



ANALISIS PENGARUH *DRAFT BLOWER* TERHADAP KESTABILAN *TEMPERATURE* DIRUANG BAKAR MESIN *SVELTER* GUNA MEMAKSIMALKAN HASIL PRODUKSI DI PT YNX

Muhammad Daris Saputra^{1a}, Jojo Sumarjo¹, Boni Sena¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

Korespondensi:

^aProgram Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang
darissptr30@gmail.com

ABSTRAK

Mesin smelter di PT YNX memainkan peran krusial dalam produksi *Frit*, bahan baku untuk kaca dan keramik. Dalam proses produksi ini, *draft blower* digunakan untuk mengalirkan fluida gas melalui pipa dengan tekanan tertentu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh *draft blower* terhadap kestabilan temperatur di ruang bakar mesin *smelter* guna memaksimalkan hasil produksi. Proses *smelter* melibatkan suhu tinggi hingga 1650°C, dan kestabilan temperatur di ruang bakar sangat penting untuk mencapai hasil optimal. *Draft blower* berperan dalam mengatur aliran udara dan tekanan sistem, yang pada gilirannya mempengaruhi temperatur di ruang bakar. Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang pengaruh *draft blower* diperlukan untuk meningkatkan efisiensi produksi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan mengamati variabel temperatur di ruang bakar mesin *smelter* pada berbagai kondisi *draft blower*. Data dikumpulkan melalui pengukuran langsung dan analisis statistik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *draft blower* memiliki pengaruh signifikan terhadap kestabilan temperatur di ruang bakar. Pada suhu tertentu, hasil produksi optimal dapat dicapai dengan mengatur *draft blower* secara cermat.

Kata kunci: *blower*, temperatur, mesin *smelter*.

ABSTRACT

The smelter machine at PT YNX plays a crucial role in the production of *Frit*, a raw material for glass and ceramics. In this production process, a *draft blower* is used to flow gas fluid through pipes at a specific pressure. The purpose of this research is to analyze the influence of the *draft blower* on the stability of the temperature in the smelter machine's combustion chamber to maximize production results. The smelting process involves high temperatures up to 1650°C, and temperature stability in the combustion chamber is essential to achieve optimal results. The *draft blower* regulates air flow and system pressure, which, in turn, affects the temperature in the combustion chamber. Therefore, a deep understanding of the *draft blower*'s impact is necessary to enhance production efficiency. This study employs an experimental method by observing temperature variables in the smelter machine's combustion chamber under various *draft blower* conditions. Data is collected through direct measurements and statistical analysis. The research findings indicate that the *draft blower* significantly influences temperature stability in the combustion chamber. At specific temperatures, optimal production results can be achieved by carefully adjusting the *draft blower*.

Keywords: *blower*, temperature, smelter machine.

1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki industri kerajinan keramik yang berkembang pesat. Produk kerajinan keramik sangat diminati, baik di dalam negeri maupun oleh mancanegara. Bentuk keramik bervariasi tergantung daerahnya, mulai dari kerajinan sederhana hingga kerajinan yang sangat canggih (1). Namun tidak semua gelas yang dicairkan dalam air dan didinginkan dapat disebut *frits* (2). Metode *superheating* dan pendinginan kaca juga banyak digunakan dalam pembuatan kaca.

Menurut Kamus Bahasa Inggris Oxford (OED), istilah "frit" pertama kali muncul pada tahun 1662 dan mengacu pada campuran pasir dan fluks yang dibakar yang dapat dicairkan untuk membuat kaca (3). *Frit* dalam bentuk aluminosilikat dapat digunakan pada bahan pengecoran kontinyu tahan api tanpa glasir. *Frit* adalah sejenis glasir yang dibuat dengan mencampurkan zirkonium silikat dengan unsur mineral seperti feldspar, kapur, kaolin, dan kuarsa.. Produk ini banyak digunakan dalam industri keramik karena ketahanannya terhadap air, keindahan, dan kemudahan perawatannya (4).

