



Analisis Efisiensi Palung Pendingin *Mono Vertical Crystallizer* Produktivitas Pabrik Gula PT. Sinergi Gula Nusantara Di Unit PG. Djombang Baru

Ahmad Dhani Firmansyah

¹Teknik Mesin

¹Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

*ahmaddhanif234@gmail.com

Abstrak

Proses kristalisasi gula merupakan tahap krusial dalam industri pengolahan gula, di mana efisiensi alat pendingin berperan penting dalam menentukan kualitas produk akhir. Penelitian ini menganalisis efisiensi palung pendingin *Mono Vertical Crystallizer* yang baru diterapkan di Pabrik Gula PG Djombang Baru. Dengan metode observasi langsung dan wawancara dengan karyawan, penelitian ini mengevaluasi proses transfer *massecuite*, waktu pendinginan, dan kapasitas sistem. Hasil analisis menunjukkan bahwa *Mono Vertical Crystallizer* mampu menampung hingga 24 koil dan memerlukan waktu sekitar 30 menit untuk transfer *massecuite* dari palung pendingin Kaeltroog, untuk *massecuite* berada dalam *Mono Vertical Crystallizer* selama kurang lebih 4 jam. Proses pendinginan yang dilakukan secara bertahap dengan aliran air dingin yang efisien berkontribusi pada penurunan suhu nira secara optimal. Temuan ini menunjukkan bahwa *Mono Vertical Crystallizer* tidak hanya meningkatkan efisiensi proses pendinginan, tetapi juga memastikan kualitas nira yang lebih baik sebelum diproses lebih lanjut. Dengan demikian, alat ini menjadi pilihan yang sangat baik dalam pengolahan nira untuk menghasilkan gula berkualitas tinggi.

Kata Kunci: Efisiensi, Palung Pendingin, *Mono Vertical Crystallizer*, Kristalisasi Gula, Kualitas *Massecuite*.

PENDAHULUAN

Untuk mencapai swasembada gula dan memenuhi kebutuhan nasional dengan produk berkualitas tinggi, perusahaan harus menerapkan pengendalian kualitas yang efektif. Metode Seven Tools dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis masalah yang menyebabkan cacat produk, sehingga langkah-langkah perbaikan dapat diambil. Dengan menjaga dan meningkatkan kualitas gula kristal putih melalui pengendalian kualitas yang baik, diharapkan perusahaan dapat meminimalkan produk cacat dan mencapai tingkat kerusakan nol (zero defect). Peningkatan kualitas gula kristal putih tidak hanya akan mendukung daya saing industri gula nasional, tetapi juga akan meningkatkan loyalitas konsumen terhadap produk yang dihasilkan. Oleh karena itu, fokus pada kualitas harus menjadi prioritas utama bagi seluruh pabrik gula di Indonesia untuk memastikan keberlanjutan dan pertumbuhan industri gula di masa depan Sholiha, L., & Syaichu, A. (2017).

Karakteristik kualitas GKP, yang ditentukan oleh warna larutan gula (ICUMSA) dan besar jenis butir (BJB), harus memenuhi kriteria yang telah ditetapkan agar dapat bersaing di pasar nasional. Penelitian ini menunjukkan bahwa ukuran BJB yang lebih kecil berkontribusi pada tingkat kejernihan yang lebih tinggi pada gula kristal putih. Oleh karena itu, pengendalian kualitas yang efektif sangat penting untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan tidak hanya memenuhi standar, tetapi juga dapat bersaing dengan produk gula dari negara lain. Oleh karena itu pentingnya menghasilkan gula dengan kualitas yang tinggi dengan menggunakan peralatan yang bekerja dengan maksimal serta menggunakan metode pendinginan yang relevan, supaya terjadi proses kristalisasi gula yang bisa menghasilkan kualitas gula akhir yang baik.

Pendinginan yang efektif tidak hanya berkontribusi pada pembentukan gula semut yang berkualitas, tetapi juga berpengaruh terhadap keseragaman ukuran butiran gula. Dalam praktiknya, pengadukan dilakukan secara perlahan pada awalnya, kemudian semakin cepat, sehingga memungkinkan kristalisasi yang optimal. Setelah proses pengadukan, gula semut yang terbentuk perlu dikeringkan untuk mengurangi kadar udara, yang merupakan faktor penting dalam daya tahan simpan produk. Kondisi pendinginan yang tidak memadai dapat menyebabkan gula semut yang dihasilkan memiliki kadar udara yang tinggi, yang pada pasangannya dapat menurunkan kualitas dan nilai jual produk. Oleh karena itu, pengembangan teknologi pendingin yang lebih efisien dan efektif sangat diperlukan untuk meningkatkan hasil produksi gula (Junita, Meutia, Andiny, & Wahyuningsih, 2022)

METODE

Metode penelitian yang kami gunakan melibatkan langsung terhadap analisis peralatan yang ada di pabrik gula PG. Djombang Baru. Kami melakukan wawancara dengan karyawan yang bertanggung jawab atas proses di palung pendingin *Mono Vertical Crystallizer*, serta mengamati secara langsung proses, cara kerja, dan efisiensi yang dihasilkan oleh palung pendingin tersebut.

