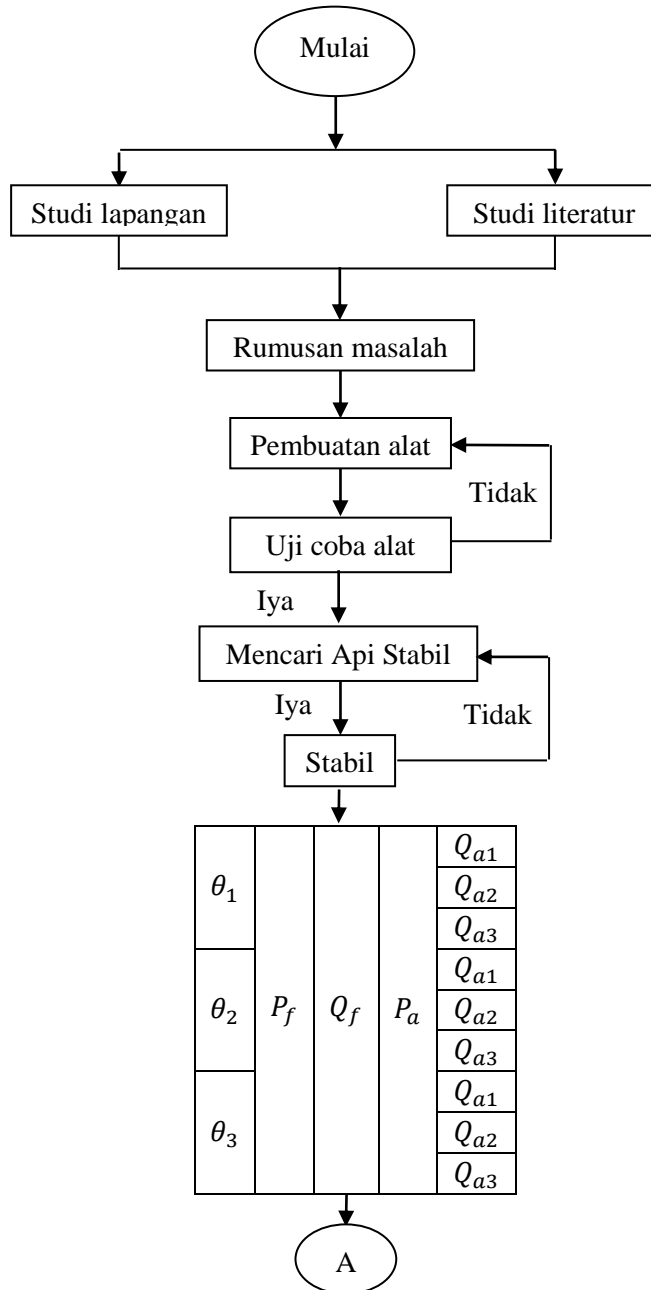
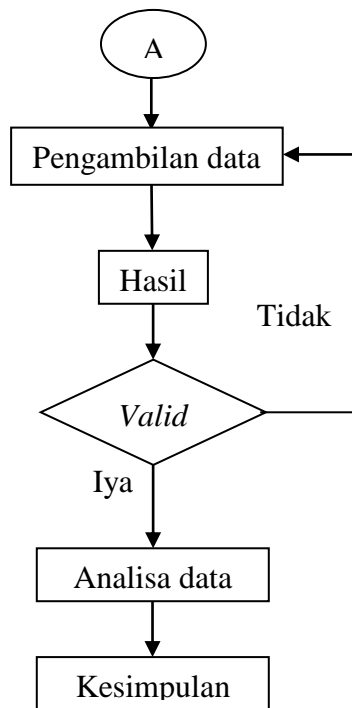


BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram alur penelitian





Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.2 Studi lapangan

Tahap awal dari penelitian ini adalah studi lapangan mengenai penelitian sebelumnya mengenai *Inverse Diffusion Flame*. Dengan mengkaji data dan Karakteristik api. untuk disempurnakan atau diperbaiki.

3.3 Studi literatur

Perencanaan tugas akhir ini diperkuat oleh beberapa referensi dan literatur yang berupa jurnal, buku, penelitian yang sudah ada dan juga dari narasumber yang terkait dengan penelitian ini yaitu persoalan mengenai api difusi balik (*Inverse Diffusion Flame*).

