The Effect of Periodic Vibration and Thermal Temperature Checks on the Drive Motor of the Cane cutter Machine at PT. PG. Candi Baru

Pengaruh Pengecekan Berkala Getaran Dan Suhu Termal Terhadap Motor Penggerak Mesin Cane cutter PT. PG. Candi Baru

Pradita Rafi Ibrani[1], Mulyadi[2]
{ praditarafi21@gmail.com }

[1,2] Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Abstract. *General Background PT. PG. Candi Baru operates as a sugar processing enterprise where continuous machinery performance directly dictates production success. Specific Background The cane cutter machine operates under heavy loads and long durations, frequently encountering excessive vibration and increased thermal temperature that accelerate component degradation. Knowledge Gap Relying solely on reactive corrective maintenance leads to high downtime, yet integrating structured condition monitoring systems remains critical for reliability. Aims This study aims to analyze the effect of periodic monitoring of vibration and thermal temperature on the condition and reliability of the cane cutter machine. Results Regular tracking enables early fault detection, reduces sudden failure risks, and improves operational efficiency and service life. Novelty The systematic synthesis of dual vibration and thermal telemetry data optimizes preventive maintenance strategies for high-load sugar milling drives. Implications These insights establish robust operational baselines to extend component lifespan and minimize unplanned downtime.*
Keywords *Cane Cutter, Vibration, Thermal Temperature, Periodic Inspection, Preventive Maintenance*

Abstrak. Latar Belakang Umum PT. PG. Candi Baru beroperasi sebagai perusahaan pengolahan gula di mana kinerja mesin yang berkelanjutan secara langsung menentukan keberhasilan produksi. Latar Belakang Spesifik Mesin pemotong tebu beroperasi di bawah beban berat dan durasi lama, sering mengalami getaran berlebihan dan suhu termal yang meningkat yang mempercepat degradasi komponen. Kesenjangan Pengetahuan Mengandalkan hanya pada pemeliharaan korektif reaktif menyebabkan waktu henti yang tinggi, namun integrasi sistem pemantauan kondisi terstruktur tetap penting untuk keandalan. Tujuan Studi ini bertujuan menganalisis pengaruh pemantauan berkala getaran dan suhu termal terhadap kondisi dan keandalan mesin pemotong tebu. Hasil Pelacakan rutin memungkinkan deteksi gangguan dini, mengurangi risiko kegagalan mendadak, dan meningkatkan efisiensi operasional serta masa pakainya. Kebaruan Sintesis sistematis data getaran ganda dan telemetri termal mengoptimalkan strategi pemeliharaan preventif untuk penggerak penggilingan gula berbeban tinggi. Implikasi Wawasan ini menetapkan dasar operasional yang kuat untuk memperpanjang umur komponen dan meminimalkan waktu henti yang tidak direncanakan.
Kata kunci Pemotong Tebu, Getaran, Suhu Termal, Inspeksi Berkala, Pemeliharaan Pencegahan *Point;* optimalisasi distribusi

I. PENDAHULUAN

Dalam industri pengolahan gula, keberhasilan proses produksi sangat ditentukan oleh kinerja dan keandalan mesin-mesin utama yang beroperasi secara kontinu. Salah satu mesin yang memiliki peran strategis pada tahap awal proses pengolahan tebu adalah mesin *cane cutter*, yang berfungsi memotong batang tebu sebelum masuk ke proses penggilingan. Kinerja mesin ini harus dijaga agar tetap optimal karena gangguan pada *cane cutter* dapat berdampak langsung pada kelancaran proses produksi secara keseluruhan [1].

Mesin *cane cutter* umumnya bekerja pada kondisi beban tinggi dengan durasi operasi yang relatif lama, sehingga berpotensi mengalami gangguan mekanis maupun termal. Salah satu permasalahan yang sering muncul adalah meningkatnya getaran mesin akibat ketidakseimbangan, misalignment, atau keausan komponen seperti bearing dan poros[2]. Getaran yang melebihi batas normal dapat mempercepat keausan komponen, menurunkan efisiensi kerja mesin, serta memicu kerusakan lanjutan apabila tidak segera ditangani [3].

Selain getaran, peningkatan suhu termal pada komponen mesin juga menjadi indikator penting terhadap kondisi kesehatan mesin. Suhu yang tinggi umumnya disebabkan oleh gesekan berlebih, pelumasan yang tidak optimal, atau beban kerja yang berlebihan. Kondisi ini dapat menyebabkan degradasi pelumas, perubahan sifat material, serta

meningkatkan risiko kegagalan komponen secara tiba-tiba [4]. Oleh karena itu, pemantauan suhu termal secara berkala menjadi bagian penting dalam sistem perawatan mesin industri [5].