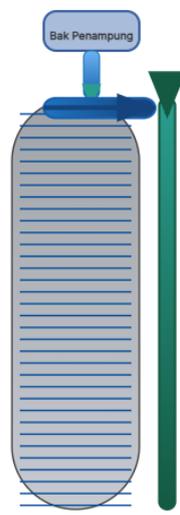
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Proses kristalisasi gula di pabrik gula PG.Djombang baru ini ada tambahan alat untuk palung pendinginnya yang sebelumnya menggunakan Kaeltroog sekarang menambahkan alat yang bernama *Mono Vertical Crystallizer*. Berikut kami sertakan visual gambar dan desainya :



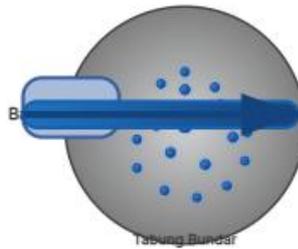
Gambar 1 : Gambar Tampak Depan *Mono Vertical Crystallizer*

Mono Vertical Crystallizer merupakan salah satu komponen pengganti kaeltroog yang sebelumnya adalah berperan sebagai palung pendingin, kami mencoba menganalisis antara alat palung pendingin kaeltroog dan mono vertical crystallizer dalam proses pendinginan nira, lebih efisiensi mana pada kedua alat tersebut. Hasil analisis kami menunjukkan proses transfer *massecuite* dari kaeltroog D 1-7 ke *Mono Vertical Crystallizer* memerlukan waktu sekitar 30 menit, dengan kapasitas sistem yang dapat menampung hingga 24 koil. Di dalam Mono, *massecuite* akan berada selama kurang lebih 4 jam dalam kondisi sistem yang normal. Proses ini sangat penting untuk memastikan bahwa *massecuite* dapat dikirimkan secara efisien sebelum memproses lebih lanjut.



Gambar 2 : Visual Desain Aliran Air di Dalam Pipa

Massecuite yang masuk ke dalam *Mono Vertical Crystallizer* dialirkan dari atas tabung menggunakan pipa. *Massecuite* yang masih dalam keadaan suhu panas akan jatuh melalui pipa dari atas ke bawah, melewati rangkaian pipa yang ada di dalam tabung Mono. Pipa-pipa ini dialiri oleh air dingin, sehingga saat *massecuite* jatuh, ia akan melewati pipa aliran air dingin yang berfungsi untuk menurunkan suhu *massecuite* secara efektif. Proses ini sangat penting karena sirkulasi yang efisien akan mempengaruhi kualitas *massecuite* yang dihasilkan.



Gambar 3 : Visual Desain Tampak Atas *Mono Vertical Crystallizer*

Setelah *massecuite* berada di bagian bawah tabung Mono, *massecuite* tersebut akan dipompa kembali ke atas. Di bagian atas, terdapat bak penampung *massecuite* yang terhubung dengan tabung Mono. *Massecuite* yang telah transmisinya kemudian dituangkan ke dalam bak penampung tersebut untuk selanjutnya ditransfer ke alat LGF. Dengan sistem yang terstruktur dan berurutan ini, *Mono Vertical Crystallizer* terbukti sangat efisien sebagai palung pendingin *massecuite*, dengan metode penelitian yang kami gunakan dengan melihat langsung cara kerja alat tersebut dan mendapatkan informasi dari para karyawan yang bertanggung jawab atas pengoprasianya alat tersebut. karena proses pendinginan yang panjang dan memungkinkan nira sistematis untuk mencapai suhu yang diinginkan sebelum diproses lebih lanjut. Dengan ini dapat kami simpulkan *Mono Vertical Crystallizer* tidak hanya berfungsi sebagai tempat pendinginan, tetapi juga sebagai sistem yang terintegrasi untuk memastikan kualitas nira yang optimal sebelum memproses lebih lanjut. Efisiensi sistematis ini menjadikan *Mono Vertical Crystallizer* sebagai pilihan yang sangat baik dalam proses pengolahan *massecuite*.

Berikut metode penelitian hasil analisis palung pendingin yang kami gunakan dengan melihat langsung di dalam proses nya dan penjelasan langsung oleh karyawan disana :

Terdiri pipa-pipa horizontal kecil kecil di sisi lubang kanan masuk ke dalam tabung kemudian keluar ke kiri sisi tabung, ini mejadikan pendinginan lebih akurat.



Gambar 4 : Gambaran Pipa di dalam yang berisi aliran air dingin.



Gambar 5 : Gambar aliran *Massecuite*

Massecuite yang terendam di bawa tabung *Mono Vertical Crystallizer* disedot oleh pipa naik ke atas, di bak penampung di samping tabung atas mengalir ke pipa samping menuju ke LGF.



Gambar Alat LGF (*Low Grade Centrivugal*)

Alat LGF ini adalah berfungsi untuk sebagai pemisah gula dengan kualitas rendah dari tetes tebu pada stasiun putaran yang dihasilkan sebelumnya.