Kegunaan *blower* adalah untuk meningkatkan tekanan udara atau gas pada ruang terbatas. *Blower* juga berfungsi sebagai pengisap atau penghisap udara atau gas tertentu (5). *Blower* juga berfungsi sebagai pengisap atau vakum udara tertentu (6). Biasanya, *blower* digunakan untuk mensirkulasikan gas-gas tertentu di dalam ruangan (7). Selain itu *blower* merupakan suatu mesin yang memampatkan udara atau gas dengan menggunakan gaya sentrifugal hingga tekanan akhir mencapai 40 psig atau lebih (8).

PT YNX adalah perusahaan yang mengkhususkan diri dalam produksi *Frit*, merupakan produsen bahan baku untuk kaca dan keramik (9). Proses produksi *Frit* melibatkan beberapa tahap sebelum produk akhirnya dapat dijual (10). Tahapan ini dimulai dari penimbangan bahan baku, pencampuran sesuai formula, proses *smelter* dengan suhu maksimal 1650°C, pendinginan, hingga proses *bagging*. Selama pemurnian bahan baku, alat pendukung seperti *blower* digunakan untuk mengalirkan fluida gas melalui pipa dengan tekanan tertentu. *Fan*, *blower*, dan kompresor berperan penting dalam menggerakkan udara dan mengatur tekanan sistem. Hasil optimal dicapai pada suhu 1541°C dan 1310°C, dengan *rear gas* dan oksigen yang masuk sesuai proporsi. Semua tahapan ini memainkan peran krusial dalam memastikan kualitas dan efisiensi produksi *Frit* yang dihasilkan oleh PT YNX.

Seperti penelitian yang dilakukan oleh Nurdin dengan judul Analisis Pengaruh Beban Terhadap Kinerja *Induced Draft Fan* pada Siklus Udara Gas Buang, membahas pengaruh beban terhadap kinerja *Induced Draft Fan* pada siklus udara gas buang di PT. Agro Sinergi Nusantara. *Induced Draft Fan* berperan dalam menyediakan udara untuk pembakaran dalam *boiler*. Hasil analisis menunjukkan bahwa permintaan beban pada pembangkit mempengaruhi kinerja sistem dan siklus gas buang. Kualitas udara yang digunakan menentukan performa *Induced Draft Fan*, dimana saat beban semakin tinggi, kebutuhan udara meningkat dan *fan* bekerja secara maksimal. Metode penelitian melibatkan perbandingan data operasi dengan grafik kinerja *fan* untuk mengetahui posisi peningkatan *fan*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa udara primer dan sekunder memiliki tekanan yang berbeda, dengan tekanan terbaik pada keluaran *Force Draft Fan* dan tekanan terburuk pada masukan *Induced Draft Fan* (6).

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh firdaus dengan judul Analisis Pengaruh Kualitas *Fuel Pump*, *Forced Draft Fan* dan *Safety Valve* Terhadap Kinerja *Boiler* dengan Metode SPSS dan Strategi Optimasi Kinerja *Boiler* (Metode SWOT dan AHP) Di Kapal MV. *Oriental Galaxy* (Studi Terhadap Persepsi Taruna TVII PIP Semarang), didapatkan hasil bahwa variabel bebas berkorelasi terhadap variabel terikat sehingga dapat dijadikan parameter untuk menentukan kualitas variabel terikat. Kemudian strategi optimasi kinerja *boiler* menggunakan strategi analisis SWOT yaitu strategi offensif yang berada di kuadran I, terdapat tiga faktor upaya untuk mengoptimasi kinerja *boiler* yaitu pelatihan sistem *control boiler* pada calon awak kapal, pelatihan kerja sama tim sebelum *on board*, kelancaran komunikasi antara kapal dan kantor, pengolahan *output* SWOT menggunakan metode AHP menghasilkan satu pilihan terkuat yaitu pelatihan sistem *control boiler* pada calon awak kapal (11).

