator hanya melakukan monitoring di stasiun pengendalian secara langsung. Hal ini terbukti dengan perbandingan kapasitas total pabrik gula di Thailand sekitar 10,6 juta per tahun untuk 50 pabrik rendemen 11,82%, masih jauh di atas Indonesia yang berkisar 2,55 juta per tahun untuk 62 pabrik rendemen 7% (Subiyono, 2014).

Salah satu stasiun dalam proses produksi gula tebu adalah stasiun pemurnian. Menurut salah satu chemiker bagian Pabrikasi PT.Madubaru, stasiun pemurnian berperan penting dalam proses produksi karena pada stasiun ini dilakukan proses pemisahan antara zat gula dengan zat bukan gula. Sehingga nira tebu hasil pemurnian adalah murni hanya zat gula dan air yang akan diuapkan di proses selanjutnya. Jadi peran pemurnian yang benar dapat menentukan kualitas gula yang dihasilkan oleh produsen gula. Yaitu akurasi pengendalian sesuai dengan target dan standar operasi serta kualitas gula yang dihasilkan dengan indikator ICUMSA 81-200 UI.

Salah satu angka pengawasan dalam stasiun pemurnian untuk menghasilkan kualitas dari nira tebu dengan output akhir gula pasir ICUMSA 81-200 UI adalah nilai pH dari nira tebu. nilai pH ini diatur dan dikendalikan di proses defekasi dan sulfitasi pada stasiun pemurnian. Pengendalian pH di bagian pemurnian diperlukan untuk menjaga agar proses defekasi dan sulfitasi tetap terkendali dan akurat serta menjaga agar parameter ICUMSA (*International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis*) tercapai (ICUMSA, 2017). Selain itu pengendalian pH digunakan karena pengeluaran zat bukan gula secara optimal terjadi bila pH nira mentah berkisar antara 7,3-7,8 dan pH nira encer antara 7,0-7,4. Jika lebih tinggi dari 7,4 pemisahan zat bukan gula lebih baik namun pemecahan zat gula yang mereduksi menjadi lebih besar dan berakibat warna nira encer

menjadi hitam serta terbentuk asam organik yang mengikat kapur menyebabkan kandungannya meningkat (PT.Madubaru, 2017). Untuk standar angka pengawasan di pabrik PT.Madubaru proses Defekasi I outputnya harus memiliki nilai pH 7-7,5, Defekasi II 9-9,5, dan Sulfitasi 7-7,4. Sehingga selain akurasi yang harus sesuai standar, stabilitas proses pun harus diperhatikan agar tidak adanya proses *rework* pada stasiun ini. Sedangkan berdasarkan laporan produksi bagian pabrikasi PT.Madubaru pada tahun 2017 diketahui bahwa *rework* selama proses produksi 17 minggu dengan total produksi 4717 karung yang setara 235.850 kg gula kristal putih, jumlah produk yang harus di *rework* adalah 19% atau 895 karung yang setara 44.750 kg (PT.Madubaru, 2017).

Maka alat pengendali pH yang tepat sangat penting agar fungsi dari pengendalian pH dalam stasiun pemurnian dapat berjalan sesuai dengan standar dan stabil dalam jangka waktu yang lama. Sedangkan berdasarkan hasil observasi dan diskusi studi pendahuluan dengan asisten chemiker bagian Pabrikasi di PT.Madubaru menyatakan bahwa masih terdapat banyak perbaikan yang bisa dilakukan pada alat pengendali pH di stasiun pemurnian agar kualitas gula sesuai dengan standar yang ada dan berjalan secara stabil. Alat pengendali pH saat ini masih memiliki tingkat kestabilan alat yang kurang. Artinya secara keseluruhan memang target nilai pH telah tercapai namun didalamnya masih terdapat beberapa hasil nilai pH yang keluar dari batas atas atau batas bawah standar angka pengawasan nilai pH PT.Madubaru. Maka perlu adanya rancangan alat pengendali pH yang bisa menstabilkan proses pengendalian saat ini agar tidak ada lagi proses *rework* gula pasir dan kualitas dari gula pasir terjaga dengan stabilnya nilai pH sesuai standar.

Salah satu cara merancang alat pengendali pH yang stabil adalah dengan menghilangkan keluhan yang dialami oleh pengguna di PT.Madubaru terhadap alat yang ada saat ini. Berdasarkan hasil survey yang dilakukan di PT.Madubaru kepada para pengguna dari alat pengendali pH sejumlah 8 orang, diperoleh sebesar 75% mengeluh dengan alat pengendali pH saat ini. Adapun keluhannya adalah kendala alat pengendali pH saat ini yang masih perlu tenaga manual untuk mengatur pengeluaran gas SO<sub>2</sub>, biaya investasi alat yang cukup mahal, perbaikan alat dan pembersihan sensor pH serta adanya proses inspeksi nilai pH yang manual. Maka berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan perlu adanya rancangan alat pengendali pH yang dapat menjaga kualitas dan dari gula yang dihasilkan, memiliki stabilitas pengendalian pH dan dapat memenuhi

kebutuhan pengguna untuk menghilangkan keluhan saat ini dari alat pengendali pH pemurnian nira tebu.

