

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

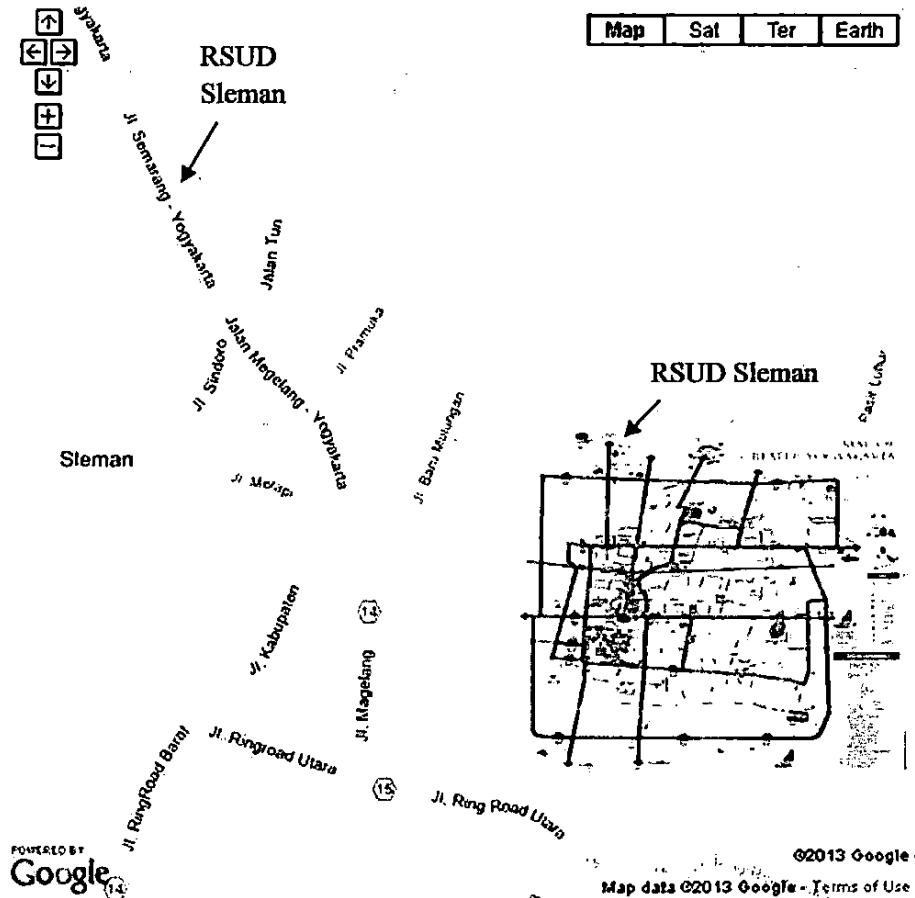
Lokasi penelitian di RSUD Sleman. Rumah Sakit Umum Daerah Sleman terletak di Jl. Bhayangkara No 48 Sleman. RSUD Sleman pada zaman Kolonial Belanda dikenal sebagai Klinik Pabrik Gula di Medari, hingga kemudian sempat dikenal pula sebagai Klinik Rumah Sakit Bethesda, Yogyakarta, di Medari. Akan tetapi semenjak proklamasi kemerdekaan, masyarakat Kabupaten Sleman, Kulon Progo, hingga Magelang wilayah timur lebih mengenal sebagai Rumah Sakit Murangan. Bahkan hingga sekarang meskipun nama RSUD Sleman sudah ditetapkan sejak tahun 1977, namun nama Rumah Sakit Murangan lebih lekat dan lebih *familier* bagi masyarakat. Waktu penelitian dilakukan dengan cara pengambilan data secara berkelanjutan atau *continue*.

Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Sleman adalah Rumah Sakit Umum milik Pemerintah. Rumah sakit ini termasuk rumah sakit kelas B. Rumah sakit ini berada di jalan utama Magelang Yogyakarta. Dari perbatasan Jawa Tengah-Yogyakarta atau dari jembatan tempel berjarak sekitar 5 km. Sedangkan dari kota Yogyakarta berjarak sekitar 6 km. Letaknya yang berada di jalan utama Magelang-Yogyakarta membuat rumah sakit ini mudah dijangkau oleh masyarakat sekitar maupun pengguna jalan yang sedang melintas di jalan tersebut.

Adapun lokasi RSUD Sleman dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a. Dusun : Murangan, Triharjo
- b. Kecamatan : Sleman
- c. Kabupaten : Sleman
- d. Provinsi : Daerah Istimewa Yogyakarta

Peta lokasi RSUD Sleman :



Gambar 4.1 Lokasi Rumah Sakit Umum Daerah Sleman

Jenis-jenis pelayanan di RSUD Sleman sebagai berikut :

1. Instalasi Rawat Jalan :

- a. Poliklinik anak
- b. Kebidanan
- c. Poliklinik kulit dan kelamin
- d. Penyakit dalam
- e. Poliklinik THT
- f. Poliklinik gigi
- g. Bedah
- h. Hemodialisa

2. Instalasi Rawat Inap :
 - 1) Bangsal penyakit dalam
 - 2) Bangsal penyakit anak
 - 3) Bangsal bedah
 - 4) Bangsal kebidanan
 - 5) Bangsal bayi
 - 6) Bangsal kamar bersalin
3. Pelayanan penunjang medik :
 - 1) Laboratorium
 - 2) Radiologi
 - 3) Rehabilitasi medik
 - 4) Farmasi
4. Pelayanan penunjang non medik :
 - 1) Pelayanan pengolahan limbah
 - 2) Pelayanan *laundry*
 - 3) Pelayanan ambulans
 - 4) Pelayanan pemulasaran kamar jenazah

Rumah Sakit Umum Daerah Sleman memiliki 218 TT dan terdapat beberapa ruang diantaranya :

- a. Ruang unit gawat darurat
- b. Ruang operasi
- c. Ruang radiologi
- d. Ruang hemodialisa
- e. Ruang ICU
- f. Ruang poliklinik dan laboratorium

B. Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi dua jenis data yaitu:

1. Data Primer, dilakukan dengan cara dokumentasi visual terhadap obyek penelitian dan hasil uji laboratorium

2. Data Sekunder, meliputi :

- a. Identitas rumah sakit yang mencakup: nama rumah sakit, alamat, status kelas, luas unit pengolahan limbah, unit pelayanan, dan unit pengolahan limbah yang dimiliki.
- b. Gambar instalasi pengolahan air limbah.
- c. Ukuran dan cara kerja alat instalasi pengolahan air limbah.
- d. Jumlah tempat tidur rumah sakit.

Adapun data primer yang menunjukkan hasil uji laboratorium dalam kurun waktu 5 bulan dari bulan September sampai bulan Februari, yaitu :

a. Suhu

Tabel 4.1 Hasil uji laboratorium suhu

| BULAN | September | Oktober | November | Januari | Februari |
|-----------|-----------|---------|----------|---------|----------|
| SUHU (C°) | 26,9 | 29,4 | 23,3 | 28,9 | 26,9 |

Sumber : Hasil uji laboratorium

b. BOD

Tabel 4.2 Hasil uji laboratorium BOD

| BULAN | September | Oktober | November | Januari | Februari |
|------------|-----------|---------|----------|---------|----------|
| BOD (mg/l) | 9,6 | 32,1 | 9,1 | 30,1 | 15,1 |

Sumber : Hasil uji laboratorium

c. COD

Tabel 4.3 Hasil uji laboratorium COD

| BULAN | September | Oktober | November | Januari | Februari |
|------------|-----------|---------|----------|---------|----------|
| COD (mg/l) | 24 | 97 | 24 | 68 | 40 |

d. TSS

Tabel 4.4 Hasil uji laboratorium TSS

| BULAN | September | Oktober | November | Januari | Februari |
|------------|-----------|---------|----------|---------|----------|
| TSS (mg/l) | 5 | 9 | 2 | 2 | 8 |

