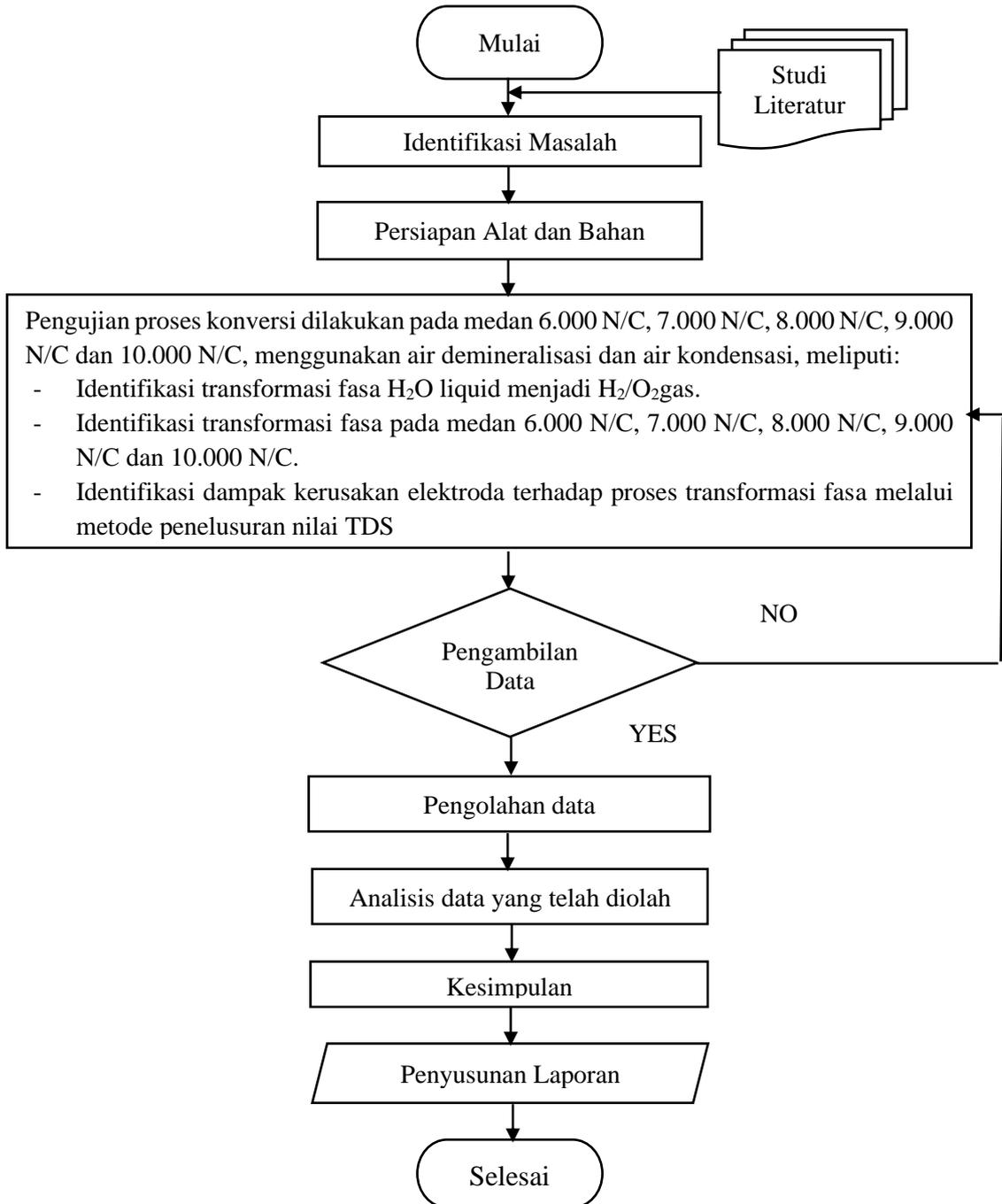


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Berikut ini merupakan diagram alir dari penelitian yang dilakukan, yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir

Berdasarkan diagram alir pada Gambar 3.1 terdapat penjelasan mengenai prosedur penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah

Penulisan ini mengidentifikasi suatu permasalahan pada penelitian sebelumnya dimana terjadi kerusakan elektroda pada H₂/O₂ generator dengan menggunakan air tanah. Atas dasar itu dalam penulisan ini mencari solusi bahan yang murah dengan menggunakan air demineralisasi dan air kondensasi.