Dalam konteks produksi *Frit* di PT YNX, pemahaman mendalam tentang pengaruh draft blower terhadap kestabilan temperatur di ruang bakar mesin *smelter* menjadi kunci untuk memaksimalkan hasil produksi. Seperti yang ditemukan oleh Nurdin, permintaan beban pada pembangkit mempengaruhi kinerja sistem dan siklus gas buang, dengan kualitas udara yang digunakan menentukan performa *Induced Draft Fan*. Sementara itu, penelitian Firdaus menekankan pentingnya kualitas komponen dan strategi yang tepat untuk mengoptimasi kinerja boiler. Dengan demikian, memahami dan mengatur draft blower dengan cermat akan berdampak signifikan pada hasil produksi di PT YNX.

2. METODOLOGI PENELITIAN

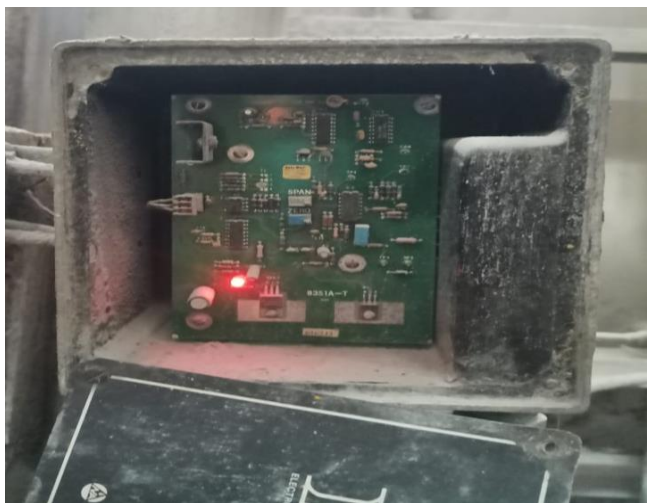
Pada penelitian ini menggunakan metode observasi atau pengamatan yang dilakukan selama penelitian berlangsung, yaitu sebagai berikut:

- Observasi, yaitu bertujuan untuk mencari serta mengamati perkembangan terhadap objek yang dijadikan penelitian.
- Studi Literatur, bertujuan untuk mempelajari sumber referensi terkait dengan penelitian ini, seperti buku, jurnal dan artikel yang berkaitan dengan *blower*.
- Identifikasi Masalah, dimana *heating up* dalam proses *smelter* sangat berpengaruh terhadap kinerja dari mesin *smelter*, yang mana jika *heating up* gagal, mesin *smelter* tidak dapat digunakan untuk melakukan proses produksi.
- Pengumpulan Data, dilakukan dengan pemantauan *temperature* diruang bakar *smelter* melalui PLC selama persatu jam, dimana bertujuan untuk melihat perkembangan mengenai keadaan *temperature* diruang bakar apakah berada diposisi naik secara terus menerus atau turun.
- Hasil dan Analisis, setelah dilakukan pengumpulan data kemudian data diolah untuk mendapatkan hasil, dimana terdapat masalah yang cukup signifikan pada ruang bakar mesin *smelter*. Lalu dianalisis terhadap komponen yang terdapat di mesin *smelter* seperti EPIC, *Blower* dan Dinding pada mesin *smelter*.
- Kesimpulan, setelah didapatkan hasil dan telah analisis, lalu dapat ditarik kesimpulan sebagai solusi dari penelitian ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

