

PENGUJIAN PROSES BALANCING PADA BLOWER

Handika Syaputra Arianto¹, Wendi Zulfiandi¹, Angga Sateria¹, Hasdiansah^{1*}¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

*Corresponding Author: phiannttarah@gmail.com

ABSTRAK

Artikel ini membahas proses balancing pada blower menggunakan metode 4-run dan fitur balancer pada vibroport 80. Pada pengukuran getaran awal blower, tercatat sebesar 2,28 mm/s, dengan berat impeller sebesar 2,5 kg. Setelah penambahan trial weight sebesar 50 gram pada sudut 0°, data getaran yang terjadi sebesar 0,956 mm/s RMS, pada sudut 120° sebesar 2,99 mm/s, dan pada sudut 240° sebesar 3,64 mm/s. Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan, correction weight didapatkan sebesar 150 gram pada sudut 20°, dan berhasil menurunkan getaran menjadi 0,965 mm/s RMS. Pada metode fitur balancer, nilai getaran awal sebesar 1,91 mm/s menurun secara bertahap hingga mencapai 1,36 mm/s setelah enam tahap pengujian correction weight yang diuji. Dari hasil ke dua pengujian yang paling efektif digunakan untuk pengujian balancing pada blower menggunakan metode 4 run.

Kata kunci: Blower, Getaran, unbalance, metode 4 run, fitur balancer vibroport 80

ABSTRACT

This article discusses the balancing process on a blower using the 4-run method and the balancer feature on the Vibroport 80. The initial vibration measurement of the blower was recorded at 2.28 mm/s, with the impeller weighing 2.5 kg. After adding a 50-gram trial weight at an angle of 0°, the resulting vibration was 0.956 mm/s RMS. At 120°, the vibration measured 2.99 mm/s, and at 240°, it increased to 3.64 mm/s. Based on the calculations performed, a correction weight of 150 grams was determined at an angle of 20°, successfully reducing the vibration to 0.965 mm/s RMS. Using the balancer feature method, the initial vibration value of 1.91 mm/s gradually decreased to 1.36 mm/s after six stages of correction weight application. From the results of both tests, the 4-run method was found to be the most effective for balancing the blower.

Keywords: Blower, Vibration, Unbalance, 4 run method, Vibroport 80 balancer feature

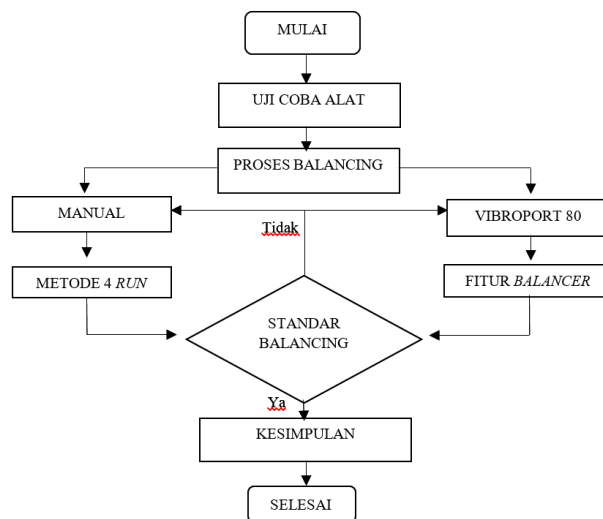
1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat telah mendorong produksi mesin-mesin canggih untuk memenuhi kebutuhan manusia (Bawano, F., & Kawulur, M. P. Y.2022). Dalam sektor industri, penggunaan mesin-mesin tersebut bertujuan untuk meningkatkan efisiensi serta kecepatan kerja. Salah satu jenis mesin yang umum digunakan di industri adalah mesin rotasi, seperti kompresor, blower, pompa, dan turbin, yang bekerja dengan sistem poros berputar pada kecepatan tertentu (Zhou, S., & Shi, J. 2001).

