

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah simulasi. Melalui simulasi ini akan diperoleh kemungkinan yang terjadi pada eksperimen secara langsung. Pada penelitian ini *software* yang digunakan untuk simulasi ialah *Ansys Workbench* 18.1 dengan *analysis system* berupa *Fluent*.

3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan di Studio Perancangan dan Rekayasa Sistem, Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya. Penelitian dimulai dari bulan Desember 2017 hingga selesai.

3.3. Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan suatu karakteristik yang memiliki dua atau lebih nilai yang dapat diubah dan berubah, sehingga dapat mempengaruhi peristiwa atau hasil penelitian. Tujuan dari identifikasi variabel ialah untuk menemukan semua karakteristik yang dapat mempengaruhi terjadinya fenomena pada penelitian. Dengan penggunaan variabel, akan lebih mudah dalam memahami fenomena yang terjadi. Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas ialah variabel yang secara bebas ditentukan oleh peneliti sebelum dilakukannya penelitian. Pada penelitian ini, variabel bebas yang digunakan adalah

- Kecepatan reaktan (bahan bakar dan udara) masuk *burner*, yaitu 0,239 m/s; 0,358 m/s; 0,477 m/s; 0,597 m/s; 0,716 m/s; 0,835 m/s; 0,954 m/s; 1,074 m/s; dan 1,193 m/s.

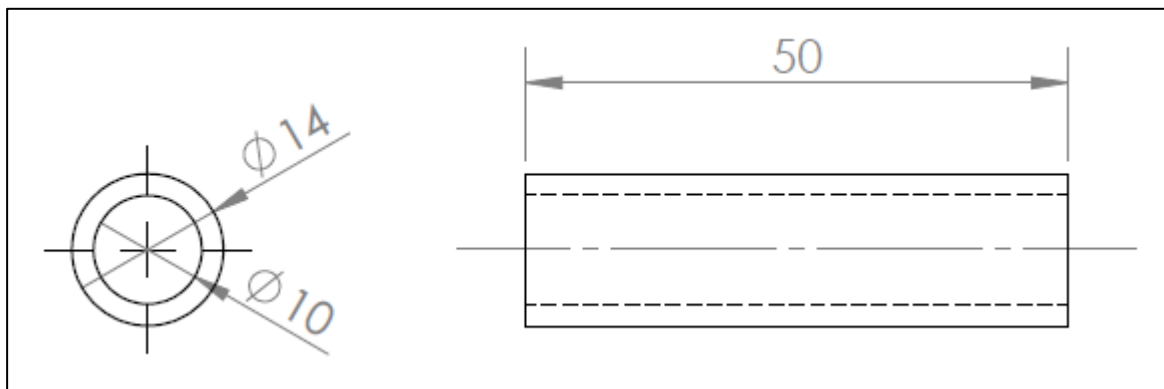
2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang besarnya dipengaruhi oleh variabel bebas dan tidak dapat ditentukan oleh peneliti. Pada penelitian ini variabel terikat yang diamati ialah karakteristik nyala api, seperti tinggi nyala api, kecepatan api laminar, dan temperatur nyala api.

3. Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol ialah variabel yang kondisinya dijaga konstan pada saat dilakukan penelitian. Pada penelitian ini variabel terkontrol yang dijaga ialah geometri

bunsen burner, material *bunsen burner* berupa aluminium, dan nilai *equivalent ratio* adalah satu (dalam kondisi stoikiometri).

