



Studi Eksperimental Pengaruh Bukaannya Katup *Inlet* dan *Outlet* Ring Blower RB-200S

Novarini^a, Dhany Murtono^a, Ahmad Imam Rifa'i^{b*}

^a Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Jambi, Jl. Lingkar Barat, Lrg. Veteran – Bagan Pete - Jambi 36129, Indonesia

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima 00 Desember 00
Diterima setelah direvisi 00 Januari 00
Disetujui 00 Februari 00

Kata kunci:

Ring Blower
RB-200S
Pressure

Abstract—The blower is a device used to increase the air pressure and increase the flow rate of air and gas. In this study, the effect of the inlet and outlet valve openings of the ring blower was experimentally investigated. Variations in the inlet and outlet valve openings are 50%, 75%, and 100%, respectively. The results showed that the larger the opening of the inlet and outlet valves, the greater the flow capacity (Q). Furthermore, the larger the inlet and outlet valve openings, the lower the ring blower air flow pressure (P).

Intisari—Blower adalah sebuah alat yang digunakan untuk meningkatkan tekanan udara serta meningkatkan laju aliran udara maupun gas. Dalam penelitian ini, pengaruh bukaannya katup inlet dan katup outlet dari ring blower diteliti secara eksperimental. Variasi bukaannya katup inlet dan katup outlet masing-masing adalah 50%, 75% dan 100%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar bukaannya katup inlet dan katup outlet, maka kapasitas aliran (Q) semakin besar. Selanjutnya, semakin besar bukaannya katup inlet dan katup outlet, maka tekanan aliran udara ring blower (P) semakin kecil.

1. Pendahuluan

Blower adalah sebuah mesin sentrifugal yang berkecepatan tinggi yang berfungsi sebagai penghembus dengan memanfaatkan udara atau gas dengan gaya sentrifugal ketekanan akhir. Udara atau gas pada mesin sentrifugal ini digerakkan oleh aksi dinamik dari perputaran sudu-sudu dari satu atau beberapa impeller. Seiring dengan perkembangannya pada saat ini, banyak kita temui industri-industri atau pabrik yang menggunakan blower sebagai suatu alat untuk membantu mempercepat kelancaran suatu sistem. Blower adalah jenis mesin fluida yang berfungsi untuk memindahkan fluida melalui pipa dari suatu tempat ketempat lain. Spesifikasi blower dinyatakan dengan jumlah fluida yang dapat dialirkan per satuan waktu dan tinggi energi angkat. Dalam menjalankan fungsinya tersebut, blower mengubah energi gerak poros untuk menggerakkan sudu-sudu menjadi energi gerak kemudian menghasilkan fluida bertekanan. Saat blower beroperasi sering terjadi kendala dengan penggerakannya adalah sangat susah sekali didapatkan performa kerja blower yang maksimal. Oleh sebab itu dalam perencanaan desain blower, kita harus mengetahui karakteristik dari blower yang akan digunakan untuk mendapatkan performa yang optimal.

Aplikasi teknik dari blower dilaporkan oleh Sanda (2017) menggunakan blower yang digunakan untuk menghisap ozon yang timbul pada seluruh permukaan kolam [1]. Priyanto (2017) mengaplikasikan blower sebagai pengering limbah ikan untuk pakan ternak [2]. Wardika (2018) melakukan penelitian tentang pengaruh kecepatan blower terhadap kinerja AC mobil [3][4]. Adriansyah (2016) membuat rancang bangun instalasi pengujian blower sentrifugal untuk mendapatkan prestasi kerja blower sehingga dapat diketahui karakteristik dan performa blower dalam berbagai kondisi pengoperasian. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa kapasitas diperbesar lagi efisiensi akan menurun, apabila kapasitas diperbesar maka tekanan ruang mengecil, apabila kapasitas dinaikkan maka nilainya akan naik juga [5]. Umurani et al (2020) melakukan penelitian pengaruh dari impeler blower terhadap kapasitas dan penurunan tekanan dari blower. Semakin besar ukuran diameter impeller menyebabkan nilai penurunan tekanan, kecepatan udara serta kapasitas blower semakin besar [6]. Raharjo (2019) meneliti tentang pengaruh perubahan kecepatan putar terhadap karakteristik kebisingan blower. Pengujian dilakukan pada pembukaan katup penuh dengan 5 variasi kecepatan 10, 15, 20, 25 dan 30 Hz. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara frekuensi putaran mesin dan amplitudo kebisingan RMS dan Peak [7].