2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan memahami dan mempelajari konsep sistem yang sesuai dengan identifikasi masalah penelitian, tahapan ini diperoleh dengan cara mencari semua referensi yang bersumber dari jurnal-jurnal, buku-buku, dan sumber lainnya.

3. Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan dilakukan untuk mempersiapkan seluruh alat dan bahan yang menunjang penelitian. Hal ini bertujuan agar penelitian berjalan dengan lancar. Berdasarkan hasil tahapan sebelumnya, pada tahap ini dilakukan proses mempersiapkan kebutuhan alat dan bahan dalam membangun alat.

4. Pengujian

Pengujian dilakukan pada alat H₂/O₂ generator dengan menggunakan air demineralisasi dan air kondensasi. Dengan menggunakan medan listrik 6.000 N/C, 7.000 N/C, 8.000 N/C, 9.000 N/C dan 10.000 N/C.

5. Pengambilan Data

Pengambilan data yang dilakukan yaitu nilai arus, waktu, TDS dan konsentrasi gas hidrogen (H₂) pada H₂/O₂ generator.

6. Pengolahan Data

Setelah dilakukan pengambilan data, hasil pengumpulan data percobaan akan dieksplorasi menggunakan teknik statistik dan visualisasi data.

7. Analisis Pengolahan Data

Setelah dilakukan pengolahan data, selanjutnya data dipahami karakteristik dan polanya, sehingga menghasilkan informasi yang mendukung pengambilan kesimpulan.

8. Kesimpulan

Dari analisa data yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan yang menjawab tujuan penelitian yang dilakukan.

9. Penyusunan laporan

Setelah semuanya telah terpenuhi maka untuk menyampaikan hasil analisis dilakukan penyusunan laporan.

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental untuk menganalisis hubungan sebab-akibat dalam proses yang diamati secara langsung. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi transformasi fasa yang terjadi pada air demineralisasi dengan air kondensasi, mengidentifikasi transformasi fasa yang terjadi pada medan listrik 6.000 N/C, 7.000 N/C, 8.000 N/C, 9.000 N/C dan 10.000 N/C, yang digunakan pada H₂/O₂ generator, serta untuk mengidentifikasi dampak terendah pada transformasi fasa antara air demineralisasi dan air kondensasi. Pengumpulan data dalam penelitian ini mencakup tiga jenis variabel pengamatan, yaitu:

1. Variabel bebas: Medan listrik (E) dan air.
2. Variabel terikat: arus (Ampere), *Total Dissolved Solid* (TDS) dan waktu dalam satuan menit (Menit).
3. Variabel terkontrol: volume gas hasil pemisahan (ml).

Arus yang digunakan adalah arus konstan dengan rentang medan listrik yang digunakan adalah medan listrik 6.000 N/C, 7.000 N/C, 8.000 N/C, 9.000 N/C dan 10.000 N/C. Setiap pengujian dilakukan untuk memenuhi volume 90 ml dan menghasilkan waktu yang berbeda. Pada setiap kenaikan medan listrik, waktu yang dihasilkan, nilai TDS dan arus listrik yang terukur dicatat.

Parameter yang diuji dalam penelitian ini merujuk pada temuan dari penelitian sebelumnya yang dibahas dalam kesimpulan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi transformasi fasa yang terjadi dan mengidentifikasi transformasi fasa yang terjadi pada tiap medan listrik. Serta mengidentifikasi dampak terendah pada transformasi fasa antara air demineralisasi dan air

kondensasi, dengan harapan dapat mencari solusi air yang dapat mengurangi kerusakan elektroda.

3.3 Persiapan Penelitian

Sebelum memulai pengujian, perlu dipersiapkan terlebih dahulu alat dan bahan yang akan digunakan untuk melakukan pengujian. Berikut ini merupakan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini:

3.3.1 Alat yang Digunakan

Berikut adalah beberapa alat yang digunakan dalam proses penelitian yaitu:

1. H₂/O₂ Generator

H₂/O₂ Generator Alat ini berfungsi untuk memecah molekul Air menjadi H₂/O₂ dengan dialiri tegangan listrik sehingga menghasilkan medan listrik pada elektroda yang dapat mengganggu molekul air.

2. *Power Supply*

Power Supply berfungsi untuk menyediakan daya listrik yang konstan dan sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 3.2 *Power Supply*

Spesifikasi:

- Merk : MDB DC *Digital Power Supply* 305D
- Daya Maksimum : 150 Watt
- Arus : 0.1A – 5A
- *Input* : 220 V
- *Output* : 0.1 V- 30 V

3. Multitester

Multitester berfungsi untuk pengukuran listrik dan elektronik, seperti pengukuran tegangan (Volt), arus (Ampere), resistansi (Ohm) dan frekuensi (Hz).



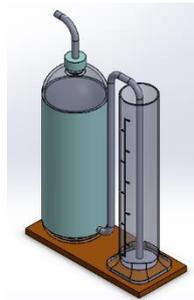
Gambar 3.3 Multitester

Spesifikasi:

- Merk : SANWA tipe 800a
- Ukuran : 176mm x 104 mm x 46mm
- DCV : 400mV – 600V
- ACV : 4 – 600V
- DCA : 40mA – 400mA
- ACA : 40mA – 400mA
- Ω : 400 Ω - 40M Ω

4. Gelas Ukur dan Tabung Ekspansi gas

Tabung ekspansi gas berfungsi untuk menyimpan gas dan mengalirkan air yang terdorong oleh tekanan gas yang tersimpan. Gelas ukur digunakan untuk mengukur volume air, dengan kapasitas gelas ukur yang digunakan sebesar 100 ml.



Gambar 3.4 Gelas Ukur dan Tabung Ekspansi Gas

5. TDS & EC Meter

TDS (*Total Dissolved Solids*) dan EC (*Electrical Conductivity*) meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur kualitas air dengan cara menentukan jumlah padatan terlarut dan konduktivitas listriknya.



Gambar 3.5 TDS & EC Meter

Spesifikasi:

- TDS: 0-5000 PPM
- EC: 0-9990 uS/cm
- Temperature: 0.1 - 80.0 C / 32.0 - 176.0 F
- Akurasi: +/- 2 %
- Baterai: 1 x 3V *Lithium Cell Battery*
- Ukuran: 154 x 30 x 14 mm
- Berat: 55 g

6. Stopwatch

Stopwatch berfungsi untuk mengukur waktu yang diperoleh pada saat pengambilan data.



Gambar 3.6 Stopwatch

7. Sensor MQ-8

Sensor MQ-8 merupakan khusus sensor yang digunakan untuk mengukur konsentrasi gas Hidrogen (H_2), sensor ini sangat sensitif terhadap gas Hidrogen.



Gambar 3.7 Sensor MQ-8

Spesifikasi:

- Sumber tegangan : $5V \pm 0.1$ AC atau DC
- *Heating voltage* : $5V \pm 0.1$ AC atau DC
- Resistansi beban : $10K \Omega$
- Suhu kelembapan : $20^\circ C$
- *Heater resistance* : $31 \pm 5 \%$

3.3.2 Bahan yang Digunakan

Berikut ini adalah beberapa bahan yang digunakan dalam proses penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Air Demineralisasi

Air demineralisasi merupakan air yang telah melewati proses pemurnian, sehingga memiliki sedikit atau tidak ada sama sekali kandungan mineral di dalamnya. Air demineralisasi yang digunakan merupakan air komersial yang memiliki standar SNI 6241:2015.



Gambar 3.8 Air Demineralisasi

2. Air Kondensasi

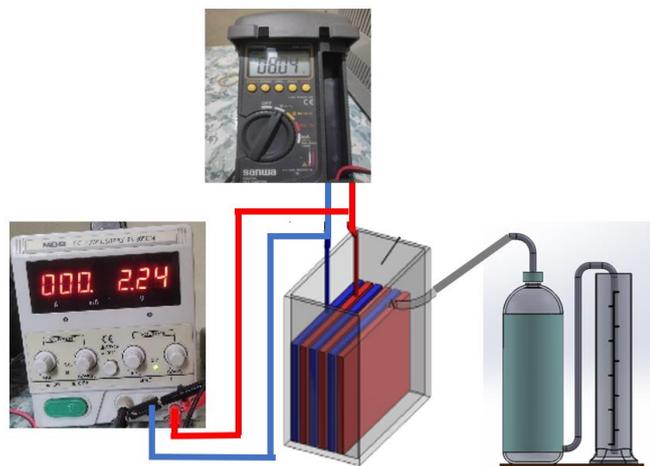
Air kondensasi merupakan air yang telah melewati proses transformasi fasa dari gas menjadi cair. Air kondensasi yang digunakan merupakan air yang dihasilkan dari *Air Conditioning* atau air AC.



Gambar 3.9 Air Kondensasi

3.3.3 Instalasi Peralatan Penelitian

Penelitian ini membutuhkan beberapa peralatan untuk membuat instalasi penelitian, perlu memahami konsep pemasangan peralatan yang akan digunakan selama pengambilan data. Alat H_2/O_2 Generator akan diintegrasikan dengan berbagai alat penunjang lainnya seperti *power supply*, multimeter, gelas ukur dan tabung ekspansi gas, adapun rangkaiannya dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 3.10 *Setup Experiment*

3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari satu prosedur komprehensif yang mencakup pengambilan data, pengujian gas hidrogen secara kualitatif, dan pengukuran nilai

TDS. Berikut adalah langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam prosedur penelitian ini:

1. Mempersiapkan peralatan dan bahan yang akan digunakan, seperti rangkaian pengujian, sensor MQ-8, laptop, TDS & EC Meter.
2. Melakukan instalasi alat H₂/O₂ Generator dan konfigurasi sensor MQ-8 yang dihubungkan pada *microcontroller* Arduino dan laptop.
3. Mengukur nilai TDS pada air tanah, air demineralisasi dan air kondensasi, sebelum dimasukkan ke dalam H₂/O₂ Generator untuk mengetahui nilai awal TDS tanpa pengaruh medan listrik.
4. Mengisi air demineralisasi ke dalam H₂/O Generator. Menyambungkan *power supply* dengan arus konstan dan multimeter pada kabel yang menyambung pada alat H₂/O₂ Generator.
5. Menyambungkan selang dari alat H₂/O₂ Generator yang menyalurkan gas H₂/O₂ hasil transformasi fasa air menuju sensor MQ-8 dan tabung ekspansi yang tersambung dengan gelas ukur.
6. Menghidupkan *power supply* dan multimeter. Mengatur tegangan pada *power supply* dimulai dari medan listrik 6.000 N/C.
7. Setelah gas hidrogen mengisi volume sebanyak 10 ml, *stopwatch* mulai dinyalakan.
8. Mencatat nilai rata-rata arus pada multimeter, mencatat waktu lama pengisian volume gas H₂/O₂ pada *stopwatch* dan menyalin identifikasi ppm yang dihasilkan oleh sensor MQ-8 pada laptop.
9. Mengeluarkan air pada H₂/O₂ Generator untuk mengukur nilai TDS yang dihasilkan oleh TDS & EC Meter.
10. Ulangi pengujian dengan variasi medan listrik 6.000 N/C, 7.000 N/C, 8.000 N/C, 9.000 N/C, dan 10.000 N/C. Lakukan 3x pengujian pada masing-masing variasi medan listrik untuk menghasilkan nilai yang stabil.
11. Setelah selesai pengujian, matikan *power supply* untuk menghentikan pemberian tegangan pada alat H₂/O₂ Generator.
12. Membuang air sisa proses pemecahan senyawa air, bersihkan alat H₂/O₂ Generator dengan melepaskannya dari sambungan peralatan yang lain.

13. Ulangi langkah 4 sampai langkah 12 dengan mengganti air demineralisasi dengan air kondensasi, dan untuk air tanah hanya mengambil nilai TDS saja.
14. Melakukan analisis dan pengolahan data terhadap hasil yang didapatkan dari proses pemecahan senyawa air pada alat H₂/O₂ Generator, termasuk data yang diperoleh dari sensor MQ-8 dan TDS & EC Meter.



Gambar 3.11 Proses Penelitian