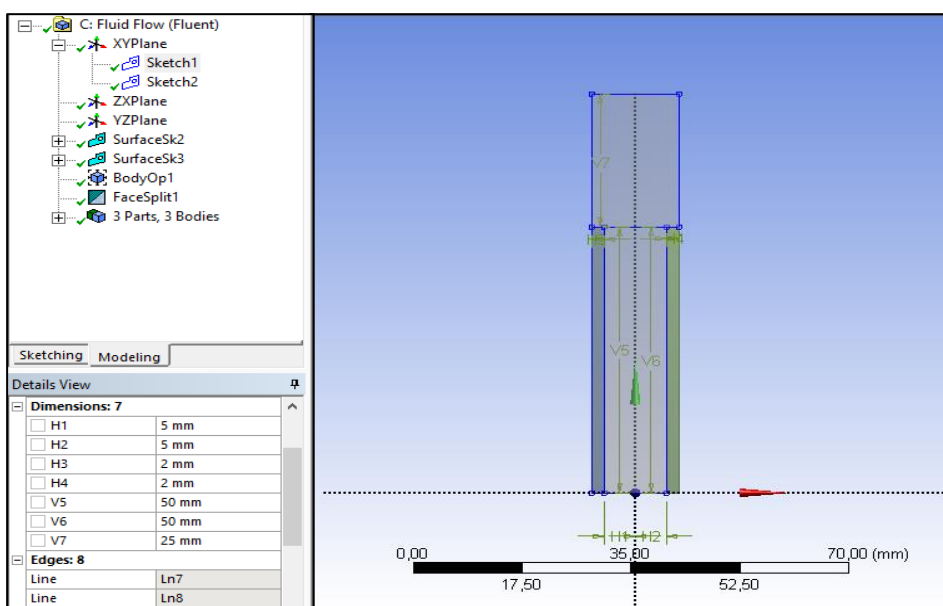


Gambar 3.1 Dimensi *Bunsen Burner* dalam Satuan mm

3.4. Prosedur Penelitian

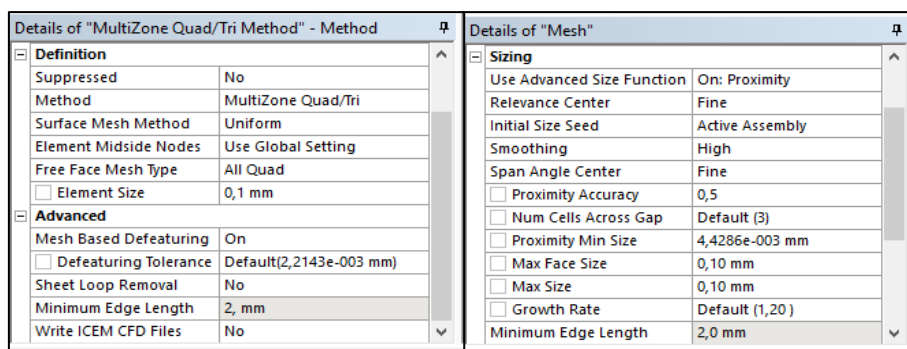
Pada penelitian ini akan dilakukan simulasi untuk mengetahui pengaruh dari bilangan *Reynolds* terhadap karakteristik nyala api. Dalam mensimulasikan, terdapat tahapan atau prosedur yang harus dilakukan, yaitu:

1. Pemodelan geometri, yaitu melakukan pemodelan terhadap geometri dari *bunsen burner*, sesuai dengan dimensi dan variabel yang telah ditentukan. Dalam membuat geometri ini dapat dilakukan pada *design modeler* pada *Ansys Workbench* ataupun melalui *software Computer Aided Design (CAD)* lainnya, seperti *Autocad* ataupun *Solidworks*. Proses pemodelan geometri dari *bunsen burner* dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut.



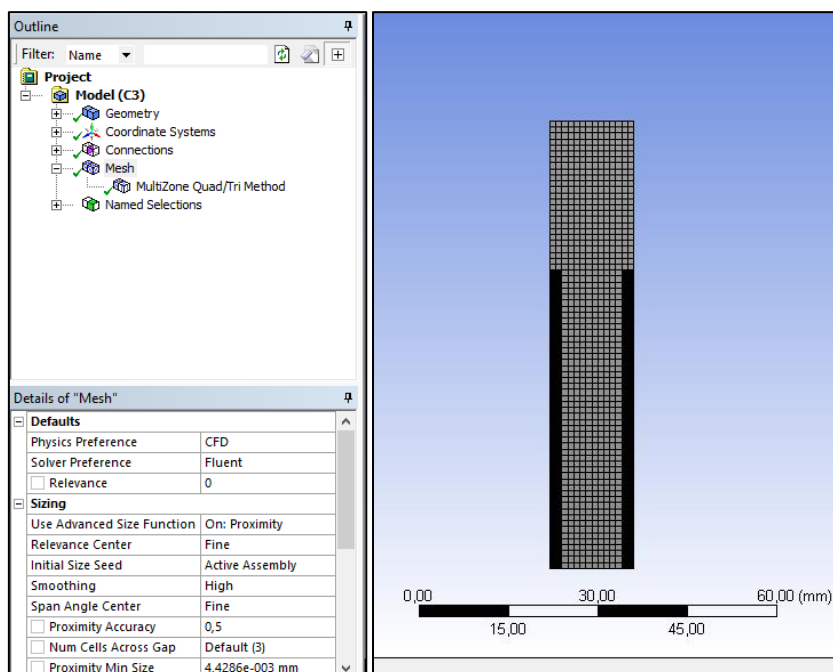
Gambar 3.2 Pemodelan Geometri *Bunsen Burner*