Sumber : Hasil uji laboratorium

e. NH₃Tabel 4.5 Hasil uji laboratorium NH₃

| BULAN | September | Oktober | November | Januari | Februari |
|------------------------|-----------|---------|----------|---------|----------|
| NH ₃ (mg/l) | 1,8116 | 0,4944 | 1,3273 | 2,8895 | 1,7666 |

Sumber : Hasil uji laboratorium

f. PO₄Tabel 4.6 Hasil uji laboratorium PO₄

| BULAN | September | Oktober | November | Januari | Februari |
|------------------------|-----------|---------|----------|---------|----------|
| PO ₄ (mg/l) | 4,2834 | 12,1155 | 7,8565 | 11,2320 | 11,1855 |

Sumber : Hasil uji laboratorium

g. Deterjen

Tabel 4.7 Hasil uji laboratorium deterjen

| BULAN | September | Oktober | November | Januari | Februari |
|-----------------|-----------|---------|----------|---------|----------|
| Deterjen (mg/l) | 0,1552 | 0,1842 | 0,2484 | 0,4446 | 0,2154 |

Sumber : Hasil uji laboratorium

h. Minyak dan lemak

Tabel 4.8 Hasil uji laboratorium minyak dan lemak

| BULAN | September | Oktober | November | Januari | Februari |
|-------------------------|-----------|---------|----------|---------|----------|
| Minyak dan lemak (mg/l) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

i. TDS

Tabel 4.9 Hasil uji laboratorium TDS

| BULAN | September | Oktober | November | Januari | Februari |
|------------|-----------|---------|----------|---------|----------|
| TDS (mg/l) | 448 | 615 | 587 | 653 | 241 |

Sumber : Hasil uji laboratorium

j. pH

Tabel 4.10 Hasil uji laboratorium pH

| BULAN | September | Oktober | November | Januari | Februari |
|-----------|-----------|---------|----------|---------|----------|
| pH (mg/l) | 8,2 | 7,3 | 7,9 | 8,2 | 7,9 |

