

Penentuan Waktu *Preventive Maintenance* (PM) pada Tabung Filter *Vacuum Ring Blower* VFZ401AN

Indra Jaya^{*1}, Domi Kamsyah^{*} and Hendra Butar Butar^{*}

^{*}Politeknik Negeri Batam

Program Studi Teknik Mesin

Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam29461, Indonesia

¹E-mail: indra.jaya3@students.polibatam.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh ditemukannya beberapa parameter yang memperlihatkan adanya ketidaknormalan pada perilaku kerja mesin *Vacuum Ring Blower* VFZ401AN. Terdapat penurunan kecepatan hisap angin yang disebabkan oleh terdapat banyaknya debu atau partikel pada tabung filter. Tujuan yang hendak dicapai pada penelitian ini adalah untuk mengkaji penentuan waktu *preventive maintenance* pada tabung filter *Vacuum Ring Blower* VFZ401AN dengan skala pengukuran kuantitatif. Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis waktu terbaik dalam melakukan *preventive maintenance* yang mana penggunaan pemeliharaan dengan teknik ini diharapkan mampu meminimalisir kegagalan mesin yang menghambat kegiatan produksi dan memperpanjang *lifetime* mesin yang dapat meringankan biaya maintenance. Berdasarkan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin yang terdapat pada perusahaan yang diamati, minimum kecepatan daya hisap pada mesin *vacuum ring blower* VFZ401AN sebesar 18,00 m/s. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa perlu waktu terbaik yang efektif dan efisien untuk melaksanakan *preventive maintenance* adalah pada hari ke-12 dengan kecepatan hisap angin yaitu sebesar 18,06 m/s dan dengan maksimum total debu kumulatif sebanyak 7,766 gram.

Kata kunci: Tabung filter, *Vacuum Ring Blower*, Penentuan waktu *preventive maintenance*

Abstract

This research was motivated by discovering several parameters that showed abnormalities in the machine's working behavior: Vacuum Ring Blower VFZ401AN. There is a decrease in wind suction speed caused by the large dust or particles in the filter tube. This research examines the timing of preventive maintenance on the Filter Tube Vacuum Ring Blower VFZ401AN with a quantitative measurement scale. This research was carried out by analyzing the best time to carry out preventive maintenance, where using this technique is expected to minimize machine failures, which hamper production activities and extend the lifetime of machines, which can reduce maintenance costs. Based on the Overall Equipment Effectiveness (OEE) of the machines in the companies observed, the minimum suction speed on the VFZ401AN vacuum ring blower machine is 18.00 m/s. Therefore, the best practical and efficient time to carry out preventive maintenance is on the 12th day with a wind suction speed of 18.06 m/s and with a maximum total cumulative dust of 7.766 grams.

Keywords: Filter tube, *Vacuum Ring Blower*, Timing *Preventive maintenance*

1 Pendahuluan

Seiring dengan semakin tinggi tingkat persaingan di pasar global yang menyebabkan perusahaan dituntut untuk meningkatkan kecepatan produksi, efektifitas, efisiensi dan kelancaran produksi. Oleh karena itu, perusahaan harus mampu meningkatkan kualitas produksinya dan diikuti dengan teknologi mesin yang canggih. Perkembangan teknologi pada mesin industri yang semakin meningkat mendorong perusahaan industri mengeluarkan biaya investasi yang tidak sedikit agar dapat mengadopsi teknologi tersebut untuk menghasilkan produk yang berkualitas [1]. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan perawatan mesin guna memaksimalkan peran produksi dari mesin.

Perawatan mesin (*maintenance*) merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan dalam upaya untuk memperbaiki ataupun mempertahankan kondisi mesin agar tetap dapat berfungsi sebagaimana mestinya [2]. Pada umumnya, kegiatan perawatan terbagi atas 2 jenis yaitu perawatan korektif (*corrective maintenance*) dan perawatan preventif (*preventive maintenance*). Perawatan korektif (*corrective maintenance*) adalah perawatan yang dilakukan setelah ditemukan kerusakan pada suatu komponen dengan cara memperbaiki/mengganti komponen atau biasa disebut dengan *unschedule maintenance*. Perawatan ini disebut juga dengan istilah *condition monitoring*. Sedangkan Perawatan preventif (*preventive maintenance*) adalah perawatan yang dilakukan berdasarkan batas waktu dari umur maksimum suatu komponen/mesin disebut dengan *schedule maintenance* [3].

Perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) adalah kegiatan perawatan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan, atau kegiatan perawatan yang direncanakan untuk melakukan pencegahan [4]. Terdapat tiga alasan dilakukannya tindakan *preventive maintenance*, yaitu menghindari terjadinya kerusakan, mendeteksi awal terjadinya kerusakan dan menemukan kerusakan yang tersembunyi. *Preventive maintenance* dilaksanakan berdasarkan perkiraan probabilitas bahwa suatu peralatan akan mengalami kerusakan atau penurunan kinerja pada interval yang ditentukan. Pemeliharaan preventif yang dilakukan mencakup pelumasan peralatan, pembersihan, penggantian suku cadang, mengencangkan dan penyetelan [5].

Mesin *vacuum ring blower* adalah mesin vakum yang berfungsi untuk mengubah tekanan udara dengan cara memindahkan udara yang memiliki tekanan lebih besar menjadi tekanan udara yang lebih rendah. Secara umum mesin tersebut memiliki kemampuan yang berbeda-beda berdasarkan model dan spesifikasinya. Terdapat beberapa komponen penting pada mesin *vacuum ring blower* yang sangat penting untuk dilakukan perawatan/pemeliharaan secara rutin, misalnya tabung filter. Tabung filter merupakan komponen dari mesin yang berfungsi sebagai tempat dimana hasil dari proses penyaringan debu atau partikel yang terhisap oleh vakum disimpan agar tidak kembali ke udara.

Seringkali di berbagai industri mesin tersebut dioperasikan 24 jam sehari selama satu tahun penuh sehingga banyak ditemukan debu atau partikel pada tabung filter. Banyaknya debu atau partikel yang terdapat pada tabung filter sangat mempengaruhi kinerja dari mesin *vacuum ring blower* yang menyebabkan produk yang dihasilkan tidak memenuhi kriteria dan menurunkan produktivitas mesin. Penggunaan mesin secara berulang ulang (kontiniu) semakin lama semakin berkurangnya produktivitas pada mesin produksi tersebut. Untuk menjaga tingkat produktivitas mesin produksi agar hasil produksi tetap terjamin akibat penggunaan mesin yang terus menerus, maka dibutuhkan kegiatan perawatan [6]

Tujuan dilaksanakannya proses penjadwalan adalah untuk melakukan pengaturan waktu yang optimum sehingga proses perawatan dapat dilaksanakan sebaik-baiknya dengan penggunaan sumber daya yang seefisien mungkin [7]. Untuk meminimalkan kerusakan mesin secara tiba-tiba maka dengan pemeliharaan preventif supaya dapat digunakan untuk menemukan tingkat keandalan yang sebelumnya sudah menunjukkan gejala kerusakan sebelum komponen mesin itu mengalami kerusakan parah [8]. Pemeriksaan kondisi mesin harus selalu dilakukan terlebih dahulu sebelum mengadakan perawatan, pembersihan, ataupun penggantian komponen. Hal ini perlu dilakukan karena terkadang walaupun *lifetime* mesin masih lama, namun komponen sudah mulai bermasalah dan harus segera diganti. Karena apabila hal ini dibiarkan, akan mempengaruhi kinerja mesin secara keseluruhan dan mengakibatkan kerusakan [9].

Kelebihan dari pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*) yaitu: 1) Waktu terhentinya suatu produksi menjadi berkurang; 2) Berkurangnya waktu menunggu mesin/ peralatan yang dibutuhkan; 3) Berkurangnya biaya pengeluaran untuk perbaikan; 4) Berkurangnya pembayaran perkerjaan lembur bagi personel pemeliharaan; 5) Perbaikan suku cadang dengan cara penggantian yang direncanakan dapat dihemat keperluannya, sehingga suku cadang selalu tersedia digudang setiap waktu; 6) Keselamatan kerja personel operator lebih tinggi karena berkurangnya kerusakan [10].

