



# MODIFIKASI RUMAH KEONG *CENTRIFUGAL* BLOWER UNTUK MESIN BERAS KAPASITAS 5 TON/JAM

Ayub Gulick Sihotang

Jurusan Teknik Mesin Universitas Kristen Petra<sup>1,2)</sup>  
Jalan. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Indonesia<sup>1,2)</sup>  
Phone: 0062-31-8439040, Fax: 0062-31-8417658<sup>1,2)</sup>  
E-mail : gullzracingfactory@gmail.com

## ABSTRAK

Modifikasi rumah keong *centrifugal* blower mempengaruhi tekanan yang dihasilkan. Namun belum diketahui seberapa besar pengaruh modifikasi rumah keong dapat mempengaruhi tekanan yang dihasilkan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mengetahui kenaikan tekanan blower pada inlet dan outlet dari modifikasi rumah keong blower. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi dengan radius rumah keong 15 mm dan radius lidah 5 mm mendapatkan tekanan inlet sebesar -3015.244 Pa dan outlet sebesar 528.258 Pa serta kenaikan perbedaan tekanan sebesar 20.751% dari blower standart pabrik.

*Kata kunci: sentrifugal, blower, volute, radius.*

## 1. Pendahuluan

Dalam dunia industri saat ini tidak lepas dari kebutuhan *exhaust* atau *fan* untuk membantu proses produksi. Penggunaan *exhaust* atau *fan* sendiri bisa diaplikasikan pada berbagai macam jenis industri dan proses produksi yang membutuhkan suplai aliran udara. Untuk *exhaust* atau *fan* yang mempunyai tekanan 1136-2066 mmHg biasanya disebut dengan istilah *blower*.

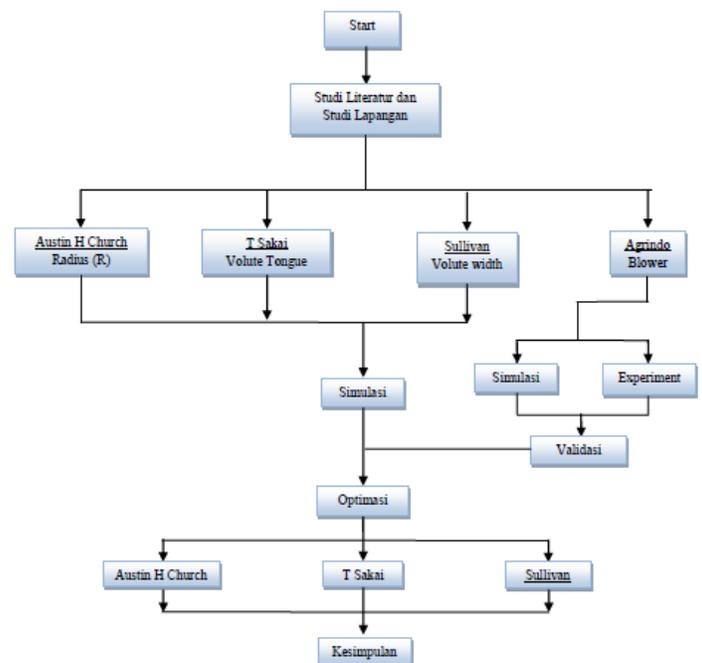
Salah satu jenis *blower* dalam dunia industri yang paling sering digunakan adalah *blower* sentrifugal, sebab fungsi dari *blower* sentrifugal adalah sebagai alat suplai udara berupa daya mengisap dan membuang udara dari suatu tempat ketempat yang lain. *Blower* sentrifugal memiliki bagian seperti rumah keong *blower* yang terdiri dari *inlet* dan *outlet duct*, *centrifugal impeller* dan juga motor penggerak.

Dalam perkembangannya, *blower* sentrifugal telah banyak diteliti hanya pada bagian bentuk *impellernya* saja, baik dalam bentuk *forward curve*, *backward curve* maupun radial serta bentuk *diffuser*. Namun untuk mendapatkan performa terbaik dari *blower* sentrifugal sering diabaikan desain dari rumah keong *blower*.

