

**ANALISIS ALIRAN UDARA PADA PIPA KOMPOR BURNER****Irvan Septyan Mulyana**Fakultas Teknologi Industri, [irvansepty@staff.gunadarma.ac.id](mailto:irvansepty@staff.gunadarma.ac.id), Universitas Gunadarma**ABSTRACT**

A used oil burner stove is a type of stove that uses used oil as fuel to produce fire and heat which is used in the cooking process. This concept is more commonly found in areas with limited access to conventional energy sources such as electricity or gas. Apart from that, there is a blower which has an important function to maintain sufficient and high-speed air flow towards the combustion axis, thereby helping to increase oil burning efficiency. This test was carried out using Solidworks software with the CFD or Computational Fluid Dynamic feature which has the function of analyzing fluid flow on an object by entering the required parameters. In this paper, a burner stove pipe with an initial cross-sectional area of 2" inches and a final cross-sectional area of 1/2" inches is used where an initial velocity input is given with independent variables of 2 m/s, 4 m/s and 6 m/s and the output is obtained or The results on the stove burner pipe were 17.9 m/s, 37.3 m/s and 54.6 m/s.

**Keywords:** Flow Simulation, Burner Stove, Solidworks.**ABSTRAK**

Kompur burner oli bekas adalah jenis kompor yang menggunakan oli bekas sebagai bahan bakar untuk menghasilkan api dan panas yang digunakan dalam proses memasak. Konsep ini lebih umum dijumpai di daerah-daerah dengan akses terbatas terhadap sumber energi konvensional seperti listrik atau gas. Selain itu terdapat blower yang memiliki fungsi penting untuk menjaga aliran udara yang cukup dan berkecepatan tinggi ke arah sumbu pembakaran, sehingga membantu meningkatkan efisiensi pembakaran oli. Pengujian ini dilakukan menggunakan software solidworks dengan fitur CFD atau Computational Fluid Dynamic yang memiliki fungsi dapat menganalisis aliran fluida pada suatu benda dengan memasukan parameter yang diperlukan. Pada penulisan ini digunakan pipa kompor burner dengan luas penampang awal 2" inci dan luas penampang akhir 1/2" inci dimana diberikan input kecepatan awal dengan variabel bebas sebesar 2 m/s , 4 m/s dan 6 m/s dan didapatkan output atau hasil pada pipa kompor burner sebesar 17.9 m/s, 37,3 m/s dan 54,6 m/s.

**Kata Kunci :** Flow Simulation, Kompur Burner, Solidworks**1. PENDAHULUAN**

Energi merupakan suatu hal yang sangat penting bagi kehidupan manusia dalam berbagai macam kegiatan. Seperti memasak, bahan bakar kendaraan, industri dan lain sebagainya. Sementara ini energi mayoritas dipenuhi oleh minyak bumi yang didapat dari hasil tambang, yaitu yang terjadi dari proses fosil di dalam perut bumi yang terbatas dan kini keberadaannya semakin lama semakin berkurang dan bahkan akan habis, maka tersedianya bahan bakar alternatif sangatlah diperlukan untuk Konversi energi alternatif sebagai pengganti BBM dan Gas, diantaranya memanfaatkan limbah Minyak Bumi disekitar kita.

Pada proses memasak lazimnya menggunakan pemanas yang disebut kompor yang banyak dikenal oleh masyarakat, kompor pada umumnya menggunakan energi listrik, minyak bumi ataupun gas. Namun beberapa kalangan masyarakat turut merasakan mahalnya harga Gas elpiji dan langkanya minyak tanah sehingga masyarakat/industry memikirkan kembali untuk membelinya. Salah satu pengganti energi alternative untuk pengganti bahan bakar minyak dan gas dapat menggunakan suatu limbah, limbah yang dimaksud yaitu limbah minyak bumi diantaranya Minyak Jelantah, Minyak bekas Pelumas di bengkel atau Oli bekas dll.

Salah satu alternative dalam pemanfaatan limbah minyak bumi sebagai pengganti bahan bakar tersebut adalah Oli bekas yang keberadaannya banyak disetiap wilayah dikarenakan berada dibengkel-bengkel, biasanya pada suatu bengkel oli bekas ditampung terlebih dahulu dalam sebuah drum besi lalu selanjutnya dijual kembali kepada pengepul. Pada umumnya setiap bengkel memiliki drum besi untuk menampung oli bekas mengingat banyaknya masyarakat yang menggunakan kendaraan bermotor baik mobil, motor dan lainnya, sehingga sebagai oli dapat dijadikan pengganti bahan bakar alternative untuk kompor / pemanas di bidang industry ataupun skala rumah tangga.

Adanya oli bekas sebagai Bahan bakar kompor maka diperlukan desain khusus kompor burner untuk

---

inovasi kompor agar dapat menyala dengan api yang mengutamakan efisiensi dan keamanan, dengan tujuan untuk proses memasak agar lebih cepat. Pembuatannya kompor oli bekas ini menggunakan bahan dan alat yang sederhana yang ada disekitar lingkungan kita, setiap bahan memiliki karakteristik dan kegunaanya yang berbeda

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Kompor *Burner*

Secara Umum *Burner* adalah sebuah alat untuk menghasilkan api untuk memanaskan benda dengan menggunakan bahan bakar baik padat, cair maupun gas. Agar dapat menghasilkan pembakaran sempurna, maka *burner* membutuhkan udara untuk untuk dicampur dengan bahan bakar. Karena menggunakan limbah oli bekas sebagai bahan bakar, maka ada beberapa faktor yang harus dipertimbangkan agar *burner* dapat bekerja dengan sempurna, dimana oli bekas merupakan fluida dengan titik *flash point* yang tinggi yaitu pada temperatur 204°C, temperatur pembakaran yang tinggi ini dapat mempersulit mekanisme pembakaran.