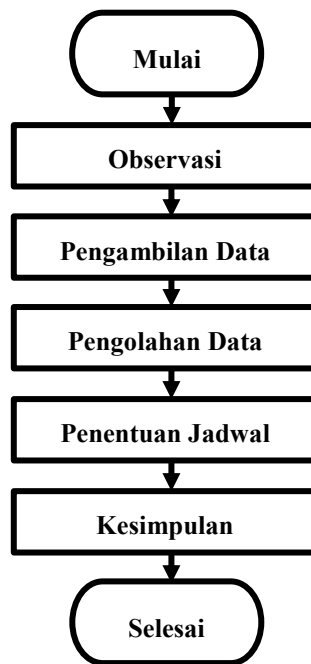
Dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya oleh beberapa ahli dapat disimpulkan bahwa *preventive maintenance* sangat perlu dilakukan karena mampu meminimalisir adanya kegagalan mesin yang menghambat kegiatan produksi dan memperpanjang *lifetime* mesin yang dapat meringankan biaya *maintenance*. Namun, dari beberapa penelitian tersebut belum ada yang lebih detail dalam meneliti penentuan waktu *preventive maintenance* (PM) secara khusus terhadap tabung filter yang terdapat pada mesin *Vacuum Ring Blower VFZ401AN*. Maka dari itu dilakukanlah penelitian ini guna memperoleh waktu terbaik dalam melakukan *preventive maintenance* pada mesin tersebut agar lebih efektif saat melakukan proses pemeliharaan mesin.

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam tugas akhir ini dilakukan penelitian untuk mengkaji penentuan waktu *preventive maintenance* pada Tabung Filter *Vacuum Ring Blower VFZ401AN* dengan skala

pengukuran kuantitatif. Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis waktu terbaik dalam melakukan *preventive maintenance* yang mana penggunaan pemeliharaan dengan teknik ini diharapkan mampu meminimalisir kegagalan mesin yang menghambat kegiatan produksi dan memperpanjang *lifetime* mesin yang dapat meringankan biaya *maintenance*.

2 Metodologi Penelitian

Diagram alir penelitian pada Gambar 1 memperlihatkan tahapan penelitian untuk penentuan waktu *preventive maintenance* pada Tabung Filter *Vacuum Ring Blower VFZ401AN* sebagai berikut :



Gambar 1: Diagram Alir Penelitian

Tahap pertama adalah melakukan observasi. Pada tahap ini metode yang digunakan dalam observasi adalah pengamatan secara langsung pada mesin *Vacuum Ring Blower VFZ401AN*. Saat pengamatan berlangsung pada mesin tersebut ditemukan beberapa parameter yang memperlihatkan adanya ketidaknormalan pada perilaku kerja mesin. Terdapat penurunan kecepatan hisap angin yang disebabkan oleh terdapat banyaknya debu atau partikel pada tabung filter. Hal tersebut yang menyebabkan terjadinya kegagalan produk dan penurunan *lifetime* pada mesin.

Tahap kedua yaitu pengambilan data. Proses pengambilan data dilakukan berdasarkan hasil pencatatan data terkait pada tabung filter yang mempengaruhi perilaku kerja mesin *Vacuum Ring Blower VFZ401AN*. Pada tahap ini data yang diambil berupa kecepatan hisap angin per satuan waktu dan banyaknya debu yang terdapat pada tabung filter mesin *Vacuum Ring Blower VFZ401AN* per satuan gram. Data yang dikumpulkan adalah data hasil pengamatan, pengujian dan pengukuran selama bulan Februari 2024.

Tahap ketiga yakni pengolahan data. Data yang telah dikumpulkan diolah dengan melakukan pengkodean data untuk memudahkan dalam pengolahan, kemudian dibuat tabulasi data guna menyusun data secara lebih tersusun dan terangkum pada tabel sehingga dapat lebih mudah dipahami maknanya. Selanjutnya dilakukan analisis dan interpretasi data sehingga didapatkan data berupa korelasi kecepatan hisap angin dan banyaknya partikel yang terdapat pada filter.