2. *Meshing*, yaitu proses yang bertujuan untuk membagi geometri menjadi bagian yang akan menghasilkan *node* untuk proses perhitungan komputasi numerik. Semakin kecil *cell* yang digunakan maka akan semakin besar persamaan yang dapat diselesaikan oleh *software*, selain itu data yang dihasilkan juga dapat semakin akurat. Namun semakin kecil *cell* yang digunakan dapat menambah kinerja komputer karena persamaan yang dilakukan pada *software* semakin banyak. Proses *meshing* dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara otomatis dan manual. Pengaturan pada proses *meshing* dapat dilihat seperti pada gambar 3.3.

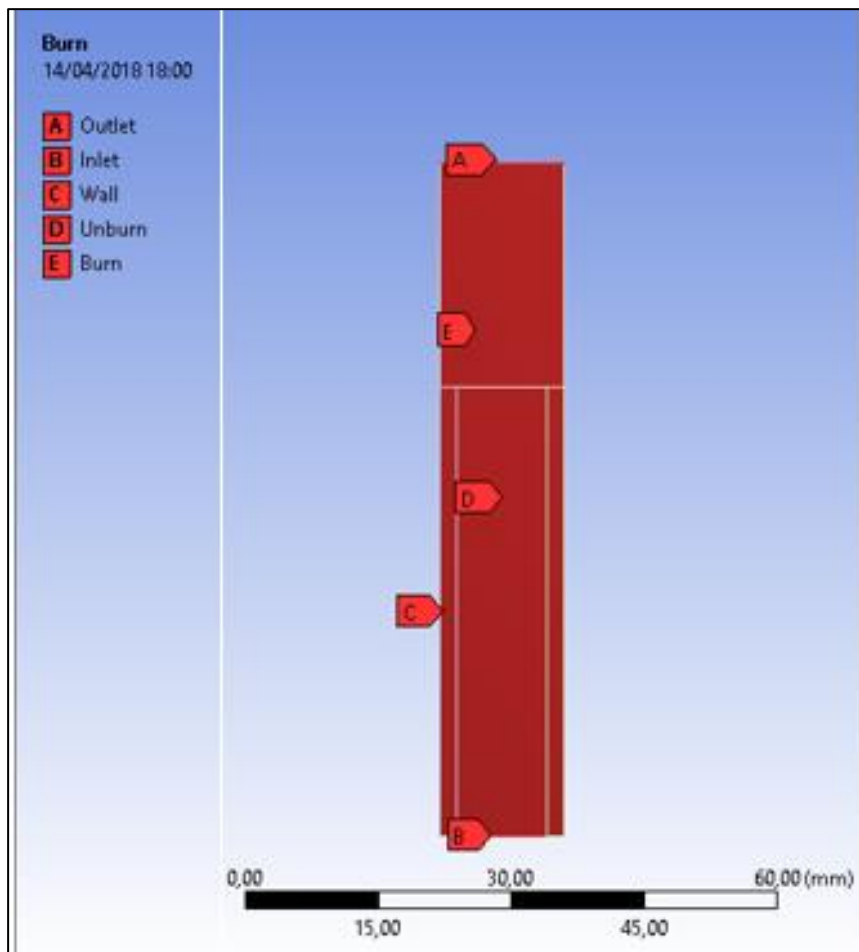


Gambar 3.3 Pengaturan pada Proses Meshing

Selain untuk membagi geometri menjadi banyak *node* yang lebih kecil, pada proses *meshing* dilakukan pembagian seksi atau area pada geometri. Proses pembagian area pada geometri dapat dilihat pada gambar 3.5.