* Corresponding Author:
E-mail: imam@politeknikjambi.ac.id

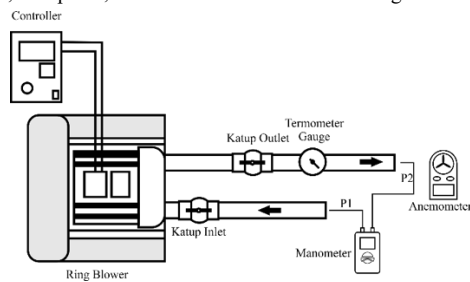
Selanjutnya, Jang dan Han (2017) melakukan optimalisasi performa blower cincin jenis *two-stage* ring blower [8].

Keterbaruan dari penelitian ini adalah pengujian dilakukan dengan menggunakan jenis ring blower tipe RB-200S dengan diameter pipa inlet dan outlet adalah 1 inch. Katup dipasang pada posisi pipa inlet dan pipa outlet. Penelitian alat ini akan menitik beratkan pada berapa kapasitas *discharge* atau debit (Q), tekanan (P) dan efisiensi yang dihasilkan dari blower dengan rancangan dan spesifikasi blower sesuai dengan yang di atas serta kapasitas *discharge* atau debit (Q), tekanan (P) dan kecepatan aliran (V) yang dihasilkan dari blower jika posisi katup pipa inlet ataupun posisi katup pipa outlet dalam kondisi open 50%, 75%, 100% dan dengan putaran motor yang bervariasi.

2. Metodologi Penelitian

Skematik diagram alat peraga ring blower ditunjukkan pada Gambar 1. Skematik diagram penelitian terdiri dari sistem aliran udara, sistem kontrol, pengaturan katup serta sistem pengukuran. Sistem kontrol berfungsi sebagai pengatur kecepatan putaran dari ring blower dengan pengaturan arus input ke motor penggerak ring blower. Sistem aliran udara terdiri dari saluran inlet dan saluran outlet dari ring blower dengan variasi penutupan katup 50%, 75% dan 100%. Selanjutnya, sistem pengukuran terdiri dari pengukuran kecepatan putaran ring blower, pengukuran suhu (termometer *gauge*), pengukuran kecepatan aliran udara (anemometer) dan pengukuran perbedaan tekanan aliran udara (manometer).

Prosedur pengambilan data dilakukan dengan cara menghidupkan ring blower hingga mencapai kondisi steady, selanjutnya atur putaran dari ring blower dengan menggunakan putaran pengatur putaran pada controller hingga mencapai rentang nilai 2900 – 3000 rpm. Langkah selanjutnya adalah membaca hasil suhu yang terdapat pada alat ukur *tempetraatur gauge* dan hasil pengukuran kecepatan pada anemometer serta nilai perbedaan tekanan saluran masuk (P1) dan saluran keluar (P2) pada alat ukur manometer digital. Pengujian awal dilakukan dengan posisi katup inlet dan katup outlet terbuka 100%. Selanjutnya dilakukan variasi bukaan pada katup inlet dan katup outlet pada nilai 50% dan 75%. Pengulangan pembacaan ukuran dilakukan sebanyak 3 kali untuk mendapatkan nilai rata-rata suhu, kecepatan, dan tekanan aliran udara dari ring blower RB-200S.



Gambar 1. Diagram Skematik



Gambar 2. Controller

Kecepatan putaran ring blower diatur dengan menggunakan *controller* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Sistem *controller* terdiri atas saklar utama, sekering, dimmer pengaturan putaran motor penggerak dari ring blower serta pengukur kecepatan putaran ring blower. Ketelitian alat pengukur kecepatan putaran dring blower adalah 1 rpm sedangkan untuk ketelitian pembacaan tegangan adalah 1 volt dan arus 0.01 ampere.



Gambar 3. Ring Blower RB-200S.

Spesifikasi ring blower yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3. Spesifikasi ring blower RB-200S ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Ring Blower

Spesifikasi	Nilai
Tipe	RB-200S
Daya (kW)	0.2
Tegangan (V)	200~240
Arus (A)	3A/1.5
Tekanan (kPa)	7 / 9
Laju Alir Volumetrik (m ³ /min)	0.6



Gambar 4. Termometer Gauge

Gambar 4 adalah termometer gauge yang digunakan sebagai alat ukur suhu udara pada saluran outlet ring blower. Termometer gauge SENSE memiliki ketelitian pembacaan 2°C. Udara yang dikompresikan oleh sudu-sudu blower akan mengalami peningkatan suhu, sehingga perlu dilakukan pengukuran suhu udara pada saluran outlet untuk mengetahui perbedaan suhu ruangan dengan suhu pada saluran outlet. Udara yang masuk pada saluran inlet selanjutnya akan dikompresikan melalui sudu-sudu blower akan mengalami peningkatan tekanan serta kecepatan. Untuk mengetahui besarnya kecepatan aliran fluida pada saluran keluar maka dipasangkan alat ukur manometer HT-1890 dengan ketelitian pengukuran yaitu 0.01 kPa. Alat ukur manometer dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Manometer