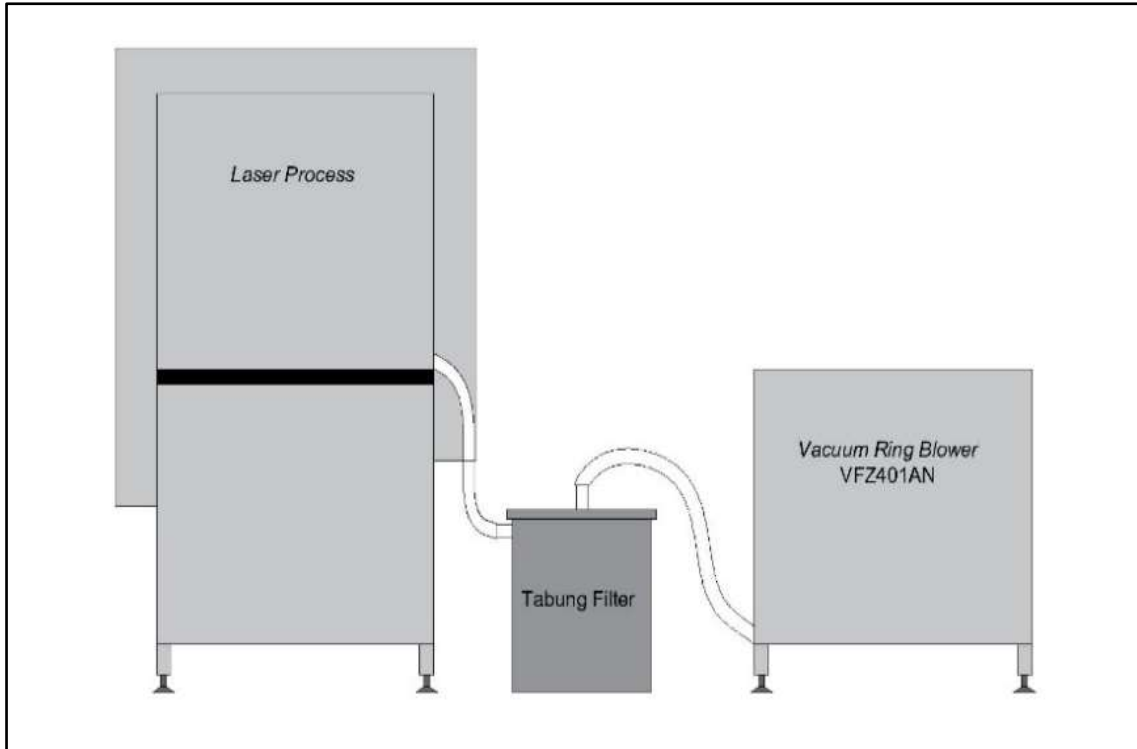
Tahap keempat, penentuan jadwal. Data yang telah dilakukan pengolahan kemudian dibuatkan jadwal untuk tabung filter pada mesin *Vacuum Ring Blower VFZ401AN* dilakukan *preventive maintenance* yang berdasarkan interval frekuensi tertentu, yang diharapkan dapat memperoleh waktu terbaiknya.

Tahap terakhir yaitu kesimpulan. Pada tahap ini, data yang telah diperoleh hasilnya kemudian dibuatkan kesimpulan guna mempermudah untuk dipahami. Kesimpulan data akan berupa grafik atau kurva yang menyatakan waktu yang terbaik untuk melakukan *preventive maintenance* pada Tabung Filter *Vacuum Ring Blower VFZ401AN*.

3 Analisa Data dan Pembahasan

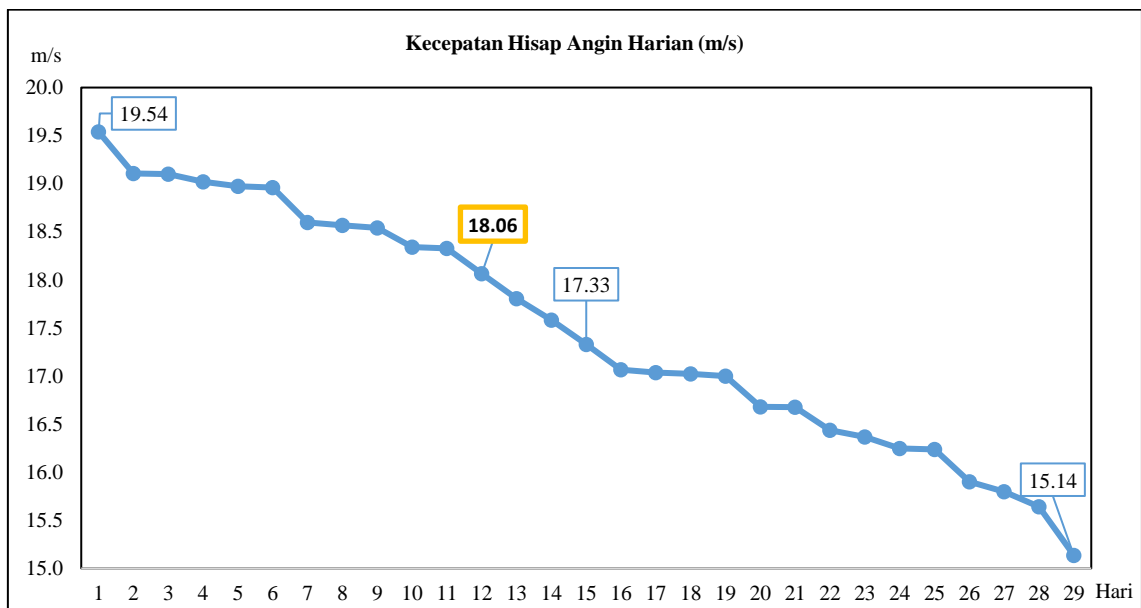
Penelitian yang telah dilakukan adalah dengan observasi secara langsung sesuai tujuan yang ingin dicapai yaitu untuk menentukan waktu terbaik untuk melaksanakan *preventive maintenance* tabung filter pada mesin *Vacuum Ring Blower* VFZ401AN. Penelitian dilakukan secara langsung terhadap tabung filter mesin *Vacuum Ring Blower* VFZ401AN pada hari yang berbeda selama bulan Februari 2024.