Kompor oli bekas adalah kompor yang menggunakan oli bekas sebagai sumber pembakarannya yang didorong dengan tekanan angin yang bersumber dari blower kecil yang digerakan oleh tenaga listrik. Dengan cara kerja diawali oli yang di alirkan dari atas menggunakan pipa menuju tungku pembakaran dan perlu dipicu dengan membakar beberapa kertas atau sepihan kayu dan sejenisnya ditungku pembakaran, dan fungsi angin dari blower sendiri ialah untuk memperbesar api pada tungku pembakaran.[1]

### 2.2 Pipa *Schedule*

*Schedule* adalah istilah dalam piping yang menggambarkan ukuran ketebalan suatu pipa. *Schedule* merupakan parameter yang digunakan untuk menentukan ketebalan dinding pipa. Tapi parameter tersebut tidak mempunyai dimensi atau satuan sehingga diwakili dengan angka saja. Parameter atau penomoran pada pipa *schedule* diartikan sebagai nilai perkiraan ekspresi. Angka tertera yang mengikuti *schedule* – 10, 20, 40 dst, bukan menunjukkan ukuran dari ketebalan pipa, inside maupun outside diameter pipa. Angka nomer *schedule* merupakan perkiraan ukuran rasio design pressure untuk tegangan yang diijinkan pada pipa<sup>[6]</sup>.

### 2.3 *Solidworks*

*Solidworks* yaitu salah satu aplikasi atau software yang memudahkan pengguna untuk merancang sebuah objek. Jika dibandingkan dengan *software* –*software* yang banyak digunakan dalam perancangan, merancang dengan *Solidworks* relatif lebih mudah dan lebih cepat. *Solidworks* memiliki keunggulan sendiri dibandingkan dengan software yang biasa digunakan. Beberapa aplikasi yang terdapat di *Solidworks* yaitu “*Part*” adalah sebuah objek 3D yang terbentuk dari *feature* – *feature*. Sebuah part bisa menjadi sebuah komponen pada suatu *drawing*. *Feature* adalah fitur yang dibutuhkan untuk membentuk part. Base *feature* merupakan *feature* yang pertama kali dibuat. “*Assembly*” adalah sebuah document dimana *parts*, *feature* dan *assembly* lain ( *Sub Assembly* ) dipasang/ disatukan bersama. *Drawing* adalah tempates yang digunakan untuk membuat gambar kerja 2D/2D engineering *Drawing* dari *single component (part)* maupun *Assembly* yang sudah dibuat. Dengan keunggulan – keunggulan yang memang khusus di buat untuk merancang 3D, diharapkan penggunaan *software* dapat mempermudah dalam merancang sebuah gambar 3D.

*SolidWorks* merupakan program rancangan bangun yang terbaik digunakan untuk mengerjakan desain produk, desain mesin, desain mould, desain konstruksi, ataupun keperluan teknik lain. *SolidWorks* dilengkapi dengan beberapa *tool* yang digunakan untuk menghitung dan analisis hasil desain seperti tegangan, regangan, maupun pengaruh suhu, angin, dll. *Solidworks* adalah program pemodelan yang berbasis fitur parametrik, maksudnya semua objek dan hubungan antar geometrik dapat dimodifikasi kembali meskipun geometriknya sudah jadi tanpa perlu mengulang lagi dari awal. Dengan metode ini sangat memudahkan dalam proses desain suatu produk atau rancangan.<sup>[9]</sup>

### 2.4 CFD (*Computational Fluid Dynamic*)

*Computational Fluid Dynamics (CFD)* adalah suatu metode analisis sistem yang meliputi aliran fluida, pindah panas dan massa, serta fenomena lain (seperti reaksi kimia, aliran suatu fluida, dsb) dengan menggunakan simulasi berbasis komputer. Dengan metode CFD ini dapat menganalisis dan memprediksi simulasi distribusi pola aliran udara dan lain-nya di dalam maupun diluar pada suatu objek agar menghasilkan aliran udara dan suhu yang baik atau dapat diterima dalam merancang suatu benda sesuai standar dan diinginkan (efektif). Metode CFD menggunakan analisis numerik yaitu kontrol volume sebagai elemen dari integrasi persamaan-persamaan yang terdiri atas persamaan keseimbangan massa, momentum dan energi, sehingga penyelesaian persamaan untuk benda dua atau tiga dimensi lebih cepat dan dapat dilakukan secara simultan/bersamaan.

## 2.5 Fluida

Fluida atau cairan adalah salah satu bentuk materi di alam yang memiliki kemampuan untuk mengalir dan mengisi bentuk wadah yang memuatnya. Hal ini berbeda dengan benda padat yang memiliki bentuk dan volume yang tetap serta gas yang menyebar untuk mengisi seluruh volume wadah.

Ciri khas dari fluida adalah kemampuannya untuk mengalir, mengalirkan gaya (misalnya tekanan), dan mengubah bentuk wadah yang memuatnya. Fluida dapat berupa gas atau cairan, tergantung pada kepadatan dan molekulnya. Fluida terbagi atas beberapa jenis, yaitu :

### 1. Cairan (fluida cair) :

Cairan adalah fluida yang memiliki volume tetap, tetapi tidak memiliki bentuk tetap. Molekul-molekul cairan bergerak bebas satu sama lain sehingga dapat mengalir dan mengisi bentuk wadahnya. Contoh cairan meliputi air, minyak, alkohol, dan banyak bahan kimia lainnya.

### 2. Gas (fluida gas) :

Gas adalah fluida yang tidak memiliki bentuk maupun volume tetap. Molekul-molekul gas bergerak dengan energi kinetik yang tinggi dan memiliki jarak yang cukup besar antara satu sama lain. Oleh karena itu, gas dapat mengisi seluruh volume wadah yang memuatnya. Contoh gas meliputi oksigen, nitrogen, helium, dan uap air.

$$A_1.V_1 = A_2.V_2 \tag{1}$$

Keterangan :

$A_1$  = luas penampang bagian pipa yang berdiameter besar.