Pada PT. Agrindo, Ltd *blower* sentrifugal digunakan pada mesin beras berkapasitas 3 ton input beras / jam untuk menghisap uap air yang dihasilkan dari mekanisme pembersih beras dan bekerja dengan baik pada beban tersebut. Kemudian *blower* tersebut akan digunakan pada mesin dengan beban yang lebih besar, yaitu dengan kapasitas 5 ton *input* beras / jam. Hasilnya *blower* tersebut tidak mampu bekerja secara optimal. Oleh karena itu diperlukan penelitian mengenai mendesain *volute chamber* (rumah keong)

sehingga dapat menghadapi beban yang bertambah tanpa mengganti *blower*.

## 2. Metodologi



- **Studi Literatur dan Studi Lapangan**

Studi literatur dan studi lapangan adalah suatu langkah kegiatan, dimana penulis mengumpulkan segala data yang berhubungan dengan penelitian ini. Data yang dibutuhkan dalam penelitian, antara lain:

1. Data blower mesin beras 3 ton input beras / jam
2. Bentuk, ukuran dan posisi blower pada mesin

Studi literatur ini bertujuan untuk mendapatkan informasi yang berkaitan langsung dengan penelitian. Data diperoleh melalui jurnal penelitian, buku, maupun hasil percobaan blower di lapangan.

- **Desain Austin H Church**

Salah satu literatur yang digunakan adalah desain sesuai dengan buku Austin H Church mengenai penambahan celah *volute chamber* pada sudut tertentu. Desain ini akan divariasikan dan disimulasikan sebanyak 6 dengan radius *volute chamber* sebesar 5 mm – 30 mm, skala kenaikan yang digunakan sebesar 5 mm.

- **Desain T.Sakai dan M. Hamada S. Tsujia**

Literatur lainnya adalah berdasarkan penelitian dari T.Sakai dan M. Hamada S. Tsujia mengenai *volute tongue* pada *volute chamber* untuk menaikkan performa blower. Desain ini akan divariasikan dan disimulasikan dengan radius mulai dari 5 mm sampai radius 30 mm, skala kenaikan yang digunakan sebesar 5 mm.

- **Desain Sullivan**

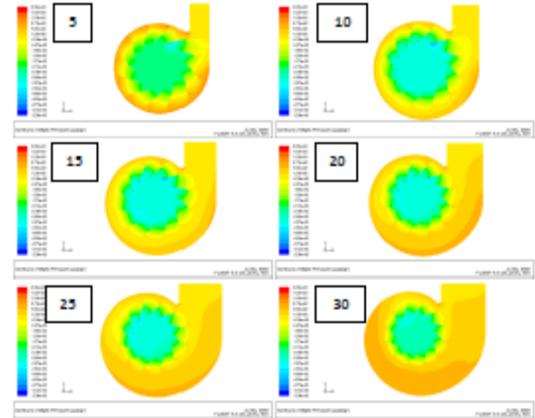
Literatur selanjutnya yang dipakai adalah desain *volute housing centrifugal blower* yang merupakan jurnal dari John T. Sullivan. Desain dari Sullivan kemudian akan disimulasikan untuk menunjukkan performa dari desain tersebut.

- **Kesimpulan**

Setelah mendapatkan desain terbaru dan terbaik maka ditarik kesimpulan mengenai penelitian yang dilakukan terhadap beberapa literatur dan desain terbaik dari masing-masing literatur serta desain terbaru dari *volute chamber*.

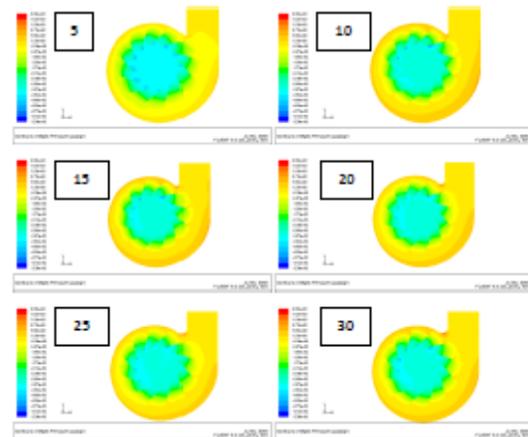
### 3. Hasil dan Pembahasan

- **Desain *volute chamber* dengan berbagai variasi penambahan celah**



Hasil simulasi pada beberapa desain celah *volute chamber*, ditemukan bahwa semakin besar dimensi celah *volute chamber* terhadap *impeller* maka  $\Delta P$  yang dihasilkan mengalami penurunan. Namun ini juga berlaku apabila dimensi celah *volute chamber* terlalu kecil maka  $\Delta P$  yang terjadi juga mengalami penurunan. Dari data yang diperoleh ditemukan bahwa desain *volute chamber* terbaik terdapat pada celah volute 10 dengan penambahan %  $\Delta P$  sebesar 19.234

