BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang tahapan penelitian yang dilakukan. Data-data yang diambil pada objek adalah data kuantitatif yang kemudian dilakukan analisis berdasarkan perhitungan dan menghasilkan kesimpulan sebagai bahan evaluasi serta pertimbangan bagi penelitian lebih lanjut. Metodologi penelitian merupakan cara ilmiah untuk memperoleh data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Pemilihan metode penelitian harus disesuaikan dengan jenis data, variabel, dan tujuan penelitian. Secara keseluruhan, metodologi penelitian menentukan keabsahan dan kualitas hasil penelitian. (Sugiyono et al., 2020)

3.1 Diagram Alir Penelitian

Gambar 3. 1 Diagram Alir

3.2 Metodologi Pelaksanaan

Diagram alir diatas (Gambar 3.1.) penulis jabarkan sebagai berikut:

1. Observasi dan identifikasi

   Observasi yang dilakukan penulis berada di *Area Air Fan Cooler* (AFC) ISBL *(Inside Battery Limit*) *PLATFORMING* PT. Trans-Pacific Petrochemical Indotama (TPPI). Observasi serta identifikasi dilakukan untuk mengetahui gejala-gejala dan permasalahan pada keadaan sebenarnya yang kemudian dilakukan analisis penelitian.

2. Perumusan masalah

   Perumusan masalah merupakan permasalahan yang terdapat pada *AFC ISBL 201-203* di Kilang TPPI

3. Studi literatur

   Mengumpulkan informasi terkait dan mempelajari materi yang berhubungan dengan objek penelitian.

4. Pengumpulan data

   Melakukan pengumpula data baik data desain dan data operasi pada objek penelitian maupun objek yang berhubungan. Pengumpulan data *logsheet* operasional dan kemudian data-data tersebut dihitung dan dianalisis.Dalam hal ini data diambil 2 kali yaitu saat sudut sudut fan di 10 º dan 14 º

5. Kelengkapan data

   Pengambilan data dapat dilakukan kembali jika kelengkapannya belum cukup.

6. Perhitungan performa dan analisis

   Perhitungan performa dilakukan jika semua data terkumpul dengan metode yang ditentukan.

7. Analisa perhitungan

   Analisis dilakukan dengan skenario-skenario yang dibuat dan mendeskripsikan permasalahan dari adanya indikasi dari perhitungan dan inspeksi di lapangan.

8. Penyusunan laporan

Penyusunan laporan dilakukan dengan menyajikan kesimpulan dan saran dari penelitian

3.3 Alat dan instrument penelitian

Alat penelitian adalah semua perlengkapan atau peralatan fisik yang digunakan peneliti untuk membantu proses pengambilan data atau pelaksanaan eksperimen. Instrumen penelitian adalah alat bantu yang digunakan untuk mengukur, mencatat, atau mengumpulkan data penelitian secara sistematis agar hasilnya akurat dan dapat dipercaya. Pengukuran dan instrumentasi merupakan elemen kunci dalam penelitian teknik karena menentukan validitas dan akurasi data eksperimen. Secara keseluruhan, pemilihan instrumen yang tepat mempengaruhi kualitas hasil penelitian(Njoku, 2025) Berikut alat dan instrumen penelitian yang menunjang penelitian ini :

1. *Thermo gun*

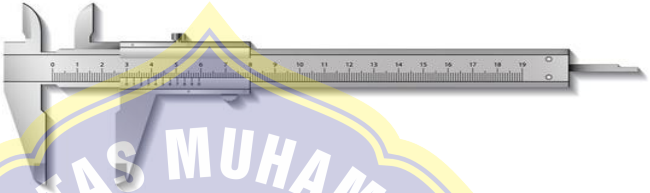
Thermogun (atau *infrared thermometer*) adalah alat pengukur suhu tanpa kontak yang bekerja dengan cara mendeteksi radiasi inframerah yang dipancarkan oleh permukaan suatu benda, lalu mengubahnya menjadi nilai suhu.

