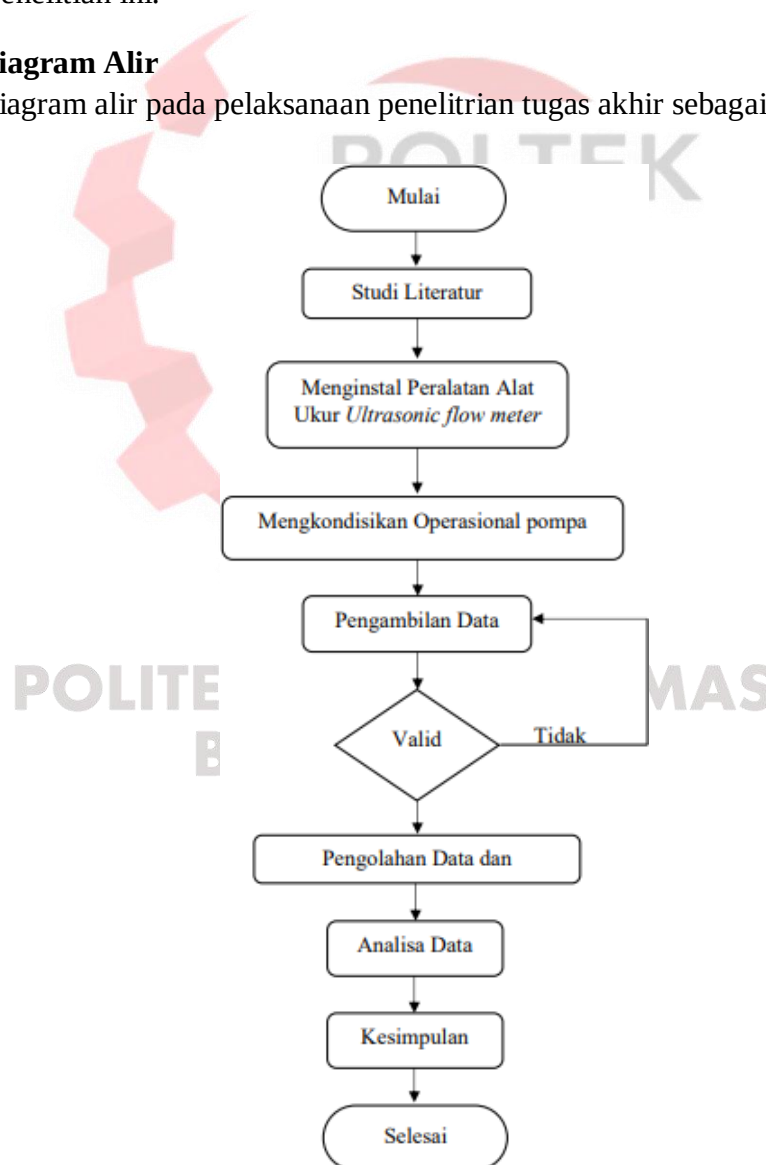


BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini yang digunakan adalah metode eksperimen. Hal ini disesuaikan dengan data dan objek penelitian dilapangan. Dalam pengambilan data *head loss* pada penginstalan pipa HDPE ini, variabel bebas yang dipakai yaitu rpm pompa untuk menentukan nilai *head loss* yang terjadi pada sistem pemipaan di *site* Lati. Penelitian ini dilakukan dengan alat uji *flow meter ultrasonik* yang memang demikian yang dapat digunakan untuk beberapa penelitian tentang pompa sentrifugal dan untuk mencari data-data yang diperlukan dalam penelitian ini.

3.1 Diagram Alir

Diagram alir pada pelaksanaan penelitian tugas akhir sebagai berikut :



Gambar 3.1 Diagram alir

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Berdasarkan *flow chart* penelitian yang telah dibuat diatas, alur pelaksanaan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan adalah sebagai berikut :

a. Studi Literatur

Penelitian ini diawali dengan studi pustaka yaitu dengan melakukan review jurnal-jurnal yang berkaitan dengan penelitian yang diambil yaitu *head losses* yang terdapat pada sistem pemipaan pompa sentrifugal. Selain itu, dilakukan pula pengumpulan informasi yang berasal dari buku dan tugas akhir yang berupa skripsi atau thesis untuk memperkuat dasar teori yang digunakan.

b. Menginstal Peralatan Alat Ukur *Ultrasonic flow meter*

Sebelum melakukan pengambilan data dengan memvariasikan rpm pada unit pompa, terlebih dahulu peralatan penelitian dan alat ukur yang digunakan berupa pompa sentrifugal dan *flow meter ultrasonic* dikondisikan sesuai dengan standar operasional.