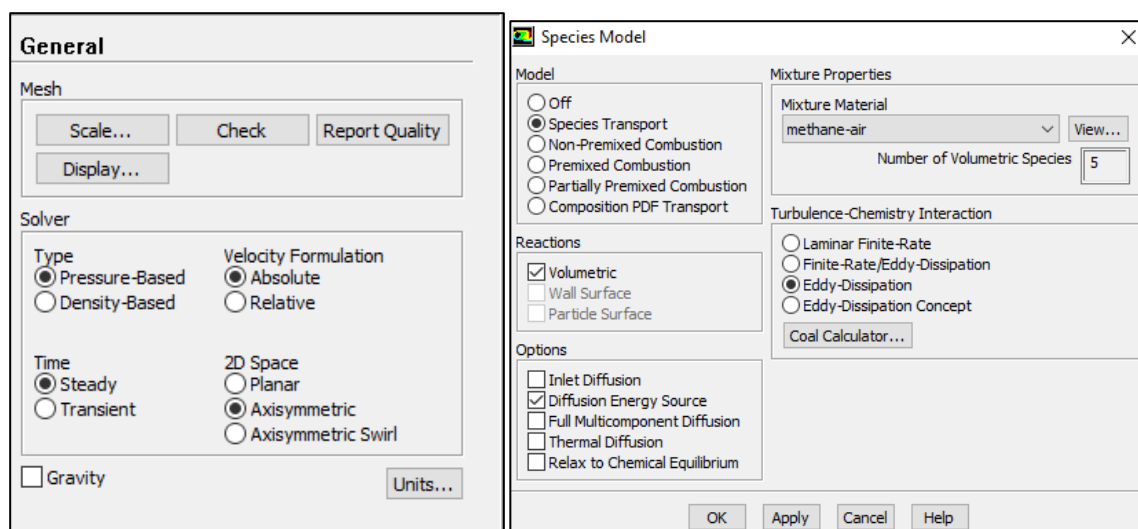


Gambar 3.4 Proses Meshing



Gambar 3.5 Membagi Geometri menjadi Beberapa Area

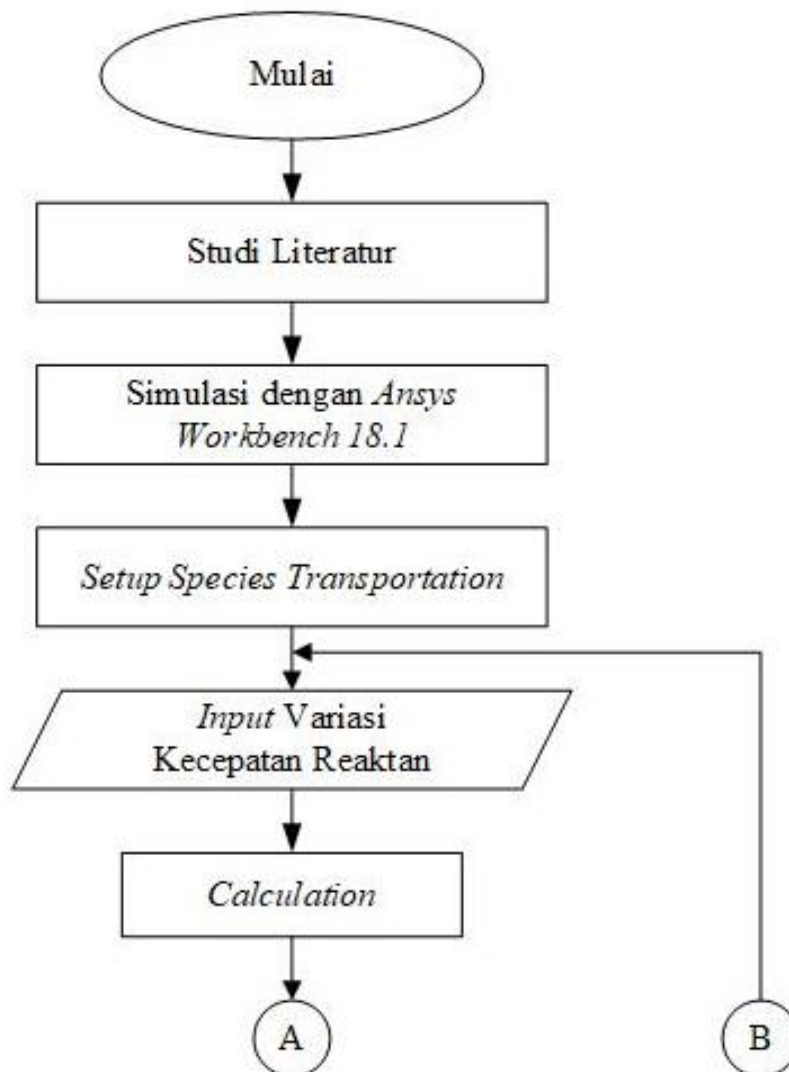
3. *Setup boundary condition*, yaitu proses yang bertujuan untuk menentukan kondisi batas pada *bunsen burner* dengan parameter yang telah ditentukan.