Gambar 3. 2 Thermogun

Sumber : https://alat-ukur.co.id/product/alat-pengukur-suhu-thermometer-infrared-amf009/

2. *Vernier caliper*

Vernier caliper atau jangka sorong adalah alat ukur dimensi benda dengan ketelitian tinggi. Untuk penelitian kali ini menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0.1 mm.



Gambar 3. 3 Jangka sorong
Sumber :
https://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:Vernier_caliper.svg

3. *Tape measure*

Tape measure atau meteran adalah alat ukur dimensi benda dengan ketelitian 1 mm. Untuk penelitian ini mengunakan meteran dengan ketelian 1 mm.

4. Busur derajat

Busur derajat alat untuk mengukur sudut fan terhadap garis lurus fan.

Gambar 3. 4 Busur derajat
Sumber : https://yewaik.com/products/elora-1537-protractor-for-measurement-elora-tools

5. Vibrasi meter

   Vibrasi meter adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur getaran pada mesin atau peralatan mekanik.

6. Instrumen pendukung

   a) Alat pelindung diri diarea kilang :

      1.*Wearpack*
      2.*Google glass*
      3.Sarung tangan
      4.Helm
      5.*Earplug*

   b) Camera untuk dokumentasi

3.3 Data Spesifikasi unit

Data spesifikasi *Air Fan Cooler (AFC) Area ISBL (Inside Battery limit*) unit 201-203 diKilang TPPI sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Tabel 3.1 Data spesifikasi AFC

No	Parameter	Hasil
1	Jenis	Air Fan Cooler
2	Produk	Naptha
3	Motor	3 phase 1500 rpm 45A
4	Jenis HE	Tube fin
5	Temperature awal	108ºC
6	Temperature setelah	58ºC
7	Dimensi tube	3580 mm x 14594 mm
8	Jumlah tube	210 pcs
9	Pressure in tube	5.0 kg/cm²
10	Dimensi fin tube	D=44mm d fin=32mm
11	Dimensi tube	D=32mm d = 30mm

Tabel 3. 2 Data percobaan variabel tetap $T_{hot\ naptha}$

Variabel	Percobaan	Sudut	
		10º	14º
$T_{h\ naptha}$ (Temperature hot)	1	107	108
	2	109	106
	3	108	110
	4	108	108
Rata rata ˚C		108	108

Tabel 3. 3 Data perobaan variabel tetap $v^o{}_{ambient}$

Variabel	Percobaan	Sudut	
		10º	14º
$v^o{}_{ambient}$ (kecepatan angin)	1	21 km/jam	18 km/jam
	2	19 km/jam	22 km/jam
	3	22 km/jam	20 km/jam
	4	18 km/jam	20 km/jam
Rata rata		20 km/jam	20 km/jam

Berikut tampilan *Air Fan Cooler Inside Battery Limit* Unit 201-203 di kilang PT TPPI :

Gambar 3. 5 Tampak bawah AFC

3.4 Variabel Penelitian

Tabel 3. 4 Variabel penelitian

Notasi	Variabel	Penelitian
^oC	Temp awal	108
^oC	Temp akhir	58
mm	Panjang tube *u shape*	20.000 mm
Kg/cm^2	Tekanan tube	6,5
rpm	Putaran motor	1500
A	Arus motor Ketika sudut fan 10º	31
Km/jam	Kecepatan udara *ambient*	20
ϕ	Derajat sudut kemiringan *fan* awal dan akhir	10 º dan 14 º
mm	Diameter *pulley fan*	1250
mm	Diameter *pulley motor*	195
m^2	Luas area sapuan	14.522
Kg/cm^2	Tekanan dalam pipa	6,5
J/kg.K	Jenis fluida *naptha* kalor jenis	2200
Kg/s	Laju alir massa	200 kg/jam