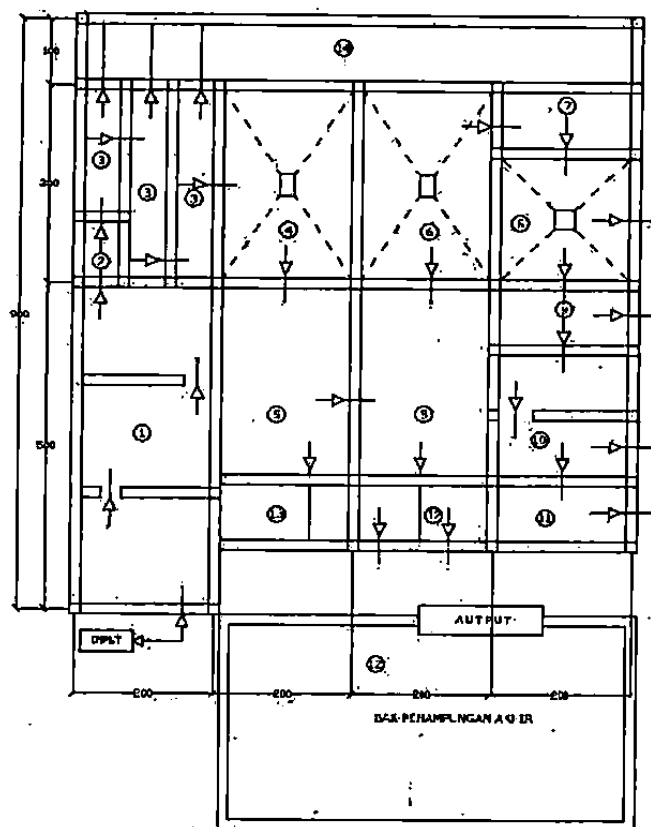
Sumber : Hasil uji laboratorium

C. Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah RSUD Sleman

Sistem IPAL Rumah Sakit Umum Daerah Sleman sebagaimana ditunjukkan pada gambar 4.2 menggunakan teknologi proses biologi anaerob-aerob yang dilengkapi dengan proses filterisasi air hasil olahan IPAL. Yang dimaksud teknologi proses biologis adalah teknologi pengolahan air limbah yang memanfaatkan kinerja dari bakteri pemakan limbah. Adapun urutan proses pengolahan air limbah RSUD Sleman sebagai berikut :

1. Bak Penampung

Seluruh air limbah yang dihasilkan oleh kegiatan rumah sakit, yakni yang berasal dari limbah domestik maupun air limbah yang berasal dari kegiatan klinis rumah sakit dikumpulkan melalui saluran pipa pengumpul. Selanjutnya dialirkan ke bak penampung. Fungsi dari bak penampung adalah mencegah sampah padat



Gambar 4.2 Sistem pengolahan IPAL RSUD Sleman

2. Bak Equalisasi

Dari bak penampung air limbah dialirkan ke bak ekualisasi. Fungsi bak *equalisasi* adalah :

- a. Meredam bahan akibat adanya fluktuasi bahan organik yang dapat mengganggu proses biologis aerob.
- b. Mengendalikan pH air limbah.
- c. Mengurangi fluktuasi debit air, sehingga bahan homogen secara merata atau teratur diatur pengalirannya menuju proses selanjutnya.
- d. Mencegah terjadinya konsentrasi bahan-bahan homogen beracun yang tinggi memasuki unit pengolahan biologi yang yang aerobic.

3. Bak Anaerob

Dari bak equalisasi air limbah dialirkan ke bak selanjutnya yaitu bak anaerob. Pada bak ini terjadi proses biologi anaerob tanpa oksigen. Fungsi utama bak anaerob ini adalah menurunkan nilai BOD limbah cair yang tinggi. Penurunan kadar BOD untuk pengolahan limbah cair secara biologi anaerob adalah sebesar 70-80%. Sehingga limbah cair dapat dibuang kelingkungan setelah

4. Bak Pengendap I

Dari bak anaerob selanjutnya air limbah dialirkan ke bak pengendap atau sedimentasi I. Fungsinya adalah tempat untuk mengendapkan partikel-partikel dalam air limbah dengan pengendapan secara gravitasi. Dalam bak pengendapan ini juga berfungsi untuk menurunkan kadar BOD agar nantinya air limbah bisa diolah ke bak selanjutnya dengan kadar BOD yang sudah berkurang.

5. Bak Aerob

Dari bak pengendapan I air limbah dialirkan ke bak aerob. Fungsinya adalah tempat untuk menambahkan oksigen terlarut dalam air limbah yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk mengubah zat organik menjadi zat anorganik yang dapat dipisahkan dari air limbah melalui pengendapan secara gravitasi. Dalam proses ini terjadi penambahan oksigen dengan cara bantuan pompa yang menghasilkan gelembung-gelembung udara untuk proses perkembangbiakan mikroorganisme agar bisa menguraikan zat organik secara sempurna.

6. Bak Pengendap II

Dari bak aerob air limbah selanjutnya dialirkan ke bak pengendapan II. Fungsi dari bak pengendap yaitu sebagai tempat menghilangkan zat padat yang tercampur atau lumpur melalui pengendapan pada dasar bak atau pengapungan sebelum dilanjutkan ke proses selanjutnya. Pengendapan yang dihasilkan terjadi karena adanya kondisi yang sangat tenang sehingga partikel terkecil dapat mengendap di dasar bak.