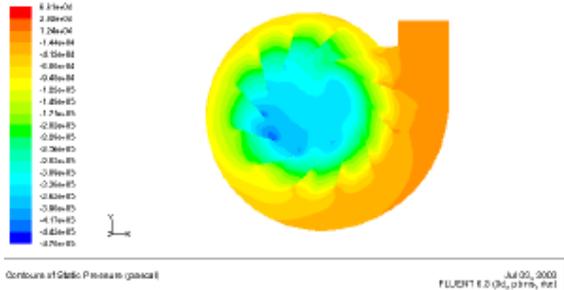
- **Desain dan simulasi radius *volute tongue* T.Sakai dan M. Hamada S. Tsujia**



Hasil simulasi terhadap desain radius *volute tongue* menunjukkan performa yang berbeda-beda pada setiap radius. Peningkatan terbaik ada pada radius 5 dengan kenaikan %  $\Delta P$  sebesar 20.7510. Desain *volute tongue* memiliki karakteristik hasil yang berbeda dari hasil desain *volute* dengan

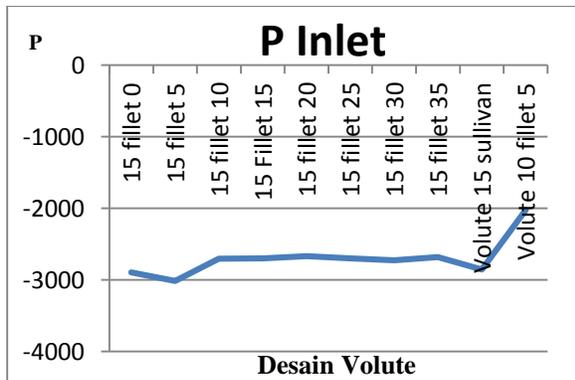
penambahan dimensi. Pada desain *volute tongue* penambahan tekanan yang terjadi tidak mengikuti penambahan dimensi tetapi terjadi secara acak.

- Desain dan simulasi lebar *volute chamber* Sullivan

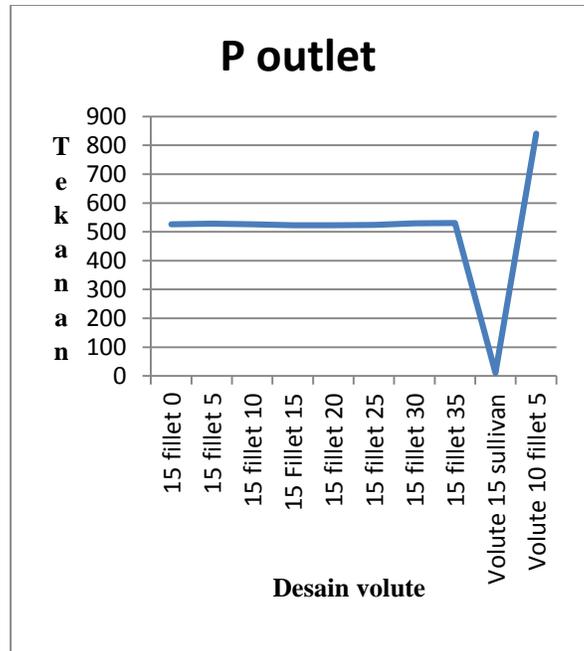


Performa *volute chamber* sullivan dari hasil simulasi menunjukkan tekanan sebesar -2854.3118 Pa pada sisi masukan dan tekanan sebesar 10.323 Pa pada sisi buangan sehingga menghasilkan  $\Delta P$  sebesar 2864.635 Pa. Desain *volute chamber* Sullivan mengalami kenaikan sebesar 1.9704% dari blower 3 ton/jam dengan perbedaan sebesar 12.636 % lebih rendah dari *volute* 15 dengan penambahan jarak yang sama.