$A_2$  = luas penampang bagian pipa yang berdiameter kecil.

$V_1$  = kecepatan aliran fluida pada bagian pipa yang berdiameter besar.

$V_2$  = kecepatan aliran fluida pada bagian pipa yang berdiameter kecil.

Persamaan kontinuitas dihasilkan dari prinsip kekekalan massa. Untuk aliran mantap massa fluida yang melalui semua bagian dalam arus fluida per satuan waktu adalah Sama. Untuk pipa bercabang, berdasarkan persamaan kontinuitas debit aliran yang menuju titik cabang harus sama dengan debit yang meninggalkan titik tersebut<sup>[12]</sup>.

(2)

Keterangan:

$P_1$  = Tekanan di pipa 1 ( $N/m^2$ )

$P_2$  = Tekanan di pipa 2 ( $N/m^2$ )

$\rho_1$  = Massa jenis pipa 1 ( $kg/m^3$ )

$\rho_2$  = Massa jenis pipa 2 ( $kg/m^3$ )

$v_1$  = Kecepatan fluida di pipa 1 (m/s)

$v_2$  = Kecepatan fluida di pipa 2 (m/s)

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho_1 v_1^2 + \rho_1 g h_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho_2 v_2^2 + \rho_2 g h_2$$

$h_1$  = Ketinggian penampang pipa 1 dari acuan (m)

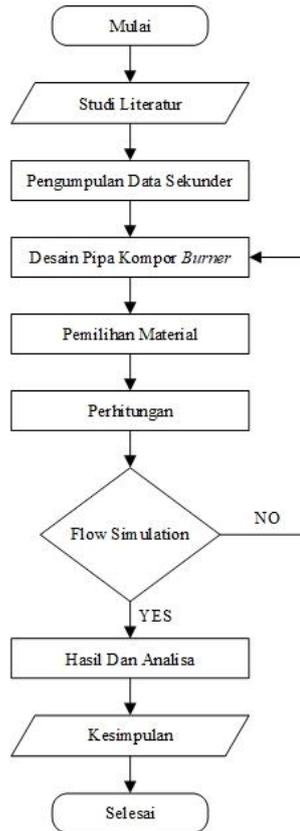
$h_2$  = Ketinggian penampang pipa 2 dari acuan (m)

$g$  = Percepatan gravitasi ( $m/s^2$ ).

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir atau Flowchart dibutuhkan untuk mengetahui bagaimana proses suatu pekerjaan dari awal hingga akhir, pada proses analisis pipa sambungan kompor burner atau kompor oli terdapat berbagai macam langkah dan proses,. Berikut untuk diagram alir pada proses analisis aliran pada komponen pipa aliran udara kompor burner :



**Gambar 1.** Diagram Alir Analisa Aliran Pada Pipa Kompor Burner

### 3.2 Studi Literatur

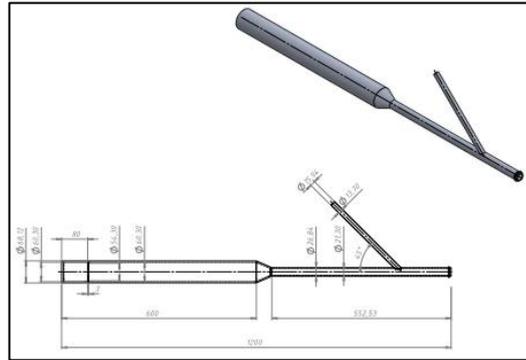
Pada Studi literatur ini dilakukan berbagai macam pengumpulan data – data atau informasi yang berkaitan dengan tujuan penulisan terutama pada kompor burner, metode studi literatur dilakukan guna mendapatkan hasil yang sesuai dengan data yang ada, Studi Literatur dapat berupa pengumpulan data pustaka, atau penelitian yang objek penelitiannya digali melalui beragam informasi kepustakaan (buku, ensiklopedia, dokumen, dan jurnal ilmiah).

### 3.3 Pengumpulan Data Sekunder

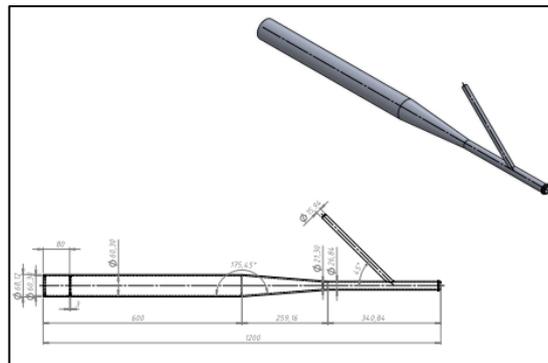
Pengumpulan Data Sekunder dilakukan untuk menggali beberapa informasi penunjang yang berkaitan dengan tujuan penulisan. Dimana pengumpulan data sekunder ini suatu Teknik pengumpulan data yang diperoleh melalui media perantara. Pengumpulan data sekunder ini dilakukan untuk melengkapi berbagai macam informasi mengenai tujuan penulisan.

### 3.4 Desain Pipa Kompor Burner

Pipa Sambungan Kompor Burner ini memiliki peranan yang sangat penting dimana pipa ini mendistribusikan udara yang dibuang oleh *blower* dan diteruskan kepada kompor pembakaran dimana pada kompor tersebut terdapat oli bekas yang dituangkan dari *reservoir*.



Gambar 2. Desain Pipa Kompor *Burner 1*



Gambar 3. Desain Pipa Kompor *Burner 2*

Pipa sambungan kompor *burner* dibuat dengan ukuran yang menyesuaikan dengan *blower* yaitu Panjang 1,2 cm dengan ukuran pipa inputan udara dari *blower* yaitu 2” inci dan ukuran yang berdekatan dengan kompor *burner* sebesar 1/2” inci. Selain itu penulis membuat desain pipa *burner 2* untuk melihat perbandingan dengan pipa sebelumnya dengan memodifikasi pada bagian tirus atau sudut kemiringan pada antara sambungan pipa 2” Inchi dan 1/2” Ini pada bagian kemiringan berjarak 200 mm dari pipa atau memiliki sudut 175,45 ° sehingga lebih landai dari pipa awal atau pipa 1.