### **1.2.Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka perumusan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana kebutuhan pengguna terhadap alat pengendali pH yang dapat mengatasi keluhan-keluhan terhadap alat yang ada saat ini.
2. Bagaimana desain parameter rancangan alat pengendali pH yang dapat menstabilkan nilai pH dengan menggunakan metode TRIZ
3. Seberapa valid rancangan alat pengendali pH pemurnian nira tebu yang di usulkan mampu memenuhi kebutuhan pengguna

### **1.3.Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian yang akan dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi kebutuhan pengguna terhadap alat pengendali pH pemurnian nira tebu.
2. Menentukan desain parameter rancangan alat pengendali pH pemurnian nira tebu yang dapat menstabilkan nilai pH dengan menggunakan metode TRIZ.
3. Menentukan tingkat validasi rancangan alat pengendali pH pemurnian nira tebu yang diusulkan dapat memenuhi kebutuhan pengguna.

### **1.4.Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka disusun batasan masalah penelitian. Batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Objek dari penelitian ini adalah alat pengendali pH nira tebu proses pemurnian gula tebu di PT.Madubaru.
2. Responden penelitian ini adalah Karyawan PT.Madubaru yang berhubungan dengan proses pengendalian pH rantai produksi
3. Metode yang digunakan adalah dengan pendekatan TRIZ (*Theory of Problem Solving*) untuk perancangan ulang alat.

4. Perancangan prototype yang dilakukan hanya sampai visual 3D menggunakan *software* Solidwork.
5. Rancangan alat pengendali pH digunakan untuk kapasitas produksi 60 ton tebu dan memiliki prinsip *mobile* yang mendukung *reengineering* proses bisnis produksi gula tebu.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat:

1. Dihasilkannya desain fungsional alat pengendali pH Nira Tebu yang dapat tetap menjaga kualitas dan sesuai dengan kebutuhan pengguna serta bersifat *mobile* untuk mendukung *reengineering* proses bisnis yang dilakukan.
2. Pendukung dalam merancang proses bisnis produksi gula tebu yang lebih baik dengan terkendalinya pH Nira Tebu dalam produksi Nira Kental.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Agar penelitian ini terstruktur, maka sistematika penulisan disusun dimulai dari BAB I Pendahuluan merupakan pendahuluan yang memuat latar belakang dilaksanakannya penelitian tentang perancangan alat pengendali pH dan selain itu juga berisi Tujuan, manfaat, batasan masalah serta sistematika penulisan laporan tugas akhir. Lalu BAB II Kajian Pustaka berisi tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah pengendalian pH dan memuat uraian tentang hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya terkait objek penelitian pengendali otomatis dan pengendali pH. Pada bab ini juga dijelaskan *state of the art* dari penelitian yang dilakukan beserta kajian deduktif dan induktif nya.

Lalu BAB III Metodologi Penelitian berisi uraian tentang kerangka dan bagan alur penelitian, teknik yang dilakukan, model yang dipakai, bahan atau materi, alat, tata cara penelitian dan data yang akan dikaji serta cara analisis yang akan digunakan. Setelah itu kemudian BAB IV tentang Pengolahan Data dan Hasil Penelitian. Bab ini berisi tentang data yang diperoleh selama penelitian dan hasil pengolahan data ditampilkan baik dalam bentuk tabel, gambar, diagram blok maupun grafik. Bab ini merupakan acuan untuk pembahasan hasil pada bab 5 yaitu analisa dan pembahasan.

Kemudian BAB V Analisa dan Pembahasan berisi pembahasan hasil yang diperoleh dalam penelitian, analisa fungsi yang diinginkan dan kesesuaian hasil dengan

tujuan penelitian sehingga dapat menghasilkan sebuah saran. Pada bagian ini dijelaskan juga cara kerja dari alat pengendali pH yang dirancang dan analisa performansi dari hasil perancangan serta dampak dari penggunaan alat. Terakhir BAB VI Penutup menjelaskan tentang kesimpulan analisis yang dibuat dan saran-saran atas hasil yang dicapai dan permasalahan yang akan ditemukan selama penelitian, sehingga perlu dilakukan rekomendasi untuk dikaji pada penelitian berikutnya.