Dalam praktiknya, banyak perusahaan masih menerapkan sistem perawatan yang bersifat korektif, yaitu melakukan perbaikan setelah terjadi kerusakan. Pendekatan ini dinilai kurang efektif karena dapat menimbulkan downtime yang tinggi, gangguan produksi, serta biaya perbaikan yang besar. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa perawatan berbasis kondisi (*condition-based maintenance*) lebih efektif dalam menjaga keandalan mesin dibandingkan perawatan reaktif [6].

Pemantauan kondisi mesin melalui parameter getaran dan suhu termal merupakan salah satu metode *condition monitoring* yang banyak diterapkan pada mesin industri. Metode ini memungkinkan pendeteksian dini terhadap perubahan kondisi mesin sehingga tindakan perawatan dapat dilakukan sebelum terjadi kegagalan yang lebih serius [7]. Penggabungan analisis getaran dan pemantauan suhu memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi operasional mesin [8].

PT. PG. Candi Baru sebagai salah satu perusahaan pengolahan gula menghadapi tantangan dalam menjaga keandalan mesin *cane cutter* selama musim giling yang ditandai dengan intensitas operasi tinggi. Gangguan pada mesin *cane cutter* berpotensi menyebabkan penurunan produktivitas dan keterlambatan proses produksi. Oleh karena itu, diperlukan penerapan sistem pengecekan berkala terhadap parameter getaran dan suhu termal guna meminimalkan risiko kerusakan mesin [9].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh pengecekan berkala getaran dan suhu termal terhadap motor penggerak mesin *cane cutter* di PT. PG. Candi Baru. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam penyusunan strategi perawatan preventif yang lebih efektif untuk meningkatkan keandalan mesin, menurunkan *downtime*, serta memperpanjang umur pakai komponen mesin [10].

Penggerak Motor Mesin *Cane cutter*

Penggerak motor mesin *cane cutter* merupakan peralatan utama pada tahap awal pengolahan tebu di PT. PG. Candi Baru yang berfungsi memotong batang tebu menjadi ukuran lebih pendek sebelum memasuki proses penggilingan. Mesin ini ditempatkan setelah sistem pengangkutan tebu dan sebelum unit penghancur lanjutan, sehingga berperan penting dalam memperbesar luas permukaan tebu agar proses ekstraksi nira berlangsung lebih efektif. Selama musim giling, mesin *cane cutter* dioperasikan secara kontinu dengan beban kerja tinggi, sehingga komponen seperti pisau pemotong, poros, bearing, dan sistem penggerak rentan mengalami keausan, getaran berlebih, serta peningkatan suhu akibat gesekan. Kondisi getaran yang tidak normal dan suhu yang meningkat dapat menurunkan kualitas pemotongan serta mempercepat kerusakan mesin apabila tidak dikendalikan dengan baik. Oleh karena itu, penerapan perawatan terencana melalui pengecekan berkala terhadap getaran dan suhu termal menjadi penting untuk menjaga keandalan mesin, meningkatkan efisiensi operasional, serta menjamin kelancaran proses produksi gula.

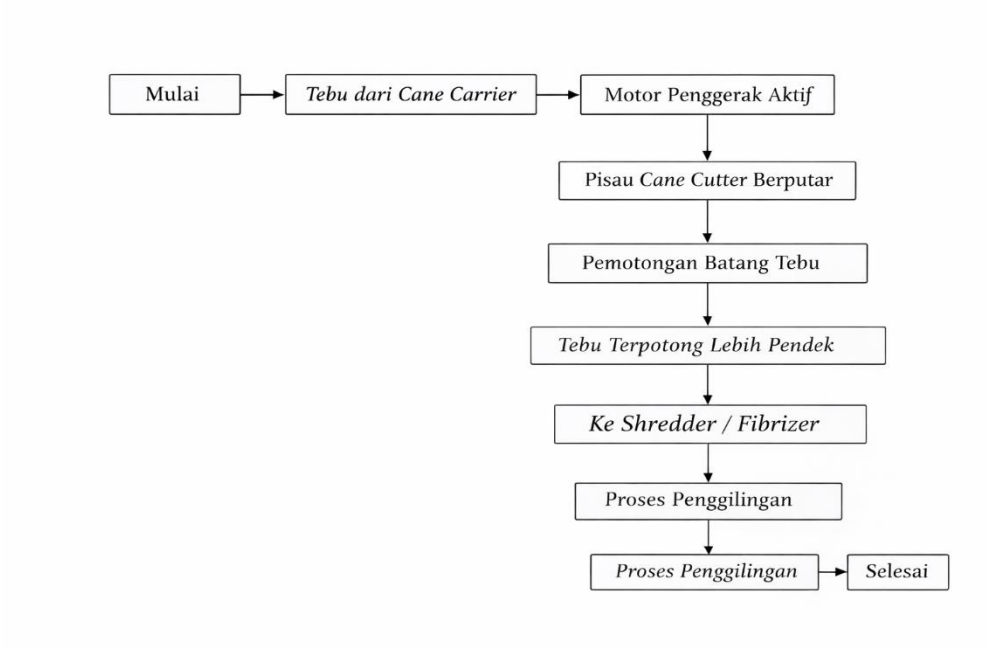
Gambar 1.1 menunjukkan sistem penggerak motor pada mesin *cane cutter* yang digunakan di PT. PG. Candi Baru, di mana motor berfungsi sebagai sumber tenaga utama untuk menggerakkan poros dan pisau pemotong dalam proses pemotongan tebu. Energi mekanik yang dihasilkan motor diteruskan melalui sistem transmisi sehingga mesin dapat beroperasi secara kontinu selama proses produksi berlangsung. Dalam kondisi operasi yang relatif tinggi dan berkelanjutan, komponen pendukung seperti poros, bearing, dan housing menerima beban mekanis serta gesekan yang cukup besar, sehingga berpotensi menimbulkan peningkatan getaran dan suhu termal. Kondisi tersebut dapat mempengaruhi kinerja dan keandalan mesin apabila tidak dilakukan pemantauan secara rutin. Oleh karena itu, sistem penggerak motor pada mesin *cane cutter* menjadi fokus penting dalam penelitian ini karena gangguan yang terjadi pada bagian tersebut dapat berdampak langsung terhadap efisiensi operasional dan kelancaran proses produksi, sehingga diperlukan pengecekan berkala terhadap parameter getaran dan suhu termal untuk menjaga kondisi mesin tetap optimal.

Seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 1.1 Penggerak Motor Mesin *Cane cutter*

Proses Kerja Motor Penggerak Mesin *Cane cutter*



Gambar 1.2 *Flowchart* Proses Kerja Mesin *Cane cutter*

Gambar 1.2 menunjukkan alur metode penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan magang dan penelitian di PT. PG. Candi Baru. Diagram alir tersebut menggambarkan tahapan penelitian yang dimulai dari penentuan jenis dan pendekatan penelitian, penetapan objek dan lokasi penelitian, identifikasi variabel penelitian, hingga penentuan sumber serta teknik pengumpulan data yang mencakup data primer dan data sekunder. Selanjutnya, alur penelitian dilanjutkan dengan prosedur penelitian dan teknik analisis data untuk mengolah serta mengevaluasi data getaran dan suhu termal mesin *cane cutter*. Penyusunan alur penelitian dalam bentuk *flowchart* bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas dan sistematis mengenai langkah-langkah penelitian sehingga pelaksanaannya dapat berjalan terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

1. Pemasukan Tebu
Batang tebu yang telah diratakan dan dibersihkan dialirkan menuju mesin *cane cutter* melalui *cane carrier* atau konveyor. Aliran tebu diatur agar masuk secara merata ke area pemotongan sehingga tidak terjadi penumpukan yang dapat mengganggu kinerja mesin.

2. Penggerak Mesin Dinyalakan
Mesin *cane cutter* digerakkan oleh motor penggerak yang menghasilkan putaran pada poros utama. Putaran ini diteruskan ke piringan atau rotor pemotong yang dilengkapi dengan pisau.

3. Proses Pemotongan Tebu
Pisau pemotong yang berputar dengan kecepatan tertentu memotong batang tebu menjadi bagian-bagian yang lebih pendek. Proses ini dilakukan secara kontinu mengikuti aliran tebu yang masuk ke mesin.

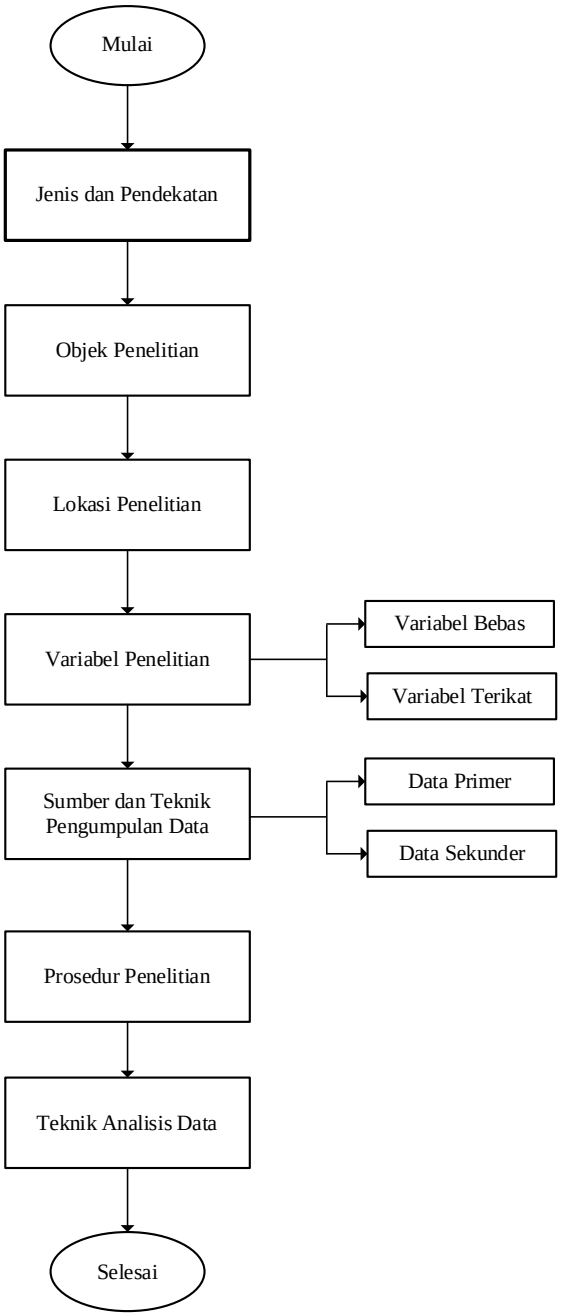
4. Pengaturan Ukuran Potongan
Ukuran hasil potongan ditentukan oleh kecepatan putaran pisau dan laju aliran tebu. Potongan yang dihasilkan diusahakan seragam agar proses penggilingan selanjutnya dapat berjalan lebih efisien.