Pada **Gambar 1** menunjukkan mesin laser welding yang dihubungkan dengan tabung filter dengan menggunakan saluran yang juga terhubung dengan mesin *Vacuum Ring Blower* VFZ401AN.



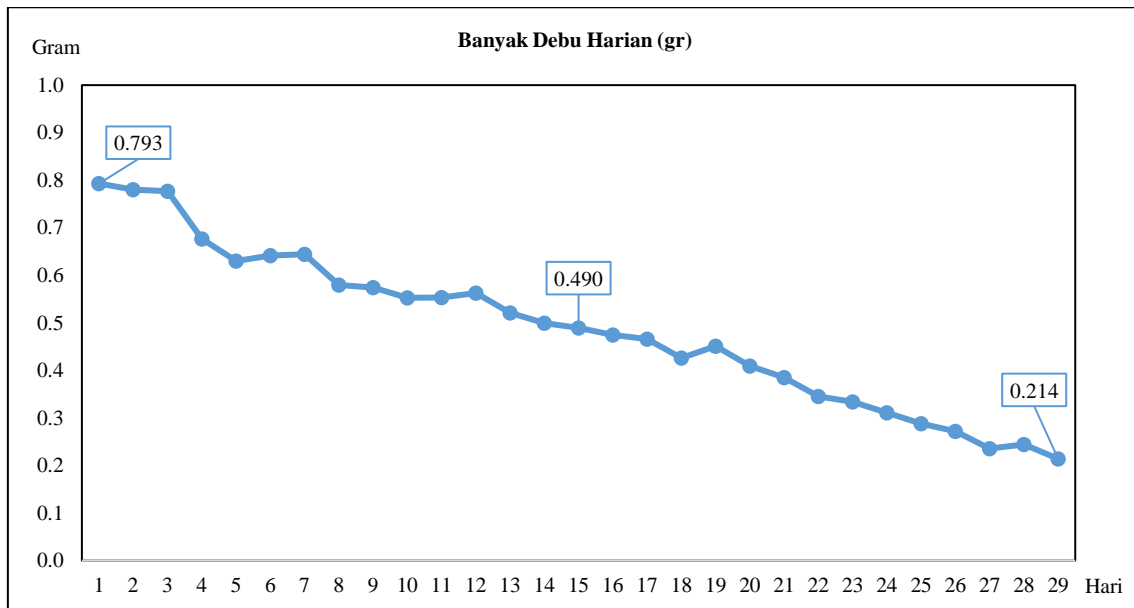
Gambar 1: Sambungan Tabung Filter pada Mesin *Vacuum Ring Blower* VFZ401AN

Grafik pada **Gambar 2** menunjukkan hasil pengumpulan data kecepatan hisap angin harian yang diukur dengan konsisten pada waktu yang sama menggunakan *anemometer* (alat pengukur kecepatan angin). Pada hari pertama dapat diketahui bahwa kecepatan hisap angin yang terukur adalah sebesar 19,54 m/s. Pada hari terakhir pengukuran diperoleh kecepatan sebesar 15,14 m/s.