Pengukuran kecepatan aliran udara yang keluar melalui saluran outlet dari ring blower dilakukan dengan menggunakan Anemometer. Ketelitian alat ukur anemometer adalah 0.1 m/s dengan keterbacaan suhu 0.1°C. Alat ukur kecepatan aliran udara pada saluran *output* ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Anemometer

2.1 Reduksi Data

Data pengukuran kapasitas aliran udara (Q) dari ring blower RB-200S dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (1)

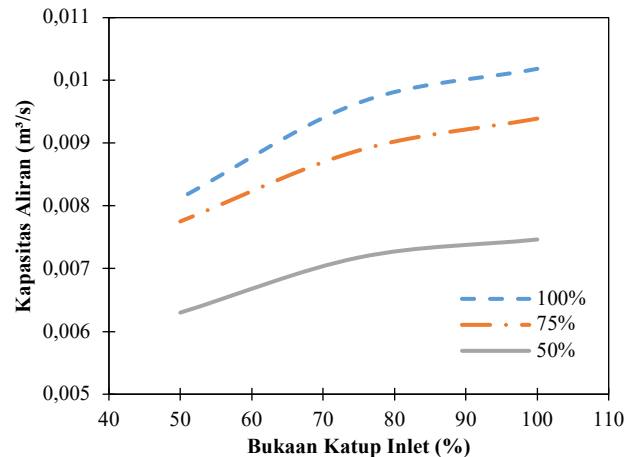
$$Q = v \times A \tag{1}$$

dimana Q adalah kapasitas aliran (m^3/s), v adalah kecepatan aliran (m/s), dan A adalah luas penampang (m^2).

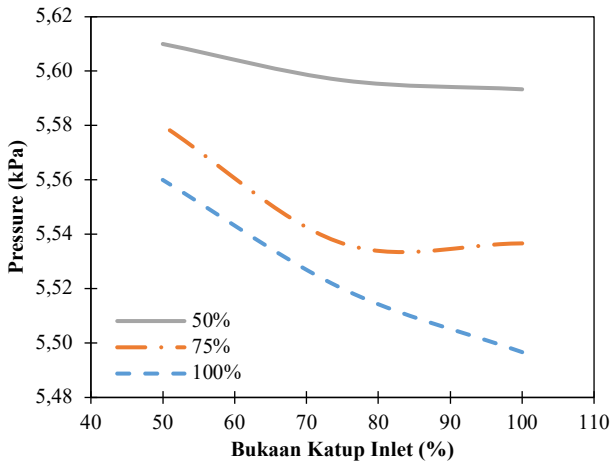
3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian alat peraga praktikum ring blower dengan variasi bukaan katup pada saluran inlet dan pada saluran outlet telah dilakukan secara eksperimental. Pembacaan kecepatan aliran selanjutnya dihitung dengan menggunakan persamaan (1) untuk mendapatkan nilai kapasitas aliran (m^3/s) untuk selanjutnya dapat diambil analisa dari kinerja ring blower RB-200S dengan variasi bukaan katup inlet dan katup saluran outlet 50%, 75% dan 100%. Gambar 7 menunjukkan nilai kapasitas aliran dari ring blower RB-200S dengan variasi pengaturan katup inlet dan katup outlet pada rentang nilai 50%, 75% dan 100%. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan untuk mendapatkan rata-rata pengukuran sehingga dapat diperkecil dari nilai ketidakpastian pengukuran.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar bukaan katup inlet kapasitas aliran udara dari ring blower juga semakin meningkat. Kapasitas aliran pada bukaan katup outlet 100% memiliki nilai tertinggi diiringi dengan nilai kapasitas aliran pada bukaan katup outlet 75% dan 50%. Peningkatan nilai kapasitas aliran dikarenakan luas penampang pipa pada saluran inlet dan saluran outlet adalah tetap, maka semakin besar bukaan katup pada saluran maka nilai kapasitas aliran akan semakin meningkat. Pengujian pada posisi katup outlet terbuka 100%, maka pada bukaan katup inlet 100% memiliki nilai kapasitas aliran sebesar $0.0102 m^3/s$, sedangkan untuk bukaan katup inlet 75% dan 50% masing-masing memiliki nilai kapasitas aliran $0.0096 m^3/s$ dan $0.0081 m^3/s$. Selanjutnya, pengujian pada posisi katup outlet terbuka 75%, maka pada bukaan katup inlet 100% memiliki nilai kapasitas aliran sebesar $0.0094 m^3/s$, sedangkan untuk bukaan katup inlet 75% dan 50% masing-masing memiliki nilai kapasitas aliran $0.0089 m^3/s$ dan $0.0078 m^3/s$. Pengujian pada posisi katup outlet terbuka 50%, maka pada bukaan katup inlet 100% memiliki nilai kapasitas aliran sebesar $0.0075 m^3/s$, sedangkan untuk bukaan katup inlet 75% dan 50% masing-masing memiliki nilai kapasitas aliran $0.0072 m^3/s$ dan $0.0063 m^3/s$. Grafik hasil pengukuran kapasitas aliran ring blower RB-200S sapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Kapasitas Aliran Ring Blower RB-200S