### 3.5 Perhitungan

Pada Proses ini dilakukan perhitungan nilai kecepatan dimana pada pipa kompor *burner* tersebut akan diberikan input udara sebesar 2 m/s , 4 m/s dan 6 m/s, besar nilai inputan udara yang digunakan oleh penulis mengacu pada jurnal yang dibuat oleh Mahardhika, Khabibullah Enggal dkk dengan judul Pengaruh Kecepatan Udara dan Debit Bahan Bakar pada Pembakaran *Burner* Berbahan Bakar Oli Bekas. Sebelum dilakukan analisis menggunakan CFD akan dilakukan perhitungan terlebih dahulu dengan menggunakan persamaan kontinuitas agar hasil yang didapatkan sesuai dan tidak jauh berbeda dengan perhitungan yang telah dilakukan.

Perhitungan Kecepatan Rata – Rata Teoritis dan Simulasi pada *software Solidworks*

Diketahui :  $V_1 = 2 \text{ m/s}$   
 $d_1 = 60,3 \text{ mm} = 0,0603 \text{ m}$   
 $d_2 = 21,3 \text{ mm} = 0,0213 \text{ m}$

- Ditanya : A.  $A_1 = ?$   
 B.  $A_2 = ?$   
 C.  $v_2 = ?$   
 D.  $\vec{v} = ?$   
 E. Persentase antara perhitungan Teoritis dan Simulasi

Jawab : A. Mencari  $A_1$  dengan persamaan :  
 $A_1 = \frac{1}{4} \pi (0,0603)^2 = \frac{1}{4} \times 3,14 \times (0,063)^2$   
 $0,00285 \text{ m} = 2,85 \times 10^{-3} \text{ m}$   
 $A_1 = 2,85 \times 10^{-3} \text{ m}$

B. Mencari  $A_2$  dengan persamaan :

$$A_2 = \frac{1}{4} \pi (0,0213)^2 = \frac{1}{4} \times 3,14 \times (0,0213)^2$$

$$= 0,0035 \text{ m} = 0,35 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$A_2 = A_1 = 0,35 \times 10^{-3} \text{ m}$$

C. Mencari  $v_2$  dengan menggunakan persamaan :

$$A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2$$

$$2,85 \times 10^{-3} \text{ m} \cdot 2 \text{ m/s} = 0,35 \times 10^{-3} \text{ m} \times v_2$$

$$v_2 = \frac{2,85 \times 10^{-3}}{0,35 \times 10^{-3}} \times 2$$

$$v_2 = 16,28 \text{ m/s}$$

D. Mencari  $\vec{v}$  dengan menggunakan persamaan :

$$\vec{v} = \frac{(A_1 \cdot V_1 + A_2 \cdot V_2)}{(A_1 + A_2)}$$

$$= \frac{(2,85 \times 10^{-3} \cdot 2 + 0,35 \times 10^{-3} \cdot 16,28)}{(2,85 \times 10^{-3} + 0,35 \times 10^{-3})}$$

$$= \frac{(2,85 \cdot 2) + (0,35 \cdot 16,28)}{(2,85 + 0,35)}$$

$$\vec{v} = 3,56 \text{ m/s}$$

E. Persentase antara perhitungan Teoritis dan Simulasi

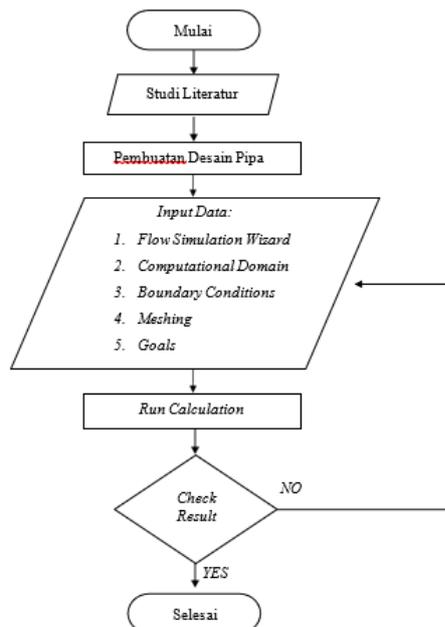
$$\frac{\text{Hasil Teoritis} - \text{Hasil Simulasi}}{\text{Hasil Simulasi}} \times 100\%$$

$$= \frac{3,56 - 3,48}{3,48} = 2,5 \%$$

### 3.6 Flow Simulation menggunakan Solidworks

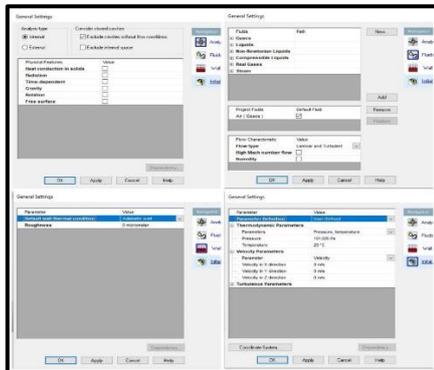
Simulasi ini dilakukan dengan memasukkan data kecepatan aliran udara dan tekanan udara yang digunakan sebagai data input dalam analisis. Kemudian setelah memasukkan data analisis kecepatan aliran udara dan tekanan aliran inlet yang digunakan untuk mensimulasikan pipa, maka akan didapat output distribusi kecepatan aliran udara didalam pipa.