Blower umum digunakan diberbagai sektor industri, terutama untuk aplikasi yang membutuhkan peningkatan tekanan dan aliran udara yang besar, komponen utama dari blower ini terdiri atas *impeller* dan cover (Myaing, K. T., & Win, H. H. 2019). *Impeller* adalah salah satu elemen krusial dalam *system* kerja blower, ketika *impeller* mengalami kerusakan tentunya akan mengakibatkan penurunan performa pada blower sehingga dapat menimbulkan kerusakan pada elemen – elemen motor penggerak diakibatkan getaran (Ari, A., Susilo, D. D., & Arifin, Z. 2013). Untuk mengatasi permasalahan ini, perlu dilakukan proses *balancing*, yaitu penyesuaian distribusi massa pada *impeller* atau blower, guna mengurangi getaran seminimal mungkin dan memastikan kinerja operasi yang lebih stabil (Pradana, B., & Hendrian, C. 2024). Pada artikel ini membahas tentang pengujian proses *balancing* menggunakan metode 4 run dan vibroport 80 pada fitur *balancer* guna untuk mengidentifikasi ketidakseimbangan (*unbalance*) *impeller* pada blower.

2. METODE

Diagram alir yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 1.

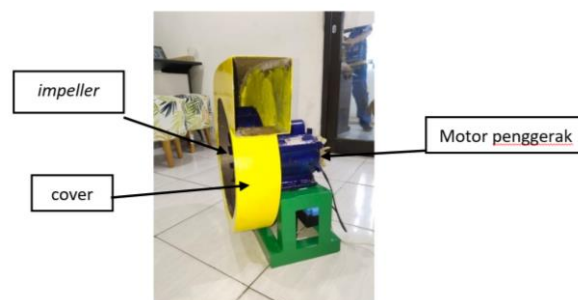


Gambar 1. Diagram Alir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Blower

Blower yang digunakan dalam pengujian menggunakan metode 4 run dan vibroport 80 pada fitur *balancer* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Blower

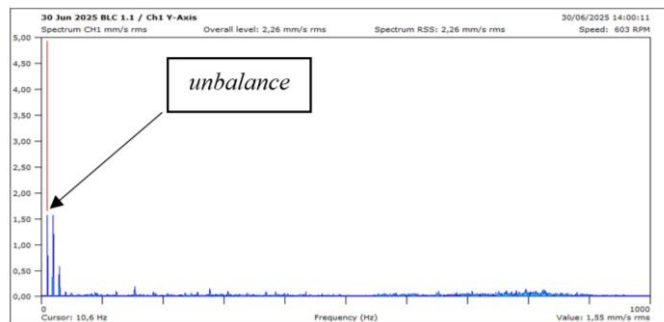
3.2 Langkah-langkah balancing menggunakan metode 4 run

Berikut tahap menggunakan metode 4 run

1. Mengukur getaran awal
2. Menentukan berat *impeller* pada *blower*
3. Menghitung *trial weight*
4. Mengukur getaran pada sudut 0°, 120°, 240°
5. Menggambar lingkaran
6. Menghitung berat *correction weight*
7. Mengaplikasikan berat *correction weight*
8. Mengukur getaran akhir

3.2.1 Mengukur getaran awal.

Berdasarkan analisis data getaran pada blower dengan kecepatan 600 RPM terdapat anomali terjadinya *unbalance* pada *impeller* yang ditandai dengan terjadinya getaran pada 1X RPM. Nilai getaran yang di dapatkan sebesar 2,28 mm/s. Menurut ISO 10816 , kondisi tersebut dikategorikan dalam kondisi kurang baik jika di operasikan dalam jangka waktu yang lama (Standardization, I. O. for. 2009). Hasil spektrum getaran dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Spektrum Getaran

3.2.2 Menentukan berat *Impeller*

Berat *impeller* diperoleh dari hasil timbangan didapatkan sebesar 2,5 kg.