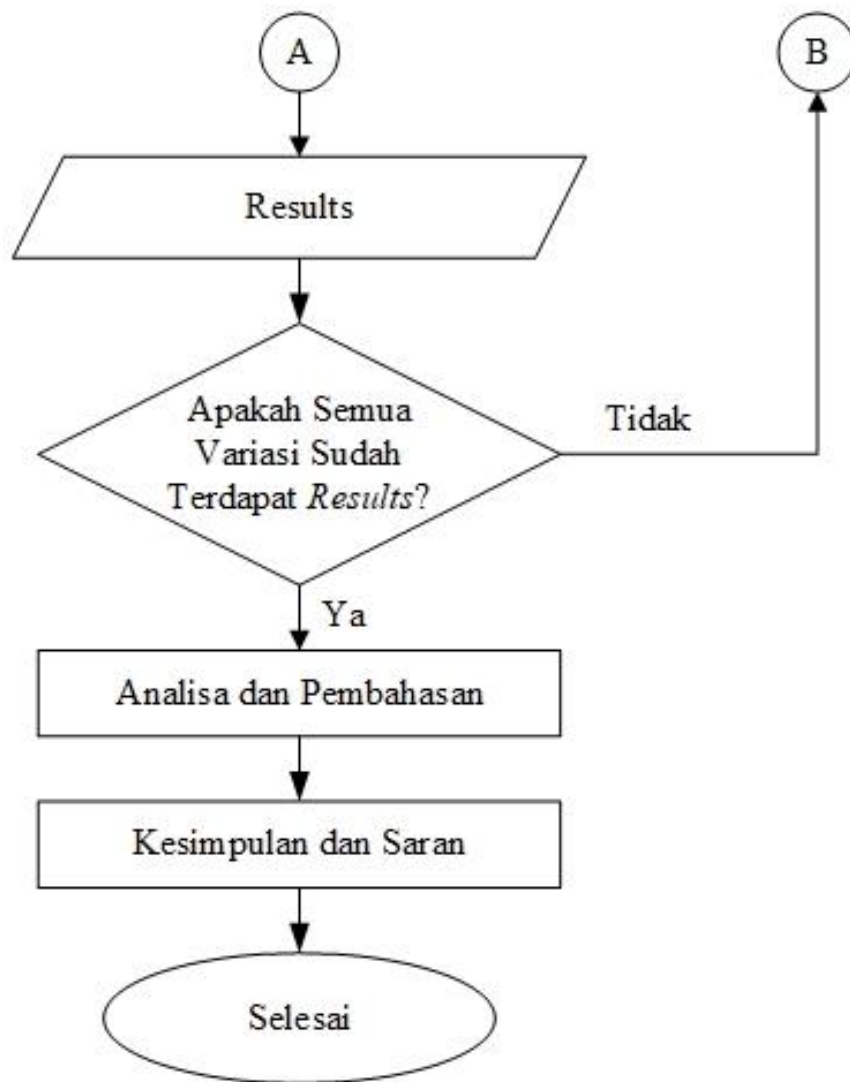


Gambar 3.6 Contoh Pengaturan Pada *Setup Boundary Condition*

4. *Processing Solution*, yaitu proses yang bertujuan untuk melakukan kalkulasi dengan perangkat lunak (*software*) berbasis metode elemen hingga setelah dilakukan proses menentukan *setup boundary condition* sesuai variabel.
5. *Plot Result*, yaitu proses yang bertujuan untuk melakukan pengambilan dan pengolahan data dari hasil perhitungan. Pada tahap ini akan diperoleh data visualisasi nyala api, distribusi temperatur nyala api, tinggi nyala api, dan kecepatan api laminar.

3.5. Diagram Alir Penelitian





Gambar 3.7 Diagram Alir Penelitian