Dalam penelitian ini, simulasi distribusi kecepatan aliran udara dalam pipa sambungan blower dan kompor burner dilakukan simulasi CFD (*Computational Fluid Dynamics*) dengan bantuan *software* komputer. Simulasi CFD yang digunakan pada penelitian ini adalah fitur *Flow Simulation* pada *software Solidworks*

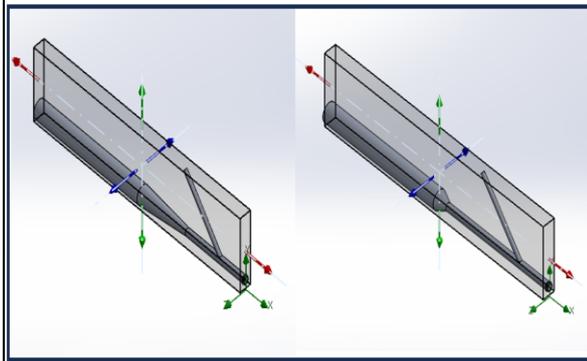


Gambar 4. Flowchart Simulasi Aliran Udara

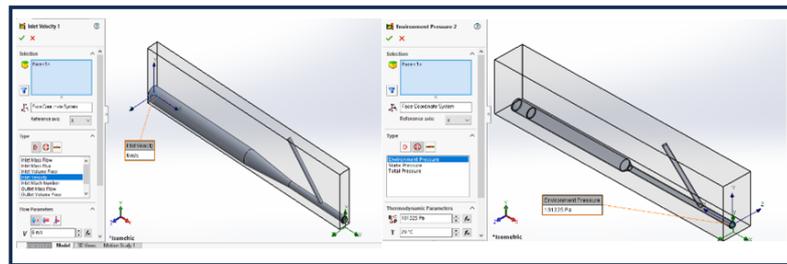
Adapun langkah awal yang dilakukan dalam Simulasi Distribusi Kecepatan Aliran Udara Dalam Pipa Sambungan Kompur *Burner* dan *Blower* adalah menentukan variable input yang selanjutnya dilakukan penginputan *Goals*, *Meshing*, dan *Run Calculation*.



Gambar 5. Setting parameter Wizard



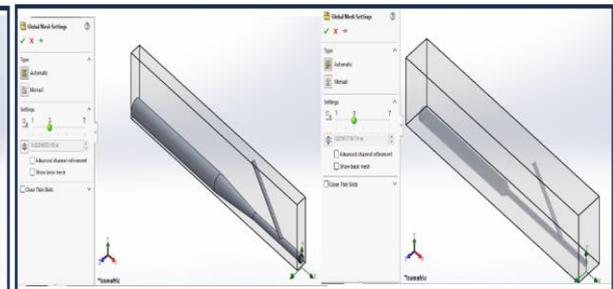
Gambar 6. Setting Computational Domain



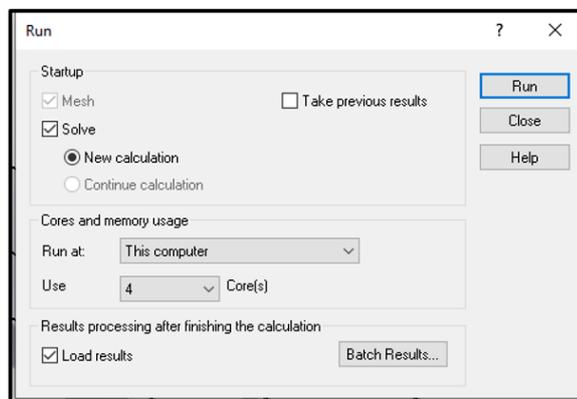
Gambar 7. Boundary Condition



Gambar 8. Input Goals



Gambar 9. Input Goals



Gambar 10. Setting Run

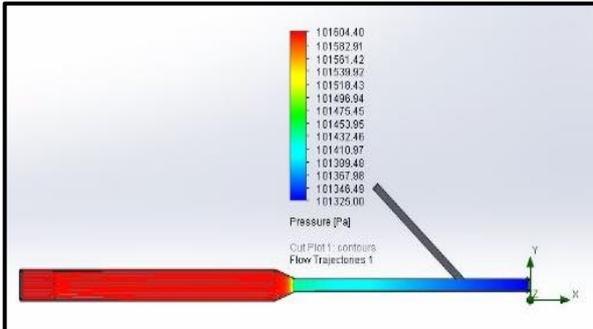
#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Hasil

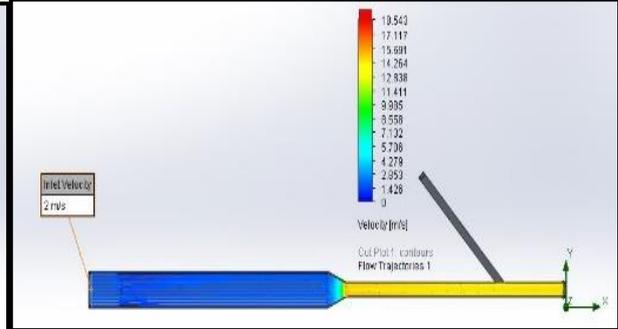
##### A. Hasil dari Pengujian Pipa 1

##### 1). Kecepatan 2 m/s

Pada pengujian pipa kompor burner kecepatan 2 m/s didapatkan hasil tekanan (*pressure*) yaitu dengan nilai rata-rata 101618.4 Pa dan nilai rata-rata kecepatan (*velocity*) 3.48 m/s.