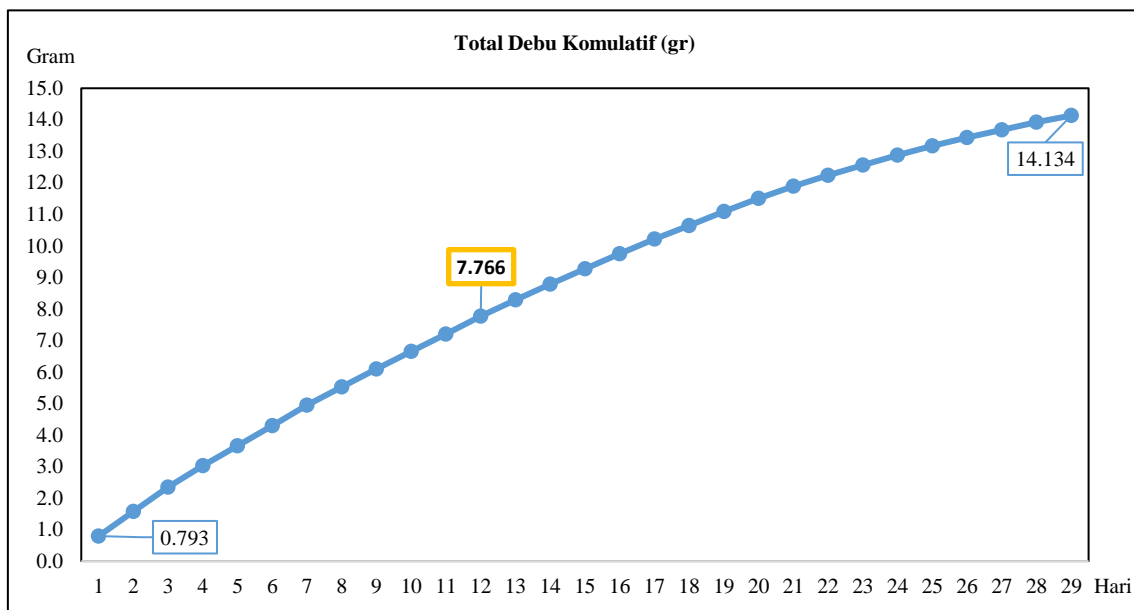


Gambar 2: Kecepatan Hisap Angin Harian

Dari grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa terjadi penurunan kecepatan hisap dari hari pertama sampai dengan pengukuran di hari ke-29 diperoleh total hasil penurunan sebesar 4,40 m/s dengan rerata penurunan sebesar 0,157 m/s setiap harinya. Hal tersebut sangat berpengaruh pada jumlah total debu yang terhisap oleh mesin *Vacuum Ring Blower VFZ401AN*.



(a)

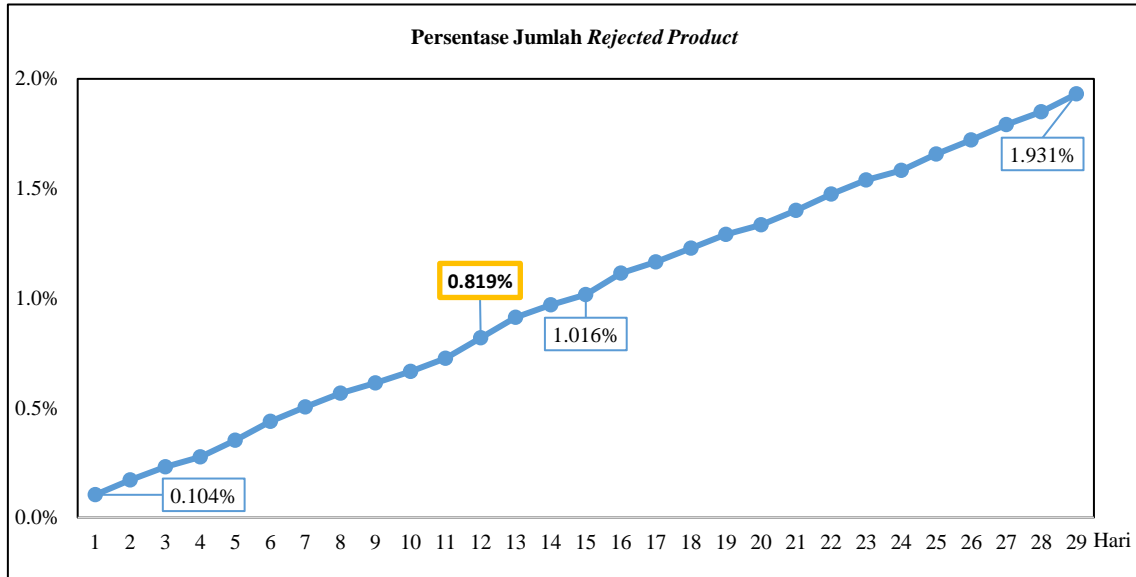


(b)