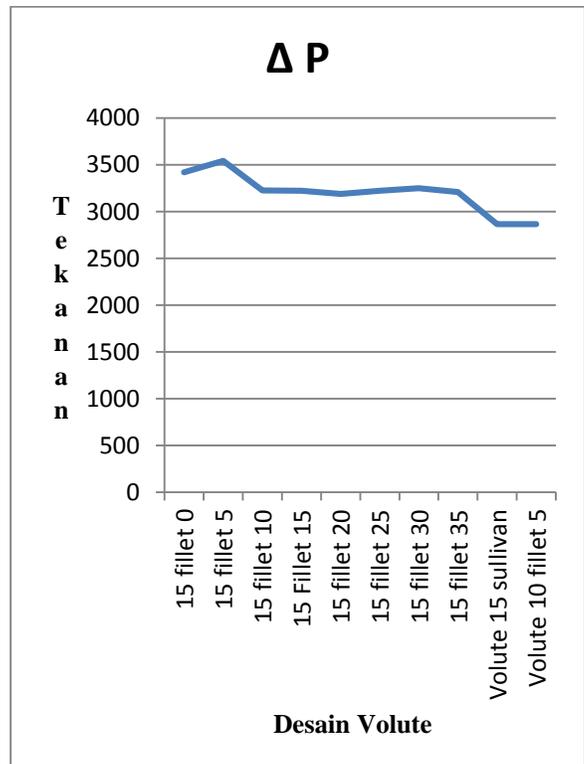
- Perbandingan desain *volute* 15 *Volute tongue* 5 dengan desain blower lainnya



Dari hasil yang didapat maka desain dengan radius *volute tongue* 5 merupakan yang terbaik. Hasil terbaik ini kemudian diaplikasikan pada desain *volute chamber* 10 dengan %  $\Delta P$  terbaik untuk melihat performa dari blower tersebut. Hasil simulasi menunjukkan kenaikan tekanan sebesar 2% dari kondisi standar. Tekanan pada sisi *inlet* sebesar -2024 Pa.



Tekanan pada sisi *outlet* sebesar 841.066 Pa, ini merupakan tekanan *outlet* terbesar kedua dari semua desain yang ada, ditunjukkan oleh gambar 4.23. Tekanan tertinggi diraih oleh desain *volute chamber* 10 *volute* 5.



#### 4. Kesimpulan

1. Semakin kecil penambahan celah *volute chamber* maka tekanan *outlet* yang dihasilkan semakin besar dan sebaliknya jika semakin besar penambahan celah *volute chamber* maka tekanan *outlet* akan semakin kecil.
2. Desain terbaik adalah desain dengan penambahan celah sebesar 15 mm.
3. *Volute tongue* mempengaruhi tekanan *inlet* dari blower. Desain terbaik adalah desain dengan radius fillet 5 mm, semakin besar radius *volute tongue* dari desain tersebut maka tekanan yang dihasilkan akan terus menurun sesuai dengan penambahan radius fillet.
4. Penambahan radius fillet *volute tongue* akan menghasilkan tekanan *outlet* yang besar, demikian juga jika mengecilkan radius akan menghasilkan tekanan yang besar tetapi pada titik tertentu tekanan akan kembali menurun.
5. Desain Volute 15 VT -5 menghasilkan tekanan inlet dari -2662.8989 Pa menjadi -3015.244 Pa dan tekanan outlet dari 145.29 Pa menjadi 528.25 Pa.
6. Blower volute 15 VT-5 diprediksi mampu beroperasi dengan baik pada beban yang lebih tinggi dengan kondisi *suction* yang cukup untuk menghisap sisa uap air hasil mekanisme pembersih beras.

#### 5. Daftar Pustaka

1. Church, Austin, H. (Austin Harris). *Centrifugal pumps and blowers*, 1986.
2. Sullivan, John. T. *Volute Housing For A Centrifugal Fan, Blower Or The Like*. 1992
3. Hamada, M. Tsujia, S and Sakai, T. *Flow Measurement Around A Fan Volute Tongue Using Particle Tracking Velocimetry*. Tokyo: Department of Mechanical Engineering Science University of Tokyo, 2000.