3.2.3 Menghitung *Trial weight* (TW)

Untuk menghitung *Trial weight* menggunakan persamaan berikut:

$$F = 0,01 \times R \times M \times rpm^2$$

$$M = \frac{F}{0,01 \times R \times RPM^2}$$

diketahui

$$F = 2.5 \text{ kg} \times 9,8 \text{ mm/s} \times 10 \% = 2,45 \text{ N}$$

$$R = 85 \text{ mm} = 0,085 \text{ m}$$

$$Rpm = 600 \text{ rpm}$$

Jawab:

$$F = 0,01 \times r \times m \times rpm^2$$

$$F = 0,01 \times 0,085 \times m \times 600^2$$

$$F = 0,00085 \times m \times (600)^2$$

$$M = \frac{2,45}{0,00085 \times (600)^2}$$

$$M = 0,008006 \text{ kg}$$

$$M = 8,0 \text{ gram}$$

Berat *trial weight* yang digunakan adalah sebesar 5 kali lipat dari hitungan yaitu sebesar 50 gram supaya getaran yang ditimbulkan oleh *trial weight* lebih terlihat.

3.2.4 Mengukur getaran saat peletakan TW pada sudut 0°, 120° dan 240°

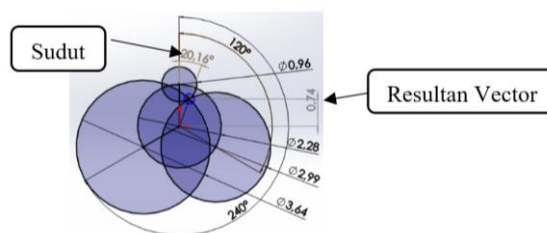
Pengujian untuk mendapatkan data getaran menggunakan massa uji (TW) sebesar 50 gram dengan kecepatan putaran 600 RPM, nilai amplitudo yang dihasilkan dan tercatat pada setiap pengujian dapat dilihat pada Tabel 1. Data ini digunakan sebagai dasar perhitungan untuk menentukan massa *correction weight*.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Trial Weight*

Posisi Penempatan	Pengujian 1 (mm/s)	Pengujian 2 (mm/s)	Pengujian 3 (mm/s)	Rata-rata (mm/s)
Getaran Awal		2,28		
0°	0,91	1	0,98	0,96
120°	2,91	3,02	3,05	2,99
240°	3,67	3,45	3,81	3,64

3.2.5 Menggambar Lingkaran

Langkah selanjutnya adalah menggambar lingkaran untuk menentukan penempatan *correction weight*. Gambar lingkaran dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Gambar Lingkaran

Setelah tahap penggambaran lingkaran dilakukan, diperoleh hasil resultan vektor sebesar 0,74 mm dengan posisi sudut penempatan beban koreksi berada pada 20,16°.

3.2.6 Perhitungan *Correction weight*

Setelah lingkaran digambar langkah selanjutnya menghitung *correction weight* dengan menggunakan persamaan berikut.

$$CW = TW \times \frac{VI}{RV}$$

Diketahui:

TW = 50 gram

VI = 2,28 mm/s (getaran awal)

RV = 0,74

Hasil perhitungan berat *correction weight* menunjukkan nilai sebagai berikut.

Jawaban :

$$CW = 50 \text{ gram} \times \frac{2,28}{0,74}$$

$$CW = 50 \times 3,0$$

$$CW = 150 \text{ gram}$$

Setelah dilakukan perhitungan untuk menentukan berat *correction weight* sebesar 150 gram pada sudut 20,16°, dilakukan pengujian dengan kecepatan putaran 600 RPM. Hasil pengujian *correction weight* dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian *Correction Weight*

Pengujian data <i>correction weight</i>	Hasil
Data 1	0,962 mm/s rms
Data 2	0.956 mm/s rms
Data 3	0,979 mm/s rms
Rata-rata	0,965 mm/s rms

3.3 Pengujian menggunakan Vibroport 80 pada Fitur *Balancer*

Pada pengujian menggunakan fitur *balancer* pada vibroport 80, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Menggunakan Vibroport 80 pada Fitur *Balancer*