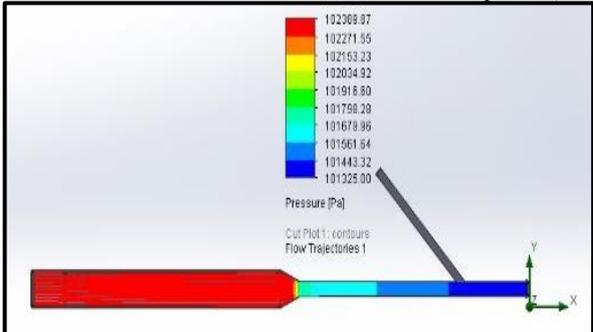
Gambar 11. Hasil Simulasi Tekanan



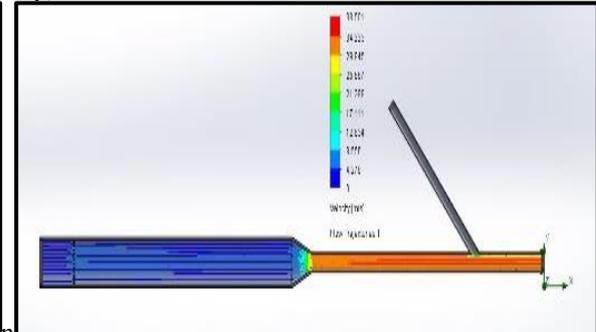
Gambar 12. Hasil Simulasi Kecepatan

##### 2). Kecepatan 4 m/s

Pada pengujian pipa kompor burner kecepatan 4 m/s didapatkan hasil tekanan (*pressure*) yaitu dengan nilai rata-rata 102384.8 Pa dan nilai rata-rata kecepatan (*velocity*) 6.99 m/s.



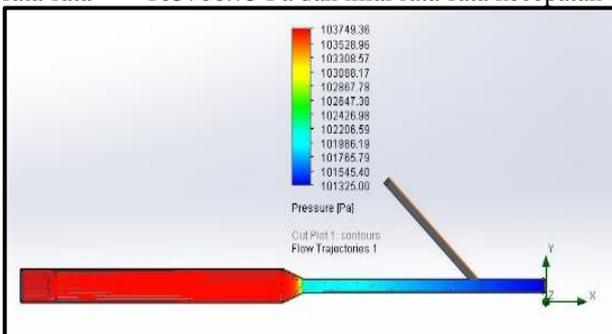
Gambar 13. Hasil Simulasi Tekanan



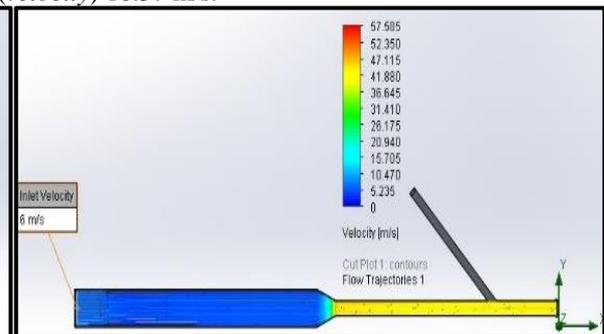
Gambar 14. Hasil Simulasi Kecepatan

##### 3). Kecepatan 6 m/s

Pada pengujian pipa kompor burner kecepatan 6 m/s didapatkan hasil tekanan (*pressure*) yaitu dengan nilai rata-rata 103706.75 Pa dan nilai rata-rata kecepatan (*velocity*) 10.57 m/s.



Gambar 15. Hasil Simulasi Tekanan

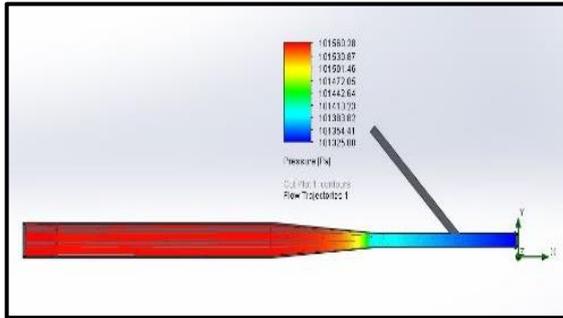


Gambar 16. Hasil Simulasi Kecepatan

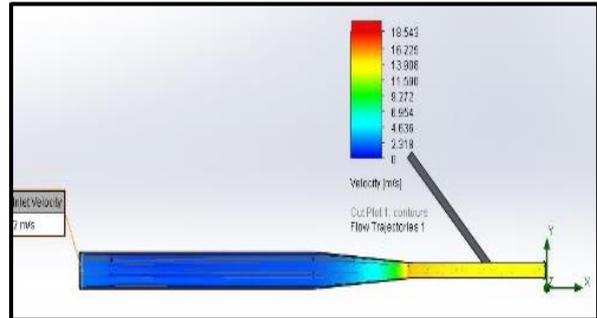
##### B. Hasil dari Pengujian Pipa 2

##### 1). Kecepatan 2 m/s

Pada pengujian pipa kompor burner kecepatan 2 m/s didapatkan hasil tekanan (*pressure*) yaitu dengan nilai rata-rata 101559.59 Pa dan nilai rata-rata kecepatan (*velocity*) 3.14 m/s.



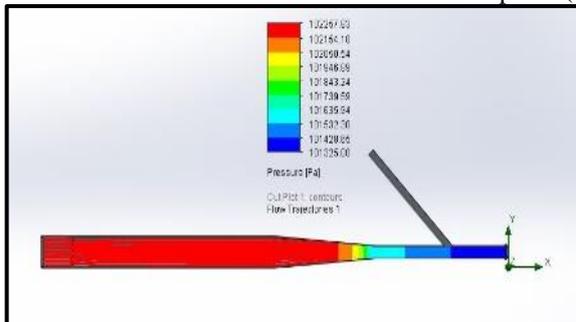
Gambar 17. Hasil Simulasi Tekanan



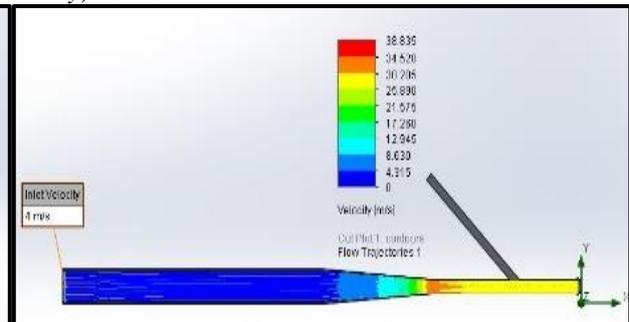
Gambar 18. Hasil Simulasi Kecepatan

2). **Kecepatan 4 m/s**

Pada pengujian pipa kompor burner kecepatan 4 m/s didapatkan hasil tekanan (*pressure*) yaitu dengan nilai rata-rata 102228.05 Pa dan nilai rata-rata kecepatan (*velocity*) 6.29 m/s.



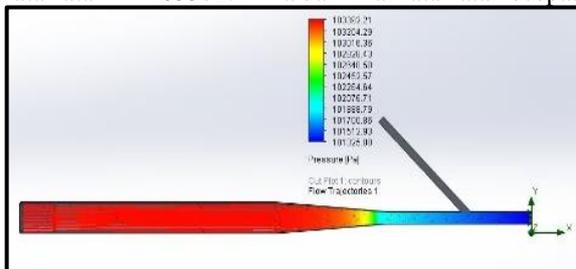
Gambar 19. Hasil Simulasi Tekanan



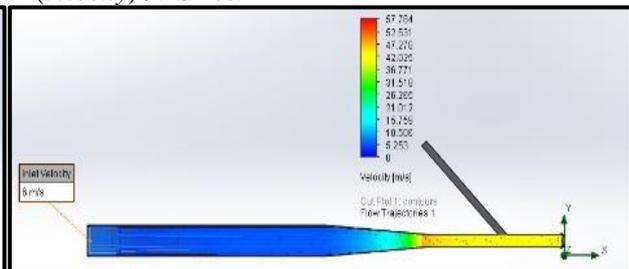
Gambar 20. Hasil Simulasi Kecepatan

3). **Kecepatan 6 m/s**

Pada pengujian pipa kompor burner kecepatan 6 m/s didapatkan hasil tekanan (*pressure*) yaitu dengan nilai rata-rata 103572.21 Pa dan nilai rata-rata kecepatan (*velocity*) 9.46 m/s.



Gambar 21. Hasil Simulasi Tekanan



Gambar 22. Hasil Simulasi Kecepatan

C. **Analisa**

Dapat diamati pada tabel 1 dan 2 yaitu hasil pengamatan setelah dilakukan simulasi pada kedua pipa dengan mengubah sudut kemiringan antara sambungan pipa 2”inci dan 1/2” inci, dengan beberapa input menggunakan kecepatan variable bebas yakni 2 m/s, 4 m/s dan 6 m/s didapatkan hasil yang bervariasi juga untuk Kecepatan rata-rata dan Tekanan Rata-Rata, sehingga dapat mengoptimalkan pemanasan kompor burner.

Tabel 1. Tabel Pengamatan Setelah dilakukan Simulasi Pipa 1

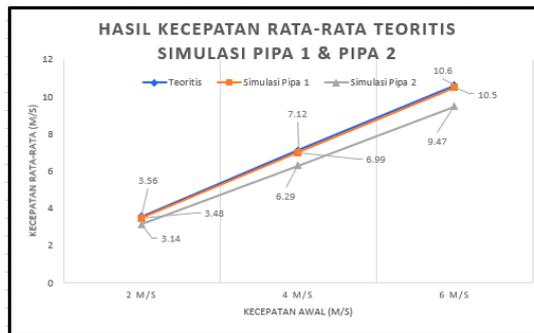
No	Kecepatan Variabel	Kecepatan Rata-Rata	Tekanan Rata-Rata
1	2 m/s	3.48 m/s	101618.4 Pa
2	4 m/s	6.99 m/s	102384.8 Pa
3	6 m/s	10.57 m/s	103956.31 Pa

**Tabel 2.** Tabel Pengamatan Setelah dilakukan Simulasi Pipa 2

No	Kecepatan Variabel	Kecepatan Rata-Rata	Tekanan Rata-Rata
1	2 m/s	3.14 m/s	101559.59 Pa
2	4 m/s	6.29 m/s	102228.05 Pa
3	6 m/s	9.46 m/s	103572.21 Pa

**4.2 Pembahasan**

Pada Gambar 2.3 terdapat 3 garis dengan kontur warna yang berbeda antar satu dengan yang lainnya , dimana untuk garis yang berwarna biru menunjukkan hasil nilai kecepatan rata-rata perhitungan teoritis, garis berwarna orange menunjukkan hasil nilai kecepatan rata-rata simulasi pipa 1 dan garis yang berwarna abu-abu menunjukkan hasil nilai kecepatan rata-rata simulasi pipa 2.



**Gambar 23.** Grafik Perbandingan Perhitungan Teoritis dan Simulasi

Setelah didapatkan hasil visual pengujian menggunakan CFD (*Computational Fluid Dynamics*) dapat terlihat beberapa parameter yang menandakan suatu aliran pada pipa kompor burner baik pipa kompor burner 1 maupun pipa kompor burner 2, selain dilakukannya pengujian *Flow Simulations* menggunakan *Software Solidworks* dilakukan juga perbandingan perhitungan antara pengujian melalui simulasi kedua pipa dan perhitungan teoritis

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan Teoritis dan Simulasi Pipa 1 dan Pipa 2

Kecepatan Udara Penampang 1 ( $V_1$ ) Pipa 1 & Pipa 2	Kecepatan Udara Penampang 2 ( $V_2$ ) Pipa 1 & Pipa 2	Kecepatan Rata-Rata (Simulasi) Pipa 1	Kecepatan Rata-Rata (Simulasi) Pipa 2	Kecepatan Rata - Rata (Teoritis)	Persentase Teoritis dan Simulasi Pipa 1	Persentase Teoritis dan Simulasi Pipa 2
2 m/s	16,28 m/s	3,48 m/s	3,14 m/s	3,56 m/s	2 %	13 %
4 m/s	32,57 m/s	6,99 m/s	6,29 m/s	7,12 m/s	1,8 %	14 %
6 m/s	48,85 m/s	10,57 m/s	9,47 m/s	10,6 m/s	0,9 %	11 %

Pada pengujian ini digunakan input kecepatan awal sebesar 2 m/s, 4 m/s dan 6 m/s dimana pada penelitian yang telah dilakukan yang mengacu pada jurnal Mahardhika, Khabibullah Enggal dkk dengan judul Pengaruh Kecepatan Udara dan Debit Bahan Bakar pada Pembakaran Burner Berbahan Bakar Oli Bekas dikatakan bahwa kecepatan udara yang semakin besar berpengaruh pada peningkatan temperatur, dan panjang lidah api. Sedangkan waktu pembakaran semakin cepat seiring besarnya kecepatan udara [1].