3.4 Rumusan masalah

Untuk mendapatkan karakteristik api *inverse diffusion flame* yang diharapkan, tidak hanya mengatur jenis *burner* suatu pembakaran atau jumlah bahan bakar yang dikeluarkan. Berdasarkan permasalahan yang muncul dari latar belakang, kami dapat menarik rumusan masalah, yaitu :

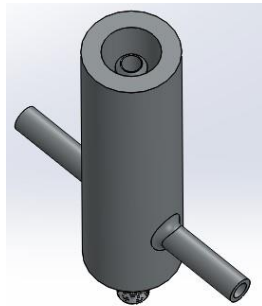
1. Bagaimana pengaruh sudut chamfer luar jet udara 0° , 40° dan 60° terhadap karakteristik api *inverse diffusion flame*.
2. Bagaimana pengaruh perubahan kapasitas aliran udara (Q_a) terhadap karakteristik api *inverse diffusion flame*.

3.5 Pembuatan alat

Dalam tahap ini, pembuatan alat, meliputi pembuatan struktur rumah *burner*, *jet burner* dan mempersiapkan komponen lainnya.

3.5.1 Jet burner

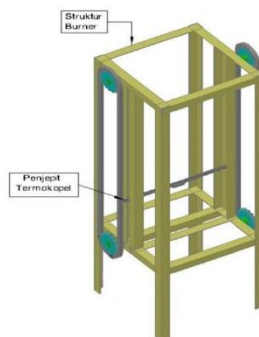
Yang dimaksud *Jet Burner* ialah suatu alat yang memiliki fungsi sebagai tempat pencampuran beberapa komponen pembakaran yaitu bahan bakar dengan udara sebagai oksidator biasanya berbentuk silinder terdiri dari jet bahan bakar dan jet udara.



Gambar 3. 2 Burner Co-Axial

3.5.2 Struktur rumah burner

Burner ini berdiri pada sebuah penyangga. Struktur penyangga dilengkapi penjepit untuk plat yang dilengkapi dengan sensor termokopel.



Gambar 3. 3 Struktur penyangga

3.5.3 Bahan bakar

Pada penelitian ini menggunakan bahan bakar gas berjenis *Liquified Petroleum Gas* (LPG) yang memiliki unsur propane, butana dan pentane.



Gambar 3. 4 Bahan bakar Gas LPG

3.5.4 Kompresor udara

Untuk mengalirkan energi udara dengan tekanan dan kecepatan tertentu secara kontinu dan terus menerus, pada penelitian ini menggunakan kompresor udara.



Gambar 3. 5 Kompresor udara

3.5.5 Flowmeter

Flowmeter merupakan alat ukur yang berfungsi untuk mengukur laju aliran dari fluida bahan bakar pada sebuah aliratan tertutup maupun aliran terbuka.



Gambar 3. 6 Flowmeter

3.5.6 Rotameter

Rotameter merupakan alat ukur untuk mengukur laju aliran udara dari kompresor dari suatu aliran tertutup maupun aliran terbuka, dengan kapasitas maksimal 100 LPM.



Gambar 3. 7 Rotameter

3.5.7 Kamera Canon EOS 650d dan Tripod stand 1m

Dalam penelitian ini, alat untuk pengambilan data berbentuk gambar fenomena dari api difusi yaitu menggunakan kamera DSLR (*Digital Single Lens Reflect*). Pengambilan gambar dapat maksimal diperlukan *Tripod stand* tinggi 1 meter sebagai dudukan kamera.



Gambar 3. 8 Kamera DSLR dan Tripod Stand

3.5.8 Manometer

Manometer adalah alat ukur yang berfungsi mengukur tekanan udara yang keluar dari kompresor melalui pipa atau selang dengan aliran tertutup.



Gambar 3. 9 Manometer

3.5.9 Regulator tabung LPG

Regulator tabung LPG bertekanan 2 bar ini memiliki fungsi sebagai alat pengaman *outlet* aliran gas dan meminimalisir kebocoran dan juga mampu untuk mengukur tekanan gas yang keluar.



Gambar 3. 10 Regulator

3.5.10 Katup

Katup memiliki fungsi untuk membuka atau menutup aliran bahan bakar maupun aliran udara.



Gambar 3. 11 Katup

3.5.11 MATLAB 2015a 64-Bit

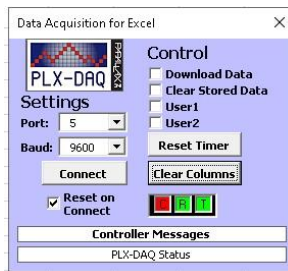
MATLAB merupakan perangkat lunak yang mengubah data berbentuk angka menjadi suatu gambar Distribusi api.



Gambar 3. 12 Matlab

3.5.12 PLX-DAQ 32Bit

PLX-DAQ yakni suatu perangkat lunak yang menghubungkan antara Mikrokontroler Arduino dengan laptop, yang bekerja untuk menampilkan hasil pengukuran ke dalam Microsoft Excel.



Gambar 3. 13 PLX-DAQ

3.5.13 Microsoft Excel 2016 32-Bit

Microsoft Excel ini memiliki fungsi berkaitan dengan PLX-DAQ yaitu sebagai tempat untuk menerima data dan perangkat untuk membantu dalam proses pengolahan data.



Gambar 3. 14 Microsoft Excel

3.5.14 Termokopel

Termokopel adalah suatu alat yang digunakan untuk mendeteksi temperatur melalui dua jenis logam konduktor yang berbeda dan menyatu pada ujungnya dan akan mengalami efek *thermo-electric*. Pada penelitian ini menggunakan termokopel tipe K dengan jangkauan temperatur maksimal 1250°C .



Gambar 3. 15 Sensor termokopel

3.5.15 Mikrokontroler berbasis Arduino

Mikrokontroler pada penelitian ini memiliki fungsi menangkap atau membaca temperatur yang diterima dari termokopel. Mikrokontroler ini menggunakan *Board Arduino/Genuino Mega or Mega 2560 6 channel, Processor ATmega2560, Modul MAX31856* .



Gambar 3. 16 Mikrokontroler

3.5.16 Laptop

Laptop merupakan perangkat keras yang mendukung pengambilan data dan pengolahan data.



Gambar 3. 17 Laptop

3.6 Uji coba alat

Pada tahap ini, Setelah alat dan perlengkapan telah diuji dan saling berkaitan, pengujian alat yang pertama ialah Laptop telah terinstal software yang terkait dan terhubung dengan mikrokontroler. Yang selanjutnya adalah semua instalasi komponen pembakaran telah tersambung dan tidak ada kebocoran, hal ini dapat dilihat dari tekanan yang ada pada manometer . Yang terakhir uji coba dengan *burner* yang sudah dipasang pada rumah *burner*. Jika semua rangkaian telah siap maka dapat melakukan tahap selanjutnya, apabila hasil instalasi atau pembakaran belum maksimal, Langkah yang tepat ialah teliti ulang instalasi.

3.7 Mencari api stabil

Apabila rangkaian telah siap, tahap selanjutnya adalah mencari api stabil, api stabil ialah api yang tidak memunculkan fenomena *lift off* dan api merah. Pada tahap ini data yang akan didapat ialah, Q_{air} api stabil dan ketinggian lidah api. Hal ini menggunakan data yang dijelaskan pada tabel dibawah.

Tabel 3. 1 Seting percobaan

Chamfer	P_{fuel} Konstan	Q_{fuel} konstan	P_{air} konstan	Q_{air}
	bar	lpm	bar	lpm
0°	0,75	1,0	5,5	18
				23
				28
40°				18
				23
				28
60°				18
				23
				28

3.8 Pengambilan data

Pada proses pengambilan data ini terbagi menjadi dua data yaitu data angka atau temperatur dan data gambar yang berupa foto api. Pada pengambilan data angka proses pengambilan seperti berikut, tekanan bahan bakar dan udara maupun kapasitas aliran bahan bakar dan udara diatur sesuai yang telah ditentukan pada posisi termokopel menjauh pada lidah api, selanjutnya turunkan termokopel pada titik 0 yaitu 5mm dari permukaan *jet burner* . Pastikan laptop dan software dalam kondisi siap untuk pengmambilan data, ketika pada titik yang sudah ditentukan, proses pengambilan data dimulai, apabila data terputus atau kurang, yang dilakukan adalah mengulang dari titik 0.

Pada pengambilan data foto menggunakan kamera DSLR Canon EOS 650d dengan pengaturan kamera yaitu pada ISO 3200, kecepatan rana 1/100s dan diafragma f.5.6. Pengambilan foto maksimal ketika menggukann *tripod stand* dan pastikan posisi kamera tegak lurus pada permukaan atas *jet burner*.

3.9 Analisa data

Setelah mendapatkan data angka atau temperatur, Langkah selanjutnya ialah mengolah data menggunakan Microsoft Excel untuk mencari rata-rata dan standar deviasi.

Hasil pengambilan gambar diolah untuk mendapatkan ketinggian api sebenarnya menggunakan Corel Draw Graphic suite X7. Dan untuk mendapatkan gambar distribusi api, hasil pengambilan data gambar tersebut diolah menggunakan perangkat lunak Matlab 2015a 64-bit.