5. Pengeluaran Hasil Potongan
Tebu yang telah terpotong diarahkan keluar dari mesin menuju unit berikutnya, seperti *shredder* atau *fibrizer*, untuk proses penghancuran lanjutan sebelum masuk ke roll penggiling.

6. Pengawasan Operasional
Selama mesin beroperasi, operator memantau kondisi kerja mesin, termasuk suara, getaran, dan suhu, untuk memastikan mesin berjalan normal dan aman.

7. Operasi Berkelanjutan
Proses pemotongan berlangsung secara terus-menerus selama musim giling dengan penyesuaian kecepatan dan kapasitas sesuai kebutuhan produksi.

I. METODE



Gambar 2.1 *Flowchart* Metode

Gambar 1.2 menunjukkan alur metode penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan magang dan penelitian di PT. PG. Candi Baru. Diagram alir tersebut menggambarkan tahapan penelitian yang dimulai dari penentuan jenis dan pendekatan penelitian, penetapan objek dan lokasi penelitian, identifikasi variabel penelitian, hingga penentuan sumber serta teknik pengumpulan data yang mencakup data primer dan data sekunder. Selanjutnya,

alur penelitian dilanjutkan dengan prosedur penelitian dan teknik analisis data untuk mengolah serta mengevaluasi data getaran dan suhu termal mesin *cane cutter*. Penyusunan alur penelitian dalam bentuk *flowchart* bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas dan sistematis mengenai langkah-langkah penelitian sehingga pelaksanaannya dapat berjalan terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

1.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan studi kasus pada mesin *cane cutter* di PT. PG. Candi Baru. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan kondisi aktual mesin berdasarkan hasil pengukuran parameter getaran dan suhu termal yang dilakukan secara berkala selama mesin beroperasi.

1.2 Objek Penelitian

Objek penelitian dalam penelitian ini adalah mesin *cane cutter* yang beroperasi pada stasiun persiapan tebu di PT. PG. Candi Baru. Mesin ini berfungsi sebagai unit awal dalam proses pengolahan tebu yang bekerja secara kontinu selama musim giling. Fokus pengamatan diarahkan pada komponen utama mesin yang memiliki peran penting terhadap kinerja dan keandalan mesin, antara lain pisau pemotong, poros, bearing, housing, serta sistem penggerak. Parameter utama yang diamati pada objek penelitian meliputi nilai getaran dan suhu termal yang muncul selama mesin beroperasi, karena kedua parameter tersebut dapat digunakan sebagai indikator awal terjadinya gangguan mekanis maupun termal pada mesin.

1.3 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. PG. Candi Baru, tepatnya pada unit mesin *cane cutter* yang berada di stasiun persiapan tebu. Lokasi tersebut dipilih karena mesin *cane cutter* merupakan salah satu mesin vital dalam proses produksi gula dan memiliki tingkat beban kerja yang tinggi. Selain itu, mesin ini beroperasi secara terus-menerus selama musim giling, sehingga berpotensi mengalami peningkatan getaran dan suhu yang dapat mempengaruhi kinerja serta umur pakai mesin apabila tidak dilakukan pemantauan secara berkala.

1.4 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini dibedakan menjadi dua, yaitu:

- Variabel bebas, berupa kegiatan pengecekan berkala terhadap parameter getaran dan suhu termal pada mesin *cane cutter*.
- Variabel terikat, berupa kondisi dan kinerja mesin *cane cutter*, yang ditunjukkan melalui kestabilan operasi, potensi gangguan, serta indikasi keausan komponen mesin.

Hubungan antara kedua variabel tersebut dianalisis untuk mengetahui sejauh mana pengecekan berkala berperan dalam menjaga keandalan mesin selama proses pemotongan tebu.