**5. KESIMPULAN**

Dengan nilai inputan awal sebesar 2 m/s, 4 m/s dan 6 m/s dengan modifikasi pipa pada bagian sudut kemiringan dapat disimpulkan bahwasanya semakin besar kecepatan aliran udara pada kompor burner maka akan semakin bagus, maka nilai 6 m/s dengan kecepatan rata-rata 10,57 m/s pada pipa 1 dan 9,47 m/s pada pipa 2 itulah yang memiliki efisiensi yang cukup untuk mengoptimalkan kinerja kompor burner, hal ini juga dipengaruhi oleh sudut kemiringan pada pipa kompor burner, semakin landai sambungan antara pipa maka kecepatan yang dihasilkan kurang optimal.

Dengan dilakukannya pengujian ini didapatkan nilai kecepatan rata-rata pada pipa 1 dan pipa 2 yaitu kecepatan rata-rata teoritis dan simulasi pipa 1 dan pipa2 , pada nilai kecepatan rata-rata teoritis yang didapatkan dengan input velocity 2 m/s, 4 m/s dan 6 m/s sebesar 3,56 m/s, 7,12 m/s dan 10,6 m/s didapatkan output sebesar 17,9

m/s, 37,3 m/s dan 54,6 m/s sehingga didapatkan nilai kecepatan rata-rata simulasi pipa 1 yang didapatkan sebesar 3,48 m/s, 6,99 m/s dan 10,5 m/s. dengan persentase antara hasil teoritis dan simulasi yaitu 2 % , 1,8 % dan 0,9 % , selain itu didapatkan nilai kecepatan rata-rata simulasi pipa 2 yang didapatkan sebesar 3,14 m/s, 6,29 m/s dan 9,46 m/s. dengan persentase antara hasil teoritis dan simulasi yaitu 13 % , 14 % dan 11 %

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mahardhika,. Khabibullah Enggal dkk. 2020. Pengaruh Kecepatan Udara dan Debit Bahan Bakar pada Pembakaran Burner Berbahan Bakar Oli Bekas. Universitas Singaperbangsa Karawang. Vol. 4 No. 3
- [2] M.I.Riady dkk. 2022. Disain Dan Pembuatan Kompor Berbahan Bakar Oli Bekas Menggunakan Software 3d Autodesk Fusion 360,Palembang Seminar Nasional, Universitas Sriwijaya.
- [3] Ariawan Wahyu Pratomo. 2017. Pengembangan Burner Berbahan Bakar Oli Bekas Untuk Meningkatkan Efisiensi Pembakaran Kalsinasi Kapur Aktif. Semarang. Politeknik Negeri Semarang.
- [4] Trihaditia, Riza. & Lutvy Agustiawan, Moch. 2019. Efektifitas Rancang Bangun Alat (Burner) Oli Bekas Dalam Mendukung Proses Sterilisasi Media Jamur Tiram (Pleurotus Astreatus). Jurnal Pro-Stek Vol. 1 No. 2
- [5] Gafur, A & Dharma Utama, Satrio. 2020. Pengaruh Modifikasi Pipa Masukan Bahan Bakar Oli Bekas Berbentuk Spiral Terhadap Performansi Burner Tornado Api. Politeknik Negeri Bengkalis. Jurnal Teknik Mesin: Vol. 09, No. 3
- [6] Nursahid. 2021. “Pipa Schedule 40 dan 20 dan Penjelasannya” , <https://www.cnzahid.com/2021/12/pipa-schedule-40-sch-20-tabel> dan.html, (diakses pada 20 Juli 2023).
- [7] Irawan, Srya. & Susanti Ningsih, Sri.2022. Pembuatan Kompor Burner dengan Bahan bakar Oli Bekas Untuk Melebur Alumunium Bekas di Kampung Melayu Timur Kecamatan Teluk Naga Tangerang. Universitas Asahan. Vol. 6 No. 3
- [8] Jokosisworo, Sarjito. Studi Komparasi Pipa Sch 40 Galvanize Dengan Sch 40 Non
- [9] Galvanize Pada Sistem Pipa Ballast Dikaji Dari Segi Teknis Dan Ekonomis. Universitas Diponegoro
- [10] Fuadah, Nurul & Herry Suhardiyanto. 2012. Simulation Of The Air And Surface Temperature Distribution On The Floor Of Greenhouse By Using Computational Fluid Dynamics (CFD) [skripsi]. Institut Pertanian Bogor
- [11] Pradana,. Deri dkk. 2022. Pengembangan Produk Kompor Oli Bekas Dengan Mempertimbangkan Risiko Untuk Meningkatkan Efisiensi Biaya Produksi Baglog Jamur. Universitas Islam Majapahit. Vol. 1 No. 1
- [12] Sherlly Maulana. 2016. Pemanfaatan Computational Fluid Dynamics (CFD) Dalam Strategi Penelitian Simulasi Model Pada Teknologi Penghawaan Ruang. Universitas Medan Area. Vol 2 No.2
- [13] Nurcholis, Luthfi. 2008. Perhitungan Laju Aliran Fluida Pada Jaringan Pipa
- [14] Pratama, Annasruddin dkk. 2020. Rancang Bangun Kompor (Burner) Berbahan Bakar Oli Bekas. Universitas Negeri Semarang. Vol 19 No 2.