Gambar 8. Tekanan Blower RB-200S

Gambar 8 menunjukkan hasil pengukuran tekanan udara pada saluran outlet blower yang diukur dengan menggunakan digital manometer HT-1890. Pengukuran dilakukan pada bukaannya katup inlet dan katup outlet 50%, 75% dan 100%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar bukaannya katup inlet menyebabkan nilai tekanan udara pada saluran outlet semakin menurun, sedangkan semakin besar bukaannya katup outlet menyebabkan nilai tekanan aliran menjadi menurun. Hal tersebut disebabkan oleh penyempitan saluran penampang pada aliran fluida pada kondukt tertutup, berdasarkan persamaan kontinuitas maka semakin kecil luar penampang maka tekanan aliran udara akan semakin meningkat. Nilai tekanan pada posisi saluran outlet 50% memiliki nilai tertinggi diiringi dengan nilai tekanan pada posisi bukaannya katup 75% dan 100%. Pengujian pada posisi katup outlet terbuka 100%, maka pada bukaannya katup inlet 100% memiliki nilai kapasitas aliran sebesar 5.50 kPa sedangkan untuk bukaannya katup inlet 75% dan 50% masing-masing memiliki nilai kapasitas aliran 5.52 kPa dan 5.56 kPa. Selanjutnya, pengujian pada posisi katup outlet terbuka 75%, maka pada bukaannya katup inlet 100% memiliki nilai kapasitas aliran sebesar 5.54 kPa sedangkan untuk bukaannya katup inlet 75% dan 50% masing-masing memiliki nilai kapasitas aliran 5.55 kPa dan 5.58 kPa. Sedangkan pengujian pada posisi katup outlet terbuka 50%, maka pada bukaannya katup inlet 100% memiliki nilai kapasitas aliran sebesar 5.59 kPa sedangkan untuk bukaannya katup inlet 75% dan 50% masing-masing memiliki nilai kapasitas aliran 5.60 kPa dan 5.61 kPa.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh bukaannya katup inlet dan outlet ring blower RB-200S maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Semakin besar bukaannya katup inlet dan katup outlet, maka kapasitas aliran (Q) semakin besar.
2. Semakin besar bukaannya katup inlet dan katup outlet, maka tekanan aliran udara ring blower (P) semakin kecil.

Ucapan terima kasih

Penelitian ini didukung oleh Prodi Teknik Mesin dan LPPM Politeknik Jambi. Serta terimakasih kepada saudara M. Nurdiansyah dan Arif Rahmad Priyanto yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini melalui Proyek Akhir Mahasiswa..

Referensi

- [1] Sanda, “Disain Blower Dan Cerobong Untuk Membuang Limbah Bau Dan Ozon Iradiator Gamma 500 kCi,” *J. Teknol. Pengelolaan Limbah*, vol. 15, no. 1, pp. 39–50, 2017.
- [2] S. Priyanto, “Rancang Bangun Drum Oven Mesin Pengering Limbah Ikan Untuk Pakan Ternak” *J. Kajian Teknik Mesin.*, vol. 2, no. 2, pp. 128-132. 2017.
- [3] F. Sugara and Y. T. Mulya, “Pengaruh Kecepatan Putaran Blower Evaporator Terhadap,” *J. Teknol. Terap.*, vol. 4, no. 2, 2018.
- [4] A. Imam, “Pengaruh Tekanan Refrigeran R-134a Terhadap Nilai Coefficient of Performance (COP),” *J. Inov.*, vol. 3, no. 2, pp. 9–12, 2020.
- [5] Adriansyah, “Rancang Bangun Instalasi Pengujian Blower Sentrifugal,” *Tek. Mesin*, vol. 3, no. 2, pp. 71–78, 20016.
- [6] P. Agustiar, W. Pracoyo, and F. Azharul, “Analisa Pengaruh Diameter Impeller Terhadap Kapasitas dan Penurunan Tekanan Blower Centrifugal” *J. Rekayasa Mater. Manufaktur dan Energi*, vol. 2, no. 2, pp. 131–139, 2019.
- [7] P. Raharjo, “Karakteristik kebisingan pada blower cincin karena perubahan kecepatan putar,” *Proceeding Seminar Nasional Riset Terapan*, 2019.
- [8] C. M. Jang and G. Y. Han, “Enhancement of performance by blade optimization in two-stage ring blower,” *J. Therm. Sci.*, vol. 19, no. 5, pp. 383–389, 2017.