1.5 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Data Primer
   - Hasil pengukuran getaran mesin *cane cutter*
   - Hasil pengukuran suhu termal pada komponen utama mesin
   - Hasil observasi langsung kondisi operasional mesin selama beroperasi
2. Data Sekunder
   - Data spesifikasi teknis mesin *cane cutter*
   - Catatan perawatan dan riwayat kerusakan mesin
   - Data operasional mesin dari pihak perusahaan
   - Literatur pendukung berupa buku dan jurnal ilmiah yang relevan

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu:

- Pengukuran langsung, dilakukan dengan mengukur nilai getaran dan suhu termal pada titik-titik kritis mesin *cane cutter* menggunakan alat ukur yang sesuai. Pengukuran dilakukan secara berkala untuk mengetahui perubahan kondisi mesin dari waktu ke waktu.
- Observasi lapangan, dilakukan dengan mengamati secara langsung kondisi operasional mesin, seperti suara, kestabilan putaran, serta indikasi panas berlebih selama proses pemotongan tebu berlangsung.
- Studi dokumentasi, dilakukan dengan mengumpulkan dan mempelajari dokumen perusahaan yang berkaitan dengan perawatan dan riwayat kerusakan mesin.
- Studi literatur, dilakukan untuk memperoleh landasan teori dan referensi ilmiah yang mendukung analisis hasil penelitian.

1.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian disusun secara sistematis agar pelaksanaan penelitian berjalan terarah. Tahapan penelitian meliputi identifikasi kondisi awal mesin *cane cutter*, penentuan titik pengukuran getaran dan suhu termal, pelaksanaan pengecekan berkala selama mesin beroperasi, pencatatan data hasil pengukuran, pengolahan data yang diperoleh, serta analisis data untuk mengetahui kecenderungan perubahan kondisi mesin. Seluruh tahapan tersebut dilakukan secara berurutan untuk memperoleh hasil penelitian yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

1.7 Teknik Analisis Data

Data hasil pengukuran getaran dan suhu termal dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Analisis dilakukan dengan menyajikan data dalam bentuk nilai pengukuran dan membandingkannya antar periode pengecekan

untuk mengetahui tren perubahan kondisi mesin. Hasil analisis ini digunakan untuk mengevaluasi kondisi operasional mesin *cane cutter* serta menilai efektivitas pengecekan berkala sebagai bagian dari upaya perawatan preventif dalam menjaga keandalan mesin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1.8 Gambaran Umum Pelaksanaan Pengukuran

Pengambilan data penelitian dilakukan pada mesin *cane cutter* di PT. PG. Candi Baru selama mesin berada dalam kondisi operasi normal. Pengukuran difokuskan pada parameter getaran dan suhu termal sebagai indikator kondisi mekanis dan termal mesin. Pengambilan data dilakukan secara berkala pada titik-titik yang dianggap kritis, seperti bagian bearing, housing, dan area sekitar sistem penggerak. Pelaksanaan pengukuran dilakukan sesuai prosedur yang telah ditetapkan untuk memastikan data yang diperoleh merepresentasikan kondisi aktual mesin selama proses pemotongan tebu berlangsung.

Gambaran umum yang dilakukan yaitu :

- Pengukuran dilakukan saat mesin *cane cutter* beroperasi pada kondisi normal sesuai kapasitas produksi.
- Mesin dipastikan telah mencapai putaran kerja stabil sebelum pengambilan data dilakukan.
- Pengambilan data tidak dilakukan pada saat awal start-up atau penghentian mesin untuk menghindari fluktuasi nilai pengukuran.
- Pengecekan dilakukan secara berkala pada waktu tertentu untuk melihat perubahan kondisi mesin selama proses operasi.

1.9 Hasil Pengukuran Getaran Mesin *Cane cutter*

Hasil pengukuran getaran menunjukkan bahwa mesin *cane cutter* mengalami variasi nilai getaran pada setiap titik pengukuran. Perbedaan nilai getaran tersebut dipengaruhi oleh beban kerja mesin, kecepatan putaran, serta kondisi komponen yang terlibat dalam proses pemotongan. Pada kondisi operasi tertentu, nilai getaran cenderung meningkat seiring dengan lamanya waktu operasi mesin, yang mengindikasikan adanya peningkatan beban dan gesekan antar komponen. Data tabel pengukuran getaran seperti tercantum di Tabel 3.1

Peningkatan getaran yang terjadi pada beberapa titik pengukuran dapat menjadi indikasi awal adanya ketidakseimbangan pada komponen berputar, keausan bearing, atau ketidaksejajaran poros. Meskipun demikian, selama periode pengamatan, mesin masih dapat beroperasi secara normal tanpa mengalami gangguan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa pengecekan getaran secara berkala mampu membantu dalam mendeteksi perubahan kondisi mesin sejak dini.