c. Melakukan Pengkodisian Operasional Penelitian

Setelah alat ukur siap digunakan penelitian dimulai dengan melakukan mengvariasi rpm pompa sebesar 1000, 1050, 1100 dan 1150 rpm. Kemudian melihat pengaruhnya terhadap variable terikat yang akan diukur.

d. Pengambilan Data

Variable terikat berupa *velocity* dan *flow* yang dipengaruhi oleh rpm pompa kemudian dicatat sebagai data untuk menghitung nilai *head losses*. Adapun nilai *velocity* dan *flow* tersebut diukur dengan menggunakan *flow meter ultrasonic*. Pada saat pengambilan data *flow* dan *velocity*, suhu temperatur air juga dilakukan.

e. Valid

Pada proses ini evaluasi nilai pengukuran berulang dilakukan. Jika terdapat penyimpangan data atau deviasi yang besar pada hasil pengukuran pertama dan terakhir pada rpm pompa yang sama maka data dianggap tidak valid, sehingga pengukuran harus diulang kembali.

f. Pengolahan data dan Perhitungan

Setelah data dinyatakan valid, maka data tersebut dapat langsung diolah dengan teori yang sudah ditentukan yaitu menggunakan teori persamaan Darcy-Weisbach dan Hazen William untuk mencari nilai *head losses*.

g. Analisa Data

Setelah semua data dihitung dan diolah, data tersebut kemudian dihubungkan dengan teori dan pembahasan untuk mencapai kesimpulan

3.2 Bar-chart penyusunan pelaksanaan penelitian

Penelitian ini dimulai sejak judul tugas akhir ini disetujui dosen pembimbing dan kemudian waktu yang digunakan dari persiapan penyusunan tugas akhir ini dapat dilihat pada tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1 Bar-Chart Penyusunan Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan							
		Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt
1	Studi lapangan							
2	Penyusunan laporan							
3	Seminar proposal							
4	Pelaksanaan penelitian							
5	Pengolahan data, analisis data dan penyusunan laporan							
6	Seminar hasil dan revisi							

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa metode eksperimen yang dilakukan di lapangan yaitu melakukan percobaan dengan cara mengatur rpm pompa untuk mengetahui debit dan *head loss*. Serta menganalisis nilainya menggunakan persamaan Darcy-Weisbach dan menggunakan Program Microsoft Excel 2016 berupa buku, jurnal, artikel, maupun internet.

Tahapan dalam pengumpulan data sebagai berikut :

a. Data primer

Data *premier* adalah data yang diperoleh dari pengadaan terjun kelapangan sehingga data yang diperoleh adalah data asli yang dimana pengambilan data dilakukan langsung oleh penulis. Lokasi yang ditinjau dalam penelitian ini adalah pit OS site LMO (*Lati mining operation*).

b. Data sekunder

Data *secunder* adalah data yang memperkuat data *premier*. Adapun data *secunder* dalam penelitian ini adalah :

- 1) wawancara kepada operator
- 2) Melihat histori P2H pompa

3.4 Rancangan Penelitian

Dalam pengambilan data-data *head losses* pada sistem pemipaan, maka pengambilan data ini menggunakan variabel data yang sudah ditentukan. Pengambilan data dilakukan dengan bantuan alat *ultrasonic flow meter* dan data koefisien gesekan yang sudah di tentukan dari perusahaan yang memproduksi pipa HDPE. Setelah alat uji sudah siap, pengambilan data dapat dilakukan. Langkah pertama yang dilakukan adalah menghidupkan pompa dengan kecepatan pompa 1000 rpm, setelah itu pengujian dilakukan 1 jam setelah pompa *running*. Hal ini bertujuan untuk menstabilkan aliran air pada pipa HDPE.

Setelah air dialirkan, tekanan air yang keluar akan terbaca, sehingga mendapatkan data yang bersesuaian. Data yang didapat dicatat untuk digunakan sebagai acuan dasar saat perhitungan. Pengambilan data ini dilakukan sebanyak 4 kali dengan kecepatan putaran pompa 1000, 1050, 1100 dan 1150 rpm guna mengetahui pengaruhnya terhadap *head losses* yang terjadi akibat perubahan kecepatan putaran pompa (rpm). Pada saat pengukuran *flow* dan *velocity*, pengukuran temperatur air juga dilakukan guna untuk mendapatkan nilai viskositas air.