Hasil data getaran menggunakan fitur balancer	
IR	1,91 mm/s
Sudut	350°
TWA1 (removed)	1gr
Sudut	0°
TRA1 (selected)	1,79 mm/s
Sudut	348°
CW1	14,2 gr
Sudut	343°
CR1	1,45 mm/s
Sudut	354°
CW2	10,8 gr
Sudut	348°
CR2	1,44 mm/s
Sudut	353°
CW3	10,7 gr
Sudut	347°
CR3	1,38 mm/s
Sudut	352°
CW4	10,3 gr
Sudut	346°

CR4	1,43 mm/s
Sudut	351°
CW5	10,6 gr
Sudut	345°
CR5	1,43 mm/s
Sudut	352°
CW6	10,7 gr
Sudut	346°
CR6	1,36 mm/s
Sudut	351°

Setelah dilakukan proses pengujian menggunakan metode vibroport pada fitur *balancer*. Hasil pengukuran menunjukkan adanya penurunan getaran yang berkelanjutan hingga mencapai 1,36 mm/s pada tahap CR6 di sudut 351°.

4. KESIMPULAN

Penyeimbangan massa *impeller* berperan penting dalam meningkatkan efisiensi dan daya tahan sistem blower. Dengan melakukan penyeimbangan secara akurat, tingkat getaran dapat diminimalkan secara signifikan, sebagaimana ditunjukkan oleh hasil uji coba tersebut. Pada analisis proses *balancing* menggunakan metode 4 run dan vibroport 80 pada fitur *balancer* memberikan dampak besar dalam menurunkan getaran yang terjadi.

Pada pengujian metode 4 run dengan data getaran awal tercatat sebesar 2,28 mm/s RMS dengan berat *impeller* 2,5. Setelah dilakukan pengujian dengan menambahkan *correction weight* pada sudut 20,16° getaran menurun ke 0,965 mm/s rms. Sedangkan pada metode fitur *balancer*, nilai getaran awal sebesar 1,91 mm/s menurun secara bertahap hingga mencapai 1,36 mm/s setelah enam tahap pengujian *correction weight* yang diuji. Dari hasil ke dua pengujian yang paling efektif digunakan untuk pengujian *balancing* pada blower menggunakan metode 4 run.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan proyek akhir ini. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan maupun doa. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada para dosen dan plp di jurusan Rekayasa Mesin atas bimbingan dan arahan yang sangat berarti selama proses penyelesaian proyek akhir ini. Tak lupa, penulis juga berterima kasih kepada orang-orang terdekat yang telah memberikan bantuan dan dukungan secara terus-menerus.

DAFTAR PUSTAKA

- Ari, A., Susilo, D. D., & Arifin, Z. (2013). Deteksi kerusakan impeler pompa sentrifugal dengan analisa sinyal getaran. *Mekanika* 11(2): 116–122.
- Bawano, F., & Kawulur, M. P. Y. (2022). *Rancang Bangun Blower Sentrifugal dengan Variasi Jumlah Sudu dan Diameter Impeller Design and Build of Centrifugal Blower with Variation in*. 2(1): 32–43.

- Myaing, K. T., & Win, H. H. (2019). Design and Analysis of Impeller for Centrifugal Blower using Solid Works. *International Journal of Scientific Engineering and Technology Research*, 03(10): 2138–2142.
- Pradana, B., & Hendrian, C. (2024). *Pengujian Media Ajar Praktik Balancing Menggunakan Metode 4-Run Tahun 2024*. Proyek Akhir D-III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
- Standardization, I. O. for. (2009). *BS ISO 10816-3:2009 Mechanical vibration-Evaluation of machine vibration by measurements on nonrotating parts*.
- Zhou, S., & Shi, J. (2001). Active balancing and vibration control of rotating machinery: A survey. *Shock and Vibration Digest* 33(5), 361–371.