Data getaran diperoleh dari hasil pengukuran langsung pada mesin *cane cutter* di PT. PG. Candi Baru saat mesin beroperasi dalam kondisi normal. Pengukuran dilakukan pada beberapa titik kritis mesin yang berpotensi mengalami gangguan mekanis, seperti bagian bearing dan housing. Nilai getaran yang diperoleh menunjukkan adanya variasi selama proses operasi berlangsung, yang dipengaruhi oleh beban kerja mesin serta durasi pengoperasian. Contoh data pengukuran getaran terdapat pada Gambar 3.1

Perubahan nilai getaran yang teramati dapat digunakan sebagai indikator kondisi mekanis mesin. Peningkatan getaran pada titik tertentu mengindikasikan adanya peningkatan beban dinamis atau gesekan antar komponen mesin. Oleh karena itu, data getaran yang diperoleh menjadi dasar penting dalam mengevaluasi kondisi kerja mesin *cane cutter* serta mendeteksi potensi gangguan sejak tahap awal.

Hasil pengukuran getaran mesin adalah :

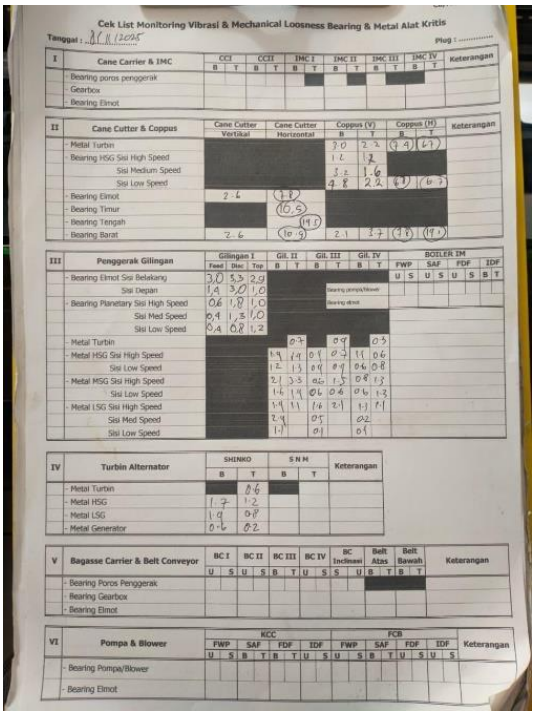
- Nilai getaran menunjukkan perbedaan pada setiap titik pengukuran mesin.
- Komponen yang menerima beban kerja lebih besar cenderung memiliki nilai getaran yang lebih tinggi.
- Peningkatan getaran secara bertahap mengindikasikan adanya perubahan kondisi mekanis mesin.
- Data getaran dapat digunakan sebagai indikator awal potensi gangguan seperti keausan atau ketidakseimbangan komponen.

Seperti contoh data tabel dibawah ini :

Tabel 3.1 Pengukuran Getaran Mesin *Cane cutter*

Cane cutter	***Cane cutter***	
	Vertikal	**Horizontal**
Bearing Elmot	2,8	4,5
Bering Sisi Timur	10,5	
Bearing Sisi Tengah	13,1	
Bearing Sisi Barat	4,2	14,6

Di bawah ini adalah contoh data gambar pengukuran :



Gambar 3.1 Data Pengecekan Getaran Mesin *Cane cutter*

1.10 Hasil Pengukuran Suhu Termal Mesin *Cane cutter*

Hasil pengukuran suhu termal pada mesin *cane cutter* menunjukkan adanya kenaikan suhu pada beberapa komponen utama selama mesin beroperasi. Kenaikan suhu tersebut terutama terjadi pada bagian bearing dan housing yang menerima beban gesek cukup tinggi. Suhu cenderung meningkat secara bertahap seiring dengan durasi operasi mesin, kemudian relatif stabil setelah mesin mencapai kondisi kerja normal. Data tabel pengukuran getaran seperti tercantum di Tabel 3.2

Perubahan suhu yang terukur masih berada dalam batas operasional yang dapat diterima, namun peningkatan suhu yang terjadi tetap perlu mendapatkan perhatian. Suhu yang terlalu tinggi dapat mempercepat proses keausan komponen serta menurunkan efektivitas pelumasan. Oleh karena itu, pemantauan suhu termal secara rutin sangat diperlukan untuk mencegah terjadinya kerusakan mesin secara mendadak.

Data suhu termal diperoleh dari hasil pengukuran pada komponen utama mesin *cane cutter* di PT. PG. Candi Baru yang berpotensi mengalami peningkatan panas selama proses operasi. Pengukuran dilakukan pada bagian-bagian mesin yang memiliki tingkat gesekan tinggi, seperti bearing dan housing, sehingga data suhu yang diperoleh dapat mencerminkan kondisi termal mesin secara aktual. Contoh data pengukuran suhu terdapat pada Gambar 3.2

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa suhu termal mesin mengalami perubahan seiring dengan lamanya waktu operasi. Kenaikan suhu terjadi secara bertahap hingga mesin mencapai kondisi kerja stabil. Perubahan suhu ini dapat digunakan sebagai indikator kondisi pelumasan dan tingkat gesekan pada komponen mesin. Dengan demikian, data suhu termal berperan penting dalam memantau kondisi kerja mesin serta mencegah terjadinya kerusakan akibat panas berlebih.