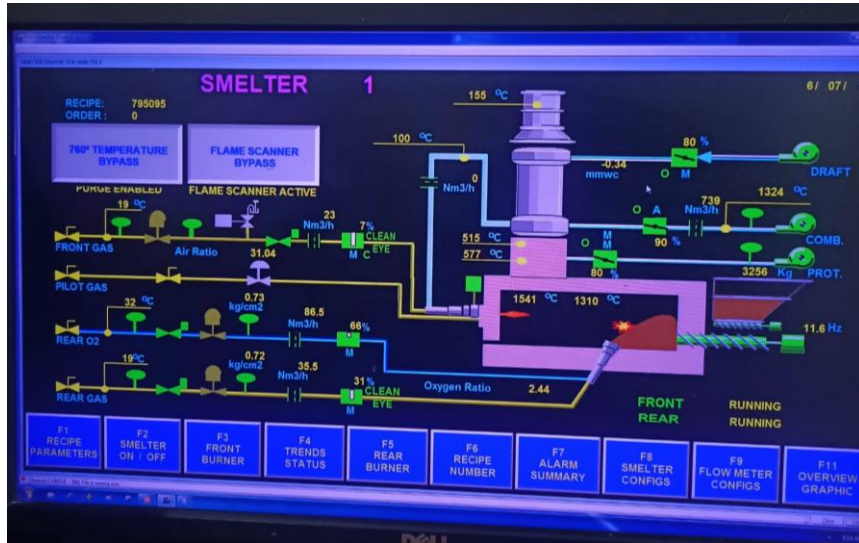
Tahap yang dilakukan adalah dengan melakukan pengecekan pada *Draft Blower* pada mesin *smelter*, karena setelah dilakukannya observasi diketahui bahwa *Draft Blower* sangat berpengaruh terhadap kestabilan *temperature* pada ruang bakar mesin *smelter*. Berikut merupakan tahapan yang dilakukan dalam pengecekan *Draft Blower*.

- Pengecekan aktual pada EPIC yang dapat dilihat pada gambar 1.
- Melakukan kalibrasi jika angka aktual pada PLC tidak sesuai dengan keadaan yang berada di dalam ruang bakar kemudian melakukan setting dari 0 kembali pada EPIC, misal kondisi di PLC -0,31 maka otomatis bacaan adalah *blower* sedang menghisap *temperature* diruang bakar untuk menuju ke cerobong tetapi ketika di *test* menggunakan sehelai kertas atau benang ternyata merespon kearah luar atau terbuang ini dinyatakan dalam kondisi (+) atau *blower* menghisap udara dari luar secara berlebihan sehingga *temperature* turun dan terbuang melalui celah kecil pada mesin *smelter*, maka dalam kondisi ini harus dilakukan kalibrasi terhadap EPIC.
- Melakukan pengecekan pada damper *draft blower*, jika dalam monitor PLC terlalu (-) Negatif maka *draft blower* menghisap *temperature* yang ada didalam ruang bakar, maka dari itu perlu diberikan kondisi (+) Positif agar *blower* menghisap udara dari luar yang gunanya untuk menahan *temperature* agar tidak terlalu terbuang ke cerobong, dalam kasus ini *draft blower* harus dalam kondisi yang stabil tidak boleh terlalu (-) Negatif dan tidak boleh terlalu (+) Positif.
-



Gambar 1 EPIC

Kemudian langkah selanjutnya, membuka perlahan damper draft blower dengan bukaan damper 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100%. Setelah melakukan perbandingan selama kurang lebih 3 jam terhadap hasil *output* yang dikeluarkan oleh mesin *smelter*, didapatkan hasil yang stabil atau sempurna yaitu dengan bukaan *damper draft blower* sebesar 80% dengan nilai $-0,34$. Sehingga *temperature* dalam ruang bakar mesin *smelter* berada di angka 1541°C dan 1310°C dimana *temperature minimum* dan *maksimal* yang bisa dihasilkan oleh ruang bakar *smelter* yaitu minimum 500°C dan maksimal 1650°C . Kemudian *temperature* yang sudah didapatkan didukung dengan *rear gas* yang masuk sekitar 31% atau setara dengan $35.5 \text{ Nm}^3/\text{H}$ dan *rear oxygen* masuk sekitar 66% setara dengan $86.5 \text{ Nm}^3/\text{H}$, seperti yang dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2 Tampilan PLC Setelah Analisis

Berikut merupakan parameter pendukung hasil pengolahan data:

- a. Menghitung Rpm *Draft Blower*, perhitungan menggunakan 2 cara, yaitu:
 - 1) Menggunakan *transmisi pulley*, dan
 - 2) Menggunakan *inverter*.

Pada permasalahan kali ini untuk menghitung rpm *draft blower* menggunakan *inverter*.