3.5 Teknik Analisa Data

Analisa data dalam penelitian ini adalah dengan teknik statistik deskriptif yaitu teknik yang digunakan untuk mendeskripsikan atau menyampaikan hasil penelitian dalam bentuk grafik. Data yang diperoleh dari pengukuran ini adalah nilai kecepatan (*velocity*) dan *flow*. Nilai tersebut diolah dengan persamaan Darcy-Weisbach dan Hazem William serta menggunakan *softwere* Microsoft Excel untuk mendapatkan nilai *head losses*.

3.6 Alat dan Bahan

Dalam melakukan penelitian yang dilakukan, Adapun alat bantu yang digunakan untuk mempermudah dalam proses pengambilan data lapangan yaitu :

3.6.1 Ultrasonic Flow Meter

Ultrasonic flow meter (UFM) merupakan meter jenis diferensial (mengukur secara tidak langsung) yang menentukan kecepatan aliran cairan (*liquid flow rate*) dengan mengukur waktu transit pulsa suara frekuensi tinggi (*high-frequency sound pulses*) yang melintasi pipa alir.



Gambar 3.2 Ultrasonic Flow Meter
Sumber, Dokumentasi Pribadi

3.6.2 Alat ukur (Vacum Gauge)

Untuk mengukur pengurangan tekanan udara atau menunjukkan jumlah tekanan kerendahan dari udara *vacuum pressure* yang dihasilkan oleh *vacuum pump* atau kompresor.



Gambar 3.3 Vacum Gauge
Sumber, Dokumentasi Pribadi

3.6.3 Alat ukur (*Pressure Gauge*)

Untuk mengukur tekanan pada sisi buang aliran.



Gambar 3.4 Discharge Pressure
Sumber, Dokumentasi Pribadi

3.6.4 Thermometer Digital

Thermometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu yang menyatakan derajat panas atau dingin suatu benda atau ruangan. *Thermometer* digital menggunakan sensor untuk membaca suhu benda atau ruangan.



Gambar 3.5 Thermometer digital Sumber,
Small Digital Refrigerator Freezer Thermometer ABS Plastic Material With 1 Meter Wire
(bluetoothfoodthermometer.com)

3.6.5 Pipa HDPE (*High Density Polyethylene*)

Pipa yang digunakan adalah jenis pipa yang berbahan plastik yang fleksibel dan tahan benturan dan biasa digunakan didunia industri sebagai jaringan air yang bertekanan tinggi (*high pressure*). Pipa HDPE yang digunakan dalam penelitian ini ber-tipe PE 100 PN 16 SDR 11.



Gambar 3.6 Pipa HDPE
Sumber, Dokumentasi Pribadi

3.7 Prosedur Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, ada beberapa tahapan pengujian yang dilakukan antara lain sebagai berikut :

1. Menyiapkan semua peralatan pengujian *head losses* pada instalasi pemipaan.
2. Memasang alat ukur *flow meter ultrasonic*

3. Me-running pompa dengan kecepatan awal yang digunakan yaitu 1000 rpm kemudian 1050 rpm, kemudian 1100 rpm dan dilanjutkan dengan 1150 rpm.
4. Mengvariasikan rpm dan mencatat hasil pengukuran
 - a. Mencatat hasil pengukuran kapasitas aliran (Q) dari alat ukur *flow meter ultrasonic*.
 - b. Mencatat hasil pengukuran tekanan hisap (Ps) dari alat ukur *vacum gauge* yang sebelumnya *vacum gauge* ini sudah terpasang pada unit pompa.
 - c. Mencatat hasil pengukuran tekanan buang (Pd) dari alat ukur *discharge preasure* yang sebelumnya *discharge preasure* ini sudah terpasang pada unit pompa.
5. Melakukan pengukuran temperatur air
6. Membuat tabel dan mencatat semua hasil pengujian pompa pada variasi rpm.
7. Setelah melakukan pengujian pertama dengan mengvariasikan rpm, melakukan pengujian kembali dengan rpm sebelumnya untuk mem-validasi apakah ada perubahan yang signifikan pada nilai yang keluar di *flow meter ultrasonic* atau konstan.
8. Setelah pengujian telah selesai dilakukan, bersihkan dan merapikan semua peralatan yang digunakan.

Berikut adalah tabel skema pengambilan data hasil pengujian

Tabel 3.2 Skema pengambilan data hasil pengujian

Variabel Terkontrol	Variabel Bebas	Variabel yang Diukur		Variabel yang Dihitung		
Pengambilan data ke -	Setting rpm pompa	Q (m ³ /h)	V (m/s)	Hminor	Hmayor	Total head loss
1	1000					
	1050					
	1100					
	1150					
2	1000					
	1050					
	1100					
	1150					
3	1000					
	1050					
	1100					
	1150					