7. Bak Koagulasi

Dari bak pengendapan II air limbah selanjutnya dialirkan ke bak koagulasi. Fungsinya adalah proses penggumpalan partikel koloid karena penambahan bahan kimia sehingga partikel-partikel tersebut bersifat netral dan membentuk endapan karena adanya gaya gravitasi. Penambahan zat kimia (koagulan) ke dalam air baku dengan maksud mengurangi gaya tolak-menolak antar partikel koloid. Koagulasi

8. Bak Pengendap III

Dari bak koagulasi selanjutnya air limbah dialirkan ke bak pengendapan III. Bak ini berfungsi untuk mengendapkan zat-zat anorganik yang terbentuk selama proses aerasi. Dalam bak ini terjadi pengurangan senyawa koloid. Senyawa koloid dapat mencemari lingkungan apabila tidak ditangani secara baik dan benar sesuai dengan aturan.

9. Bak Sand Filter

Dari bak pengendapan III selanjutnya air limbah dialirkan ke bak sand filter. Fungsinya adalah mengurangi partikel-partikel dengan ukuran yang besar yang terlarut dalam air limbah, sehingga dapat tersaring di dalam saringan pasir. Dalam bak sand filter ini pihak rumah sakit menambahkan pecahan genteng yang berfungsi untuk mengurangi kadar fosfat yang terkandung dalam air limbah, karena kandungan fosfat dalam air limbah rumah sakit masih cukup tinggi.

10. Bak Pengaturan pH

Dari bak sand filter air limbah dialirkan ke bak pengaturan pH. Dalam bak ini air limbah diatur agar derajat keasaman (pH) sesuai dengan ketentuan. pH yang lebih kecil dari 6,5 dan lebih besar dari 9,2 dapat menyebabkan senyawa kimia berubah menjadi racun yang dapat mengganggu kesehatan. Netralisasi pH adalah suatu upaya agar pH air menjadi normal. Setelah pH mendekati normal barulah proses pengolahan dapat dilakukan secara efektif.

11. Bak Desinfeksi

Dari bak pengaturan pH air limbah dialirkan ke bak desinfeksi. Bak desinfeksi merupakan unit pengolahan yang terakhir dalam setiap instalasi pengolahan air limbah. Pembunuhan bakteri bertujuan untuk mengurangi atau membunuh mikroorganisme patogen yang ada dalam air limbah. Bahan desinfektan yang sering dipergunakan adalah chlorin yang berbentuk garam atau lebih dikenal dengan nama kaporit ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$). Hal yang paling penting dalam pembunuhan mikroorganisme dalam air hasil pengolahan (effluen) minimal 0,3 mg/liter. Untuk dapat menghasilkan sisa chlor sesuai dengan batas yang telah ditetapkan, diperlukan waktu kontak antara titik pembubuhan sampai effluen selama 30 - 60 menit. Setelah itu effluen baru dialirkan ke badan air penerima.

12. Bak Penampung Hasil

Dari bak desinfeksi air limbah dialirkan ke bak penampung hasil. Dalam bak ini berisi air limbah yang telah diolah secara bertahap dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku yaitu keputusan menteri kesehatan. Selanjutnya air ini sudah bisa dibuang ke sungai yang ada disekitar rumah sakit.

13. Bak Penampung Lumpur

Bak penampung lumpur ini berfungsi untuk menampung lumpur dari bak sedimentasi. Bak ini juga berfungsi untuk menampung lumpur sisa *recycle* untuk selanjutnya lima hari sekali dipompakan ke bak pengering lumpur (*sludge drying bed*).

14. *Drying Bed*

Merupakan suatu bak untuk mengeringkan lumpur hasil pengolahan *anaerobic digester*. Bak ini berbentuk persegi panjang yang terdiri dari lapisan pasir dan kerikil, serta pipa *drain* untuk mengalirkan air dari lumpur yang dikeringkan. Waktu pengeringan tergantung dari cuaca, terutama sinar matahari.

D. Cara Analisis Data

1. Analisis kuantitas dan kualitas air limbah

- a. Mengamati dan mencatat debit perhari air limbah RSUD Sleman, kemudian menghitung debit limbah cair maksimