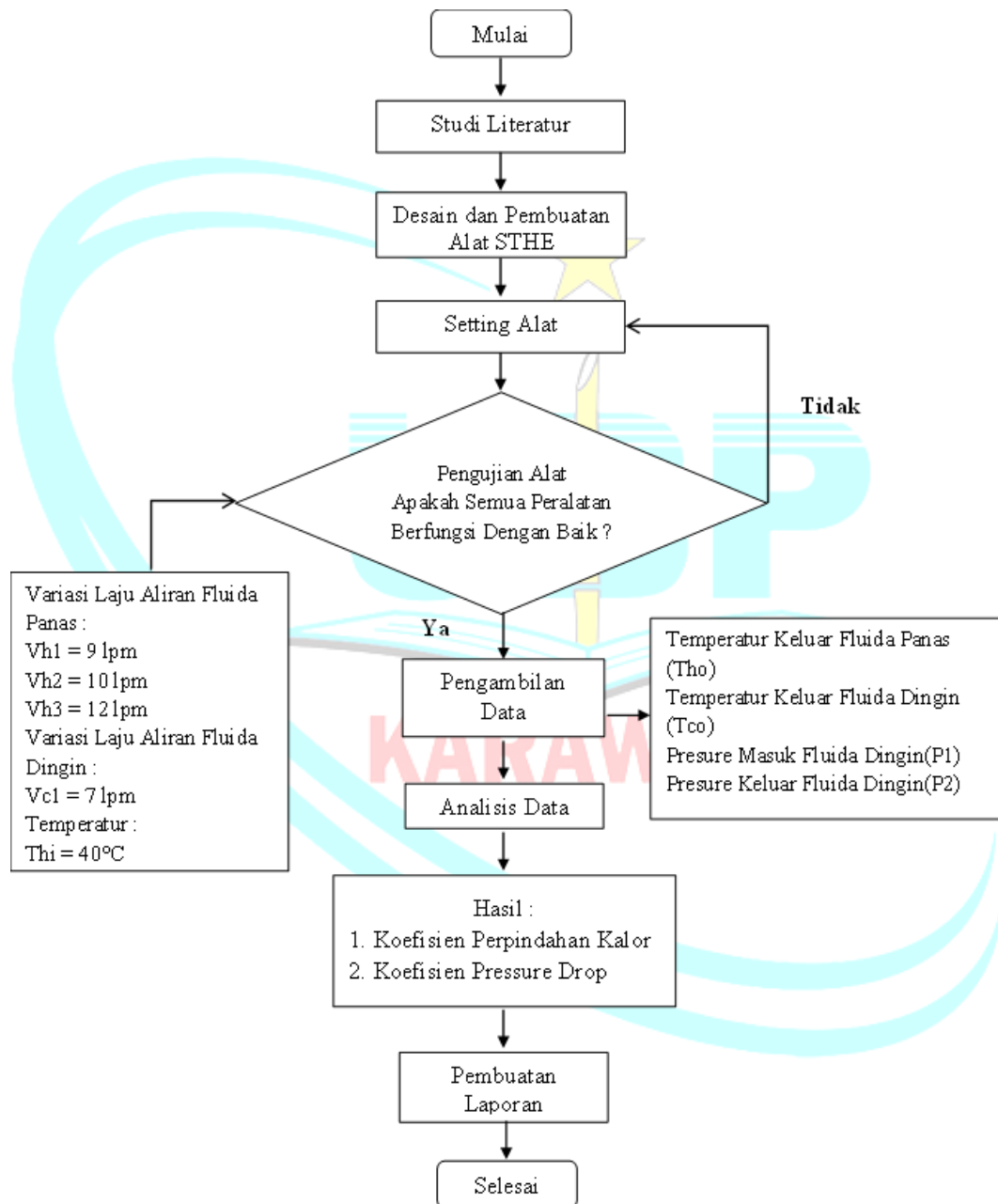


## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Diagram Proses Penelitian



**Gambar 3. 1** Diagram proses penelitian

### 3.2 Teknik Pengumpulan Data

Didalam teknik pengumpulan data digunakan untuk mengumpulkan bahan nyata yang digunakan dalam penelitian.

#### 1. Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di lab Manufaktur Universitas Buana Perjuangan. Dimulai dari bulan Desember 2022 s/d Agustus 2023 dalam jangka saat itu telah cukup buat mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk menganalisis untuk mendapatkan hasil dari penulisan tugas akhir ini.

#### 3.2.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Pressure Gauge adalah alat yang dipergunakan untuk mengukur tekanan fluida (gas atau liquid) pada tabung tertutup. Satuan berasal alat ukur tekanan ini berupa psi. (pound per square *inch*), psf (pound per square foot), mmHg (millimeter of mercury), inHg (*inch* of mercury), bar, ataupun atm (atmosphere).
2. Termometer adalah alat yang dapat digunakan dalam mengukur suhu atau temperatur di perubahan suhu. kata di termometer berasal dari bahasa Latin yang berarti thermo, adalah panas dan meter merupakan untuk mengukur.
3. Flow Meter adalah alat yang digunakan untuk mengetahui adanya suatu aliran material (liquid, gas, powder) dalam suatu jalur aliran, dengan segala aspek aliran itu sendiri yaitu kecepatan aliran atau flow rate dan total massa atau volume dari material yang mengalir pada jangka waktu tertentu atau tak jarang diklaim dengan istilah totalizer.
4. Data logger adalah rangkaian alat elektronik yang digunakan untuk mencatat data pada interval waktu tertentu selama periode waktu tertentu secara terus menerus yang terintegrasi dengan sensor dan instrumen. Data logger berfungsi sebagai alat untuk mencatat data atau data logging dari sensor.
5. Suction pump adalah merupakan alat elektromedik yang terdiri dari motor penggerak untuk sistem hisap dan tabung vakum sebagai media cairan yang dihisap.

6. Pompa adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan suatu cairan dari satu tempat ke tempat yang lain dengan cara menaikkan tekanan cairan tersebut, kenaikan tekanan cairan tersebut digunakan untuk mengatasi hambatan-hambatan pengaliran, hambatan-hambatan pengaliran itu dapat berupa perbedaan tekanan.
7. Valve (Katup/Keran) adalah perangkat mekanik yang mengontrol aliran (fluida) dan tekanan dalam suatu sistem atau proses dengan membuka, menutup, mengecilkan atau membesarkan arusnya. Mereka adalah komponen penting dari sistem perpipaan yang membawa cairan, gas, uap, dll.

#### 8. Voltage Regulator

Voltage regulator digunakan untuk mengatur daya input pada *Gear pump*. Voltage regulator berfungsi untuk menurunkan atau menaikkan tegangan dari 0 sampai 250 VAC. Voltage regulator memiliki spesifikasi input voltage sebesar 220 VAC dan frekuensi 50/60 Hz. Voltage regulator yang digunakan disajikan pada gambar 3.2.



**Gambar 3. 2** Voltage regulator kapasitas 3000 W

#### 9. Tubular heater

Tubular heater digunakan untuk memanaskan test suction yaitu pipa tembaga. Panas penelitian ini digunakan 2 unit tubulat heater dengan kapasitas daya masing-masing 1000 W.

#### 10. Etilen Glikol

*Etilen glycol* merupakan senyawa organik yang banyak digunakan sebagai bahan baku dalam produksi serat poliester, pabrik industri, dan *polietilen tereftalat* (PET) yang digunakan dalam produksi botol plastik. EG dikenal dengan nama IUPAC-nya, yaitu 1,2-etanadiol. Karena memiliki titik beku yang sangat rendah dan titik didih yang lebih tinggi dari air. Oleh karenanya EG telah digunakan sejak lama sebagai bagian dari campuran yang digunakan sebagai pendingin mesin.

#### 11. Air (aquades)

### 3.3 Metode Pengambilan Data

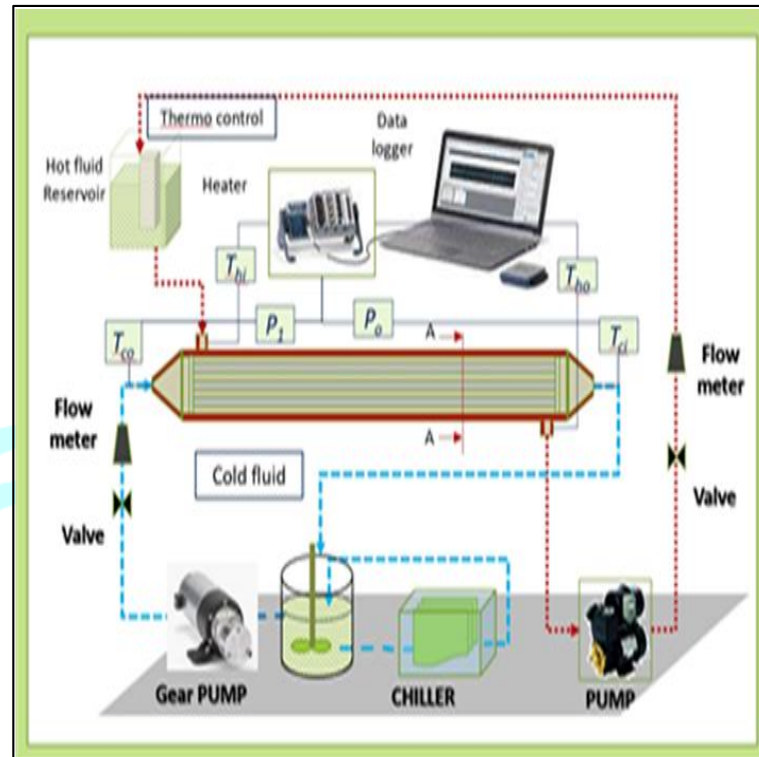
Didalam metode pengumpulan data merupakan aktifitas yang dilakukan guna mendapatkan informasi yang diperlakukan dalam rangka mencapai tujuan dari suatu penelitian.

#### 3.3.1 Metode Penelitian Kuantitatif

Penelitian kuantitatif digunakan untuk meneliti populasi atau sampel. Data dikumpulkan dengan memakai instrumen atau alat ukur, lalu dianalisis menggunakan statistik atau secara kuantitatif. hasil metodologi penelitian kuantitatif berupa hipotesis, instrumen, statistik, serta hipotesis.

#### 3.3.2 *Experimental Set Up*

Metode eksperimen digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen (perlakuan/treatment) terhadap variabel dependen (yang akan terjadi) pada kondisi yang dikendalikan. supaya kondisi dapat dikendalikan, pada penelitian eksperimen diharapkan kelompok kontrol. Metodologi penelitian ini seringkali dilakukan pada laboratorium. Ekperimental setup untuk pengujian yang dilakukan disajikan pada gambar 3.3.



**Gambar 3. 3** Experimental Set Up

### 3.4 Tahapan Pengambilan Data

Adapun cara tahapan pengambilan data antara lain :

1. Mempersiapkan alat ukur dan bahan yang digunakan.
2. Mempersiapkan fluida air 80% dan dicampur dengan fluida *Ethylene Glycol* sebanyak 20%.
3. Menghidupkan heater dan thermo control lalu mengatur pada suhu 40°C.
4. Menghidupkan data logger mengatur kecepatan laju aliran fluida.
5. Menghidupkan pompa air lalu mengatur laju aliran fluida air panas dengan variasi 9 lpm, 10 lpm, 12 lpm pada *ball valve*
6. Mengamati temperatur, suhu 40 °C dalam keadaan steady state.
7. Mencatat seluruh data temperatur.
8. Data diperoleh sebesar 30 kali buat setiap variasi flowrate
9. Sistem wajib dikondisikan mirip semula atau distabilkan terlebih dahulu buat sesi pengujian variasi yg lain.
10. Setelah melakukan pengujian, diharapkan mematikan heater, pompa fluida panas, pompa fluida dingin, chiller, dan voltage regulator.
11. Membersihkan dan merapikan alat serta bahan yang telah digunakan.

### 3.5 Teknik Pengolahan Data

Dari hasil percobaan akan didapatkan data suhu fluida panas masuk ( $T_{hi}$ ), suhu fluida panas keluar ( $T_{ho}$ ), suhu fluida dingin masuk ( $T_{ci}$ ), suhu fluida panas keluar ( $T_{co}$ ), tekanan fluida masuk ( $P_{in}$ ) dan tekanan fluida keluar ( $P_{out}$ ).

### 3.6 Analisis Data Pengujian

Data pengujian digunakan untuk menganalisis kinerja fluida *EG* dan air pada dua parameter output yaitu heat transfer koefisien dan pressure drop. Analisis dilakukan dengan menggunakan persamaan-persamaan yang sudah ada di bab 2.