Gambar 3 : Total Debu yang Terdapat pada Tabung Filter (a) Total Debu Harian dan (b) Total Debu Kumulatif

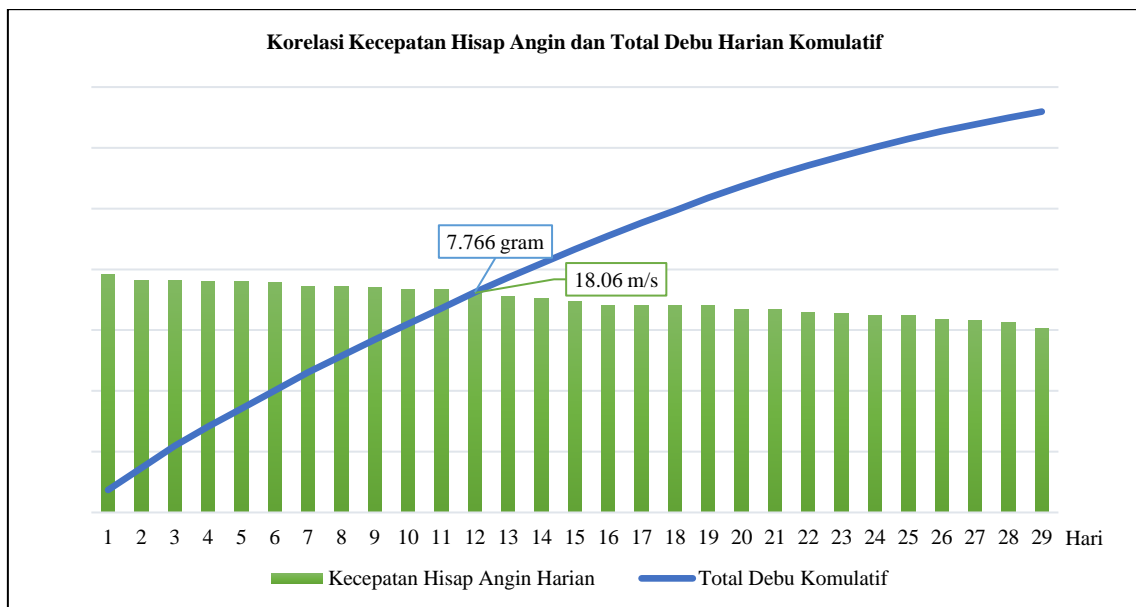
Berdasarkan grafik pada **Gambar 3(a)** diatas, memperlihatkan bahwa terjadi penurunan jumlah debu yang terhisap oleh mesin *Vacuum Ring Blower VFZ401AN*. Pada hari ke-1 jumlah debu yang terdapat pada tabung filter adalah sebanyak 0,793 gram. Di hari ke-15 debu yang terdapat pada tabung filter adalah sebanyak 0,490 gram, dan pada hari ke-29 jumlah debu yang terdapat pada tabung filter adalah sebanyak 0,214 gram. Dari grafik tersebut selisih penurunan dari hari pertama dan terakhir adalah sebesar 0,579 gram dengan rerata penurunan sebesar 0,025 gram setiap harinya. **Gambar 3(b)** menunjukkan total debu kumulatif yang terdapat pada tabung filter adalah sebanyak 14,143 gram pada hari ke-29. Yang mana juga dapat diketahui bahwa selisih total debu kumulatif pada hari pertama dan terakhir adalah sebesar 13,341 gram.

Dari variasi data-data sebelumnya diketahui bahwa kecepatan daya hisap mesin *vacuum* juga mempengaruhi jumlah *rejected product* yang di hasilkan oleh mesin laser *welding*. Grafik pada **Gambar 4** dibawah ini memperlihatkan persentase jumlah *rejected product* di hari pertama adalah sebesar 0,104%, pada pertengahan bulan diperoleh persentase sebesar 1,016% dan pada hari terakhir diperoleh persentase jumlah *rejected product* sebesar 1.931% dengan selisih hari pertama dan terakhir adalah sebesar 1,827%. Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa terjadi peningkatan *rejected product* yang mendekati 2% sampai akhir bulan Februari 2024.