Dengan kesimpulan pembahasan di atas tadi dapat kami analisis kesimpulan untuk efisiensi palung pendingin *Mono Vertical Crystallizer* dengan cara kerjanya yaitu sebagai berikut :

No.	Proses	Deskripsi
1.	Pengisian <i>Messecuite</i>	Larutan gula <i>Messecuite</i> dimasukkan ke dalam palung pendingin <i>Mono Vertical Crystallizer</i> secara vertikal dari bagian atas alat.
2.	Penyaluran dan Penyebaran	Larutan <i>Messecuite</i> mengalir perlahan turun melalui pipa saluran vertikal dengan aliran terkontrol.
3.	Pendinginan Bertahap	Larutan <i>Messecuite</i> didinginkan secara bertahap dengan media pendingin yang mengalir di pipa pendingin.
4.	Pembentukan Kristal	Kristal gula yang terbentuk mengendap dan berkumpul di dasar palung untuk dipisahkan.
5.	Kontrol dan Pengaturan	Proses dikontrol melalui suhu, aliran larutan, dan media pendingin untuk hasil kristal optimal.

KESIMPULAN

Dalam proses kristalisasi gula di PG Djombang, pengenalan alat baru yaitu *Mono Vertical Crystalizer* sebagai pengganti kaeltroog telah menunjukkan peningkatan efisiensi dalam pendinginan nira. Hasil analisis menunjukkan bahwa proses transfer nira dari kaeltroog ke *Mono Vertical Crystallizer* memerlukan waktu sekitar 30 menit, dengan kapasitas sistem yang dapat menampung hingga 24 koil. *Messecuite* yang dialirkan melalui pipa dari atas ke bawah dan melewati rangkaian pipa yang dialiri air dingin, memungkinkan penurunan suhu yang efektif. Proses pendinginan yang berlangsung selama kurang lebih 4 jam dalam kondisi sistem normal sangat penting untuk memastikan kualitas nira sebelum diproses lebih lanjut. Dengan sistem yang terstruktur dan berurutan, *Mono Vertical Crystallizer* tidak hanya berfungsi sebagai tempat pendinginan, tetapi juga sebagai sistem terintegrasi yang memastikan *Messecuite* mencapai suhu optimal. Metode penelitian yang dilakukan dengan observasi langsung dan wawancara dengan karyawan memberikan pemahaman yang mendalam tentang cara kerja alat ini. Pipa-pipa horizontal kecil di dalam tabung memungkinkan pendinginan yang lebih akurat, sehingga meningkatkan efisiensi keseluruhan proses. Dengan demikian, *Mono Vertical Crystalizer* terbukti lebih efisien dibandingkan dengan kaeltroog dalam proses pengolahan nira, berkontribusi pada peningkatan kualitas produk akhir dan efektivitas operasional pabrik. Efisiensi sistematis ini menjadikan *Mono Vertical Crystalizer* sebagai pilihan yang sangat baik dalam proses pengolahan nira, mendukung tujuan perusahaan untuk menghasilkan gula berkualitas tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Bapak Tofan Arif Kusuma S. ST selaku pembimbing lapangan di PT Sinergi Gula Nusantara di Unit Pabrik Gula Djombang Baru, atas kesediaannya membimbing, memberikan ilmu serta pengalaman untuk menyusun artikel ini. Kepada Bapak Ah, Sulhan Fauzi, M.Si., selaku dosen pembimbing praktik Magang Mahasiswa atas segala bimbingan, masukan, dan arahan yang sangat berarti dalam penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Hartanto, E. S. (2014). Peningkatan mutu produk gula kristal putih melalui teknologi defekasi remelt karbonatasi. *Jurnal Standardisasi*, 16(3), 215-222.
- Junita, A., Meutia, R., Andiny, P., & Wahyuningsih, P. (2022). Standarisasi produk dan penetapan strategi pemasaran gula semut sebagai upaya peningkatan daya saing produk di desa . Universitas Samudera. Email: Afrah@unsam.ac.id
- Mahmuddin, M., & Syahrir, M. (Tahun). Karakteristik Perpindahan Panas pada Pipa Penukar Kalor Selongsong Aliran Searah Vertikal . Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muslim Indonesia. Jl. Urip Sumoharjo KM. 05 Kampus II UMI, Makassar, Indonesia 90231. email: mahmud_umitek@yahoo.co.id
- Sholiha, L., & Syaichu, A. (2017). Analisa Pengendalian Kualitas Produk Gula Kristal Putih dengan Metode Seven Tools. *SISTEM Jurnal Ilmu Ilmu Teknik*, 13(1), 50-58.
- Taufiqi, M. S., & Aksioma, D. F. (2018). Pengendalian Kualitas Gula Kristal Putih (GKP) di PG Tjoekir Jombang Menggunakan Diagram Kontrol Multivariat Berbasis Time Series. *Inferensi*, 1(1), 17-22.
- Zaykovskaya, A., & Louhi-Kultanen, M. (2023). Kristalisasi Batch Xylitol dengan Pendinginan, Penguapan, dan Kristalisasi Antipelarut. *Crystal Growth & Design*, 23(3), 1813–1820. <https://doi.org/10.1021/acs.cgd.2c01323>.