Gambar 3 Inverter

Gambar 3 di atas merupakan inverter yang digunakan untuk menghitung RPM *draft blower*. Dimana Inverter ini sering terkoneksi dengan *blower direct* yang tidak menggunakan transmisi *pulley*. Namun tidak menutup kemungkinan juga ada *blower* bertransmisi *pulley* yang menggunakan *inverter*. Pengaturan Rpm *blower* dengan *inverter* dapat menyesuaikan kebutuhan lapangan. Tinggi rendahnya putaran *blower* dapat diatur secara manual dengan *inverter* ataupun dengan Program PLC (*Programmable Logic Control*) yang terkoneksi dengan *inverter*. Dimana dalam *inverter* terdapat beberapa data yaitu:

- b. Mengitung Maksimal Daya Motor, diketahui nilai yang terdapat pada name plate motor yaitu:
 Frekuensinya 50 Hz
 Amperenya 12.20 Amps
 DC nya 544.10 Bus VDC
- c. Perhitungan Aliran Laju Fluida, menggunakan rumus aliran volumerik:
 $N = f \times 120 : P$
 $N = 50\text{Hz} \times 120 : 4$
 $N = 6.000 : 4$
 $N = 1.500 \text{ Rpm}$
 Dengan demikian kecepatan RPM *draft blower* terbaik dalam membantu permasalahan ini dapat dihasilkan senilai kurang lebih 1500 rpm.



Gambar 4 Name Plate Motor Penggerak *Draft Blower*

Pada gambar 4 di atas merupakan *name plate* motor untuk penggerak *draft blower*. *Name plate* motor pada penggerak *draft boiler* berisi informasi penting tentang motor listrik, seperti daya listrik (kW atau HP), tegangan (Volt), arus (Ampere), kecepatan putaran (RPM), dan lain-lain. Informasi ini digunakan untuk memastikan motor sesuai dengan kebutuhan sistem *draft boiler* dan untuk melakukan pemeliharaan atau penggantian motor dengan tepat.

- d. Menghitung Maksimal Daya Motor
 Diketahui Nilai yang terdapat pada *name plate* motor yaitu :
 $N = (f \times 120) : P$
 $F = 60 \text{ Hz}$
 $P = 4 \text{ Pole}$
 Jadi dapat dihitung sebagai berikut :
 $N = (60\text{Hz} \times 120) : 4$
 $N = (7.200 : 4)$
 $N = 1800 \text{ Rpm}$
 Maka dapat disimpulkan bahwa maksimal daya motor yang dihasilkan untuk menggerakkan *Draft Blower* adalah 1800 Rpm
- e. Perhitungan Aliran Laju Fluida, menggunakan rumus aliran volumerik:
 $V = Q \cdot A$
 $V = \pi \cdot (167,5)^2 \cdot 10$
 $V = 8.809 \text{ m}^3/\text{s}$
 Sedangkan Pipa pada aliran *Draft Blower* bisa menopang angin yang masuk hingga $10.000 \text{ m}^3/\text{s}$
 Dimana :
 $Q = \text{Debit aliran fluida (m}^3/\text{s)}$
 $A = \text{Luas Pipa (m}^2)$

f. Perawatan *Draft Blower*

Perawatan *Draft Blower* di PT YNX sendiri menggunakan Metode *Preventive Maintenance*.

Job Code:

1. *Cleaning*
2. *Lubricate*
3. *Replace*
4. *Added*
5. *Paint*
6. *Overhaul*
7. *Check*

Tabel 1. Perawatan

No.	EQUIPMENT DESCRIPTION	CODE	FREQ	JAN	APR	JUL	OCT
				1	4	7	10
	140411 <i>Draft Blower #1</i>						
1	<i>Check/Lubricate Bearing</i>	7/2	3 <i>Months</i>	<i>Week #1</i> 04/3	<i>Week #2</i> 113/4	<i>Week #3</i>	<i>Week #4</i>
2	<i>Motor Check</i>	7/1	3 <i>Months</i>	<i>Week #1</i> 04/3	<i>Week #2</i> 113/4	<i>Week #3</i>	<i>Week #4</i>

Berikut merupakan penjelasan pada Tabel 1 tentang perawatan. Dimana perawatan yang dilakukan oleh *Maintenance* PT YNX terhadap *Draft Blower* yaitu per 3 bulan sekali, sesuai dengan yang ditunjukkan pada Tabel 1 di atas. Untuk perawatan yang dilakukan yaitu sesuai dengan *Job Code* yang tertera, dan untuk perawatan yang tertera di Tabel 1 yaitu :

1. *Check* kondisi pada *Draft Blower* apakah *Blower* tersebut menimbulkan kebisingan atau tidak
2. *Lubricate Bearing*, atau memberikan pelumasan terhadap *Bearing* agar tidak cepat mengalami kehausan
3. *Motor Check*, Pengecekan pada Motor penggerak *Draft Blower*

4. KESIMPULAN

Hasil yang sempurna didapatkan dengan *Temperature* 1541°C dan 1310°C. Kemudian temperatur yang sudah didapatkan didukung dengan *Rear Gas* yang masuk sekitar 31% atau setara dengan 35.5 Nm³/H dan *Rear Oxygen* masuk sekitar 66% setara dengan 86.5 Nm³/H.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rostianbudi FY. Fabrikasi Dan Karakterisasi Struktur Dan Densitas Keramik. 2020;09:3–8.
2. Saferi R, Sulaeman, Defra Wanda O. Failure Analysis of Induced Draft Fan Bearing in PT Semen Padang Using The RCM Method. *J Tek Mesin*. 2023;13(1):19–26.
3. Maulana S. Proses Produksi Dan Perpindahan Panas Pada Material Dalam Smelter Di Pt . Xyz. 2023;03(01):52–60.
4. Wati AF, Erwan EY, Azizah N, PamelaJurdilla. Analisis Industri Keramik di Indonesia. *Tek Kim*. 2019;1–18.
5. Yanti ATY, Abizard A, Fitriani, Al Fatih M, Anggara M. Mesin Pengering Bawang Merah Menggunakan Double Blower Dan Sensor Suhu Dht22 Arduino Di Desa Brangkolong Kecamatan Plampang, Sumbawa. *Hexag J Tek dan Sains*. 2021;2(1):1–7.
6. Nurdin, Murhaban, Darsan H. Analisis pengaruh beban terhadap kinerja induced draft fan pada siklus udara gas buang. *J Mhs Mesin UTU* [Internet]. 2022;1(2):48–56. Tersedia pada: <https://je.politala.ac.id/index.php/JE/article/view/146%0Ahttps://je.politala.ac.id/index.php/JE/article/do>

wnload/146/96

7. Handoko R. Analisis Efisiensi Blower Mesin Pengering Padi dengan Daya Penggerak 1000 RPM dan 818 RPM di CV Jasa Bhakti Karawang. Anal Efisiensi Blower Mesin Pengering Padi dengan Daya Penggerak 1000 RPM dan 818 RPM di CV Jasa Bhakti Karawang. 2022;8(8):1–8.
8. Siregar I, Lubis S. Analisa Pengaruh Sudut Sudut Impeller Pada Unjuk Kerja Blower Sentrifugal. J MESIL (Mesin Elektro Sipil). 2020;1(1):11–8.
9. Tarigan CA, Machfud M, Safari A. Pengembangan Produk Baru Untuk Mendukung Strategi Bisnis Perusahaan Mineral Industrial (Studi Kasus: Pt. Xyz). J Apl Bisnis dan Manaj. 2019;5(3):397–409.
10. Putri TWO, Mowaviq MI, Hajar I. Rancang Bangun Sistem Kendali Level Air Berbasis Programmable Logic Controller dan Human Machine Interface. Kilat. 2021;10(2):272–9.
11. Zakaria T, Juniarti AD. Mengatasi Masalah Silica Sand Melting Pada Ketel Uap Tekanan Rendah (Bubbling Fluidizer Bed) Dengan Menggunakan Tqm Di Pt. Ddd Tangerang. J Intent J Ind dan Teknol Terpadu. 2020;3(1):32–41.