Gambar 4 : Persentase Jumlah Rejected Product

Berdasarkan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin yang terdapat pada perusahaan yang diamati, minimum kecepatan daya hisap pada mesin *vacuum ring blower* VFZ401AN sebesar 18,00 m/s. Untuk melakukan *preventive maintenance* yang efektif dan efisien maka dibuat korelasi antara kecepatan hisap angin dan total debu komulatif mengikuti *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang berlaku.



Gambar 5 : Korelasi kecepatan hisap angin dan total debu komulatif

Grafik pada **Gambar 5** menunjukkan korelasi kecepatan hisap angin minimum sesuai dengan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang berlaku adalah pada hari ke-12 diperoleh yaitu sebesar 18,06 m/s. Berdasarkan hasil tersebut maka *preventive maintenance* dilakukan pada hari ke-12 atau dengan total maksimum debu komulatif yang dihisap oleh mesin *vacuum ring blower* VFZ401AN sebanyak 7,766 gr.

4 Kesimpulan

Berdasarkan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin yang terdapat pada perusahaan yang diamati, minimum kecepatan daya hisap pada mesin *vacuum ring blower* VFZ401AN sebesar 18,00 m/s. Oleh karena itu berdasarkan analisa data dan pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa perlu waktu terbaik yang efektif dan efisien untuk melaksanakan *preventive maintenance* adalah pada hari ke-12 dengan kecepatan hisap angin yaitu sebesar 18,06 m/s dan/atau dengan maksimum total debu kumulatif sebanyak 7,766 gram.

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa adanya *preventive maintenance* dapat meminimalisir *rejected product* yang dapat menghambat kegiatan produksi. Dari penelitian tersebut, maka dari itu kegiatan *preventive maintenance* yang paling utama dilakukan adalah dengan melakukan pembersihan debu pada area tabung filter *vacuum ring blower* VFZ401AN.

5 Daftar Pustaka

- [1] Putra, N.D, Saleh, H.M., and Asngadi, “Analisis Pemeliharaan Mesin Produksi pada Pt. Haycarb Palu Mitra”, *Jurnal Ilmu Manajemen Tadulako*, 5 (1), pp. 61-68, 2019.
- [2] Muhaemin, G. and Nugraha, A.E., “Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Pada Perawatan Mesin Cutter di PT. XYZ”, *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8 (9), pp. 205-219, 2022.
- [3] Setiawannie, Y. And Marikena, N., “Perencanaan Penjadwalan Preventive Maintenance Mesin Pouch dengan Critical Path Methode di PT. Garfika Nusantara”, *Jurnal Sains dan Teknologi*, 1 (1), pp. 1-10, 2022.
- [4] Arsyad, M. and Sultan, A.Z., *Manajemen Perawatan*, Deepublish, Yogyakarta, Indonesia 2018.
- [5] Fitriyani, Rina , *Teknik Mekanik Mesin Industri*, PT Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta, Indonesia 2019.
- [6] Marwan, Ismail, Yudhistira, O.C., “Perencanaan Penjadwalan Preventive Maintenance Mesin Cold Press pada PT. XYZ”, *Jurnal Manajemen Rekayasa dan Inovasi Bisnis*, 2 (2), pp. 13-20, 2024.
- [7] Noor, Irwan, “Perancangan Preventive Maintenance Alat Berat di PT. Kalimantan Prima Persada”, *Jurnal JIEOM*, 3 (2), pp. 17-21, 2020.
- [8] Riki, M. And Munawan, H., “ANALISIS PENJADWALAN PREVENTIVE MAINTENANCE MESIN KNEADER PADA PROSES PRODUKSI RUBBER FENDER (Studi Kasus: PT. SEKAR WANGI GROUP, Sidoarjo)”, *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 3 (1), pp. 245-256, 2023.
- [9] Alwi, M.R., *et. Al.*, “Pemberdayaan Masyarakat Nelayan Melalui Pelatihan Perawatan Berkala Mesin Kapal di Desa Galesong Kota Kabupaten Takalar”, *Jurnal Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat*, 5 (1), pp. 81-89, 2023.
- [10] Rofiq, Muhammad, and Darmawan, I. A., “Preventive Maintenance Electrical C-2B Belt Conveyor di PT. Indonesia Power Pltu Banten 3 Lontar Omu”, *Jurnal Sains dan Teknologi (SAINTEK)*, 1 (2), pp. 01-09, 2022.