Hasil pengukuran suhu mesin adalah :

- Suhu termal pada setiap komponen mesin menunjukkan karakteristik yang berbeda.
- Komponen dengan tingkat gesekan tinggi, seperti bearing dan housing, mengalami kenaikan suhu lebih besar.
- Kenaikan suhu yang terjadi secara bertahap menandakan kondisi operasi mesin masih terkendali.
- Lonjakan suhu yang tidak normal dapat menjadi indikasi adanya gangguan pada pelumasan atau peningkatan gesekan.

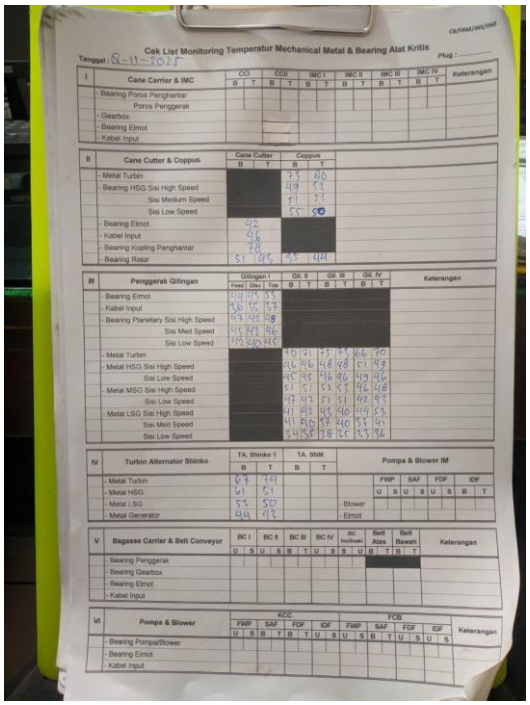
Seperti contoh data tabel di bawah ini :

Tabel 3.2 Pengukuran Suhu Termal Mesin *Cane cutter*

Cane cutter	***Cane cutter***

	B	T
Bearing Elmot	43	
Kabel Input	45	
Bearing Kopling Penghantar	74	
Bearing Rotor	43	46

Di bawah ini adalah contoh data gambar pengukuran :



Gambar 3.2 Data Pengukuran Suhu Termal Mesin *Cane cutter*

1.11 Pembahasan Hubungan Getaran dan Suhu Termal

Berdasarkan hasil pengukuran, terlihat bahwa perubahan nilai getaran dan suhu termal memiliki keterkaitan dengan kondisi kerja mesin *cane cutter*. Peningkatan getaran pada komponen tertentu umumnya diikuti oleh kenaikan suhu, yang menunjukkan adanya peningkatan gesekan atau beban kerja pada bagian tersebut. Kondisi ini dapat menjadi indikator awal terjadinya gangguan mekanis apabila tidak segera ditangani.

Pengecekan berkala terhadap parameter getaran dan suhu termal terbukti memberikan gambaran kondisi mesin secara menyeluruh. Dengan adanya pemantauan ini, potensi kerusakan dapat diketahui lebih awal sehingga tindakan perawatan dapat dilakukan sebelum kerusakan berkembang menjadi lebih serius. Hal ini menunjukkan bahwa pemantauan getaran dan suhu termal berperan penting dalam mendukung penerapan perawatan preventif pada mesin *cane cutter*.

Hubungan antara getaran dan suhu yaitu :

- Kenaikan nilai getaran umumnya diikuti oleh peningkatan suhu pada komponen yang sama.
- Getaran yang tinggi dapat meningkatkan gesekan antar komponen sehingga memicu kenaikan suhu.
- Analisis getaran dan suhu secara bersamaan memberikan gambaran kondisi mesin yang lebih menyeluruh.
- Kombinasi kedua parameter tersebut meningkatkan akurasi dalam mendeteksi gangguan mesin.

1.12 Implikasi Terhadap Perawatan Mesin

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pengecekan berkala getaran dan suhu termal dapat membantu dalam menjaga keandalan mesin *cane cutter*. Data hasil pengukuran dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan jadwal perawatan, penggantian komponen, serta evaluasi kinerja mesin secara berkala. Dengan demikian, risiko terjadinya kerusakan mendadak dapat dikurangi dan kontinuitas proses produksi dapat terjaga.

Selain itu, penerapan pemantauan kondisi mesin secara rutin juga dapat meningkatkan efisiensi operasional, karena perawatan dilakukan berdasarkan kondisi aktual mesin, bukan hanya berdasarkan jadwal waktu tertentu. Hal ini

mendukung penerapan sistem perawatan berbasis kondisi (*condition based maintenance*) pada mesin *cane cutter* di PT. PG. Candi Baru.

Implikasi awal yang dilakukan adalah :

- Hasil pengecekan getaran dan suhu dapat digunakan sebagai dasar perencanaan perawatan mesin.
- Pengecekan berkala membantu mendeteksi gangguan sejak tahap awal sebelum kerusakan berkembang.
- Perawatan dapat dilakukan berdasarkan kondisi aktual mesin (*condition based maintenance*).
- Pendekatan ini berpotensi mengurangi downtime serta memperpanjang umur pakai komponen mesin.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengaruh pengecekan berkala getaran dan suhu termal terhadap mesin *cane cutter* di PT. PG. Candi Baru, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Pengecekan berkala terhadap parameter getaran dan suhu termal mampu memberikan gambaran kondisi aktual mesin *cane cutter* selama proses operasi berlangsung. Nilai getaran dan suhu yang terukur dapat digunakan sebagai indikator awal untuk mendeteksi potensi gangguan mekanis maupun termal pada mesin.
- Hasil pengamatan menunjukkan bahwa peningkatan nilai getaran cenderung diikuti oleh kenaikan suhu termal pada komponen tertentu, seperti bearing dan housing. Kondisi ini mengindikasikan adanya peningkatan gesekan atau beban kerja pada mesin *cane cutter*.
- Pemantauan getaran dan suhu termal secara rutin dapat membantu dalam mengidentifikasi perubahan kondisi mesin sejak dini, sehingga tindakan perawatan dapat dilakukan sebelum terjadi kerusakan yang lebih serius atau kegagalan mendadak.
- Penerapan pengecekan berkala getaran dan suhu termal mendukung penerapan sistem perawatan preventif pada mesin *cane cutter*, yang berkontribusi terhadap peningkatan keandalan mesin, pengurangan risiko downtime, serta menjaga kelancaran proses produksi gula di PT. PG. Candi Baru.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga kegiatan magang serta penyusunan laporan ini dapat terlaksana dengan baik. Kegiatan magang ini dapat berjalan dengan lancar berkat dukungan dan kerja sama dari berbagai pihak di lingkungan perusahaan. Ucapan terima kasih disampaikan kepada PT. PG. Candi Baru yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan kegiatan magang. Terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing lapangan serta seluruh karyawan yang telah memberikan arahan, bantuan, dan informasi selama kegiatan magang dan proses pengumpulan data berlangsung. Bantuan dan dukungan yang diberikan oleh pihak perusahaan sangat membantu dalam menambah wawasan, pengalaman, serta pemahaman terkait dunia kerja dan proses industri. Semoga kerja sama yang terjalin dapat memberikan manfaat dan menjadi pengalaman yang berharga.

REFERENSI

[1] J. Smith, “Industrial Maintenance Engineering,” McGraw-Hill, 2018.

[2] R. B. Randall, “Vibration-Based Condition Monitoring,” Wiley, 2011.

[3] V. Wowk, “Machinery Vibration: Measurement and Analysis,” McGraw-Hill, 1991.

[4] R. K. Mobley, “An Introduction to Predictive Maintenance,” Elsevier, 2002.

[5] H. P. Bloch, “Practical Machinery Management for Process Plants,” Gulf Publ., 2008.

[6] D. Jardine, A. K. S. Lin, and D. Banjevic, “A review on machinery diagnostics and prognostics,” Mech. Syst. Signal Process., vol. 20, no. 7, pp. 1483–1510, 2006. doi: 10.1016/j.ymssp.2005.09.012.

[7] ISO 10816, “Mechanical vibration – Evaluation of machine vibration,” International Organization for Standardization, 2014.

[8] X. Yan, R. Gao, and R. X. Chen, “Wavelets for fault diagnosis,” IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, vol. 63, no. 9, pp. 2110–2120, 2014. doi: 10.1109/TIM.2014.2308945.

[9] U. Kumar, “Maintenance Performance Measurement,” Springer, 2010.

[10] B. S. Dhillon, “Engineering Maintenance,” CRC Press, 2002.

[11] M. R. Henderson and T. Lee, “Condition monitoring applications in heavy agricultural machinery,” Journal

of Manufacturing Systems, vol. 48, no. 2, pp. 102–115, 2021. doi: 10.1016/j.jmsy.2021.05.008.

[12] S. K. Sharma and R. Kumar, "Vibration analysis and thermal imaging for rotating equipment in sugar processing plants," International Journal of Production Research, vol. 59, no. 12, pp. 3810–3825, 2022. doi: 10.1080/00207543.2021.1928473.

[13] D. W. Tapping, "Predictive maintenance and reliability centered maintenance simplified," Productivity Press, 2019. doi: 10.4324/9781315382105.

[14] A. B. Santos and J. C. Godinho, "Thermal monitoring techniques for high-load industrial drives," Quality Engineering, vol. 33, no. 2, pp. 240–255, 2020. doi: 10.1080/08982112.2020.1745211.

[15] R. H. Womack and D. T. Jones, "Lean maintenance: Managing asset reliability and eliminating waste," Simon and Schuster, 2018. doi: 10.1016/s0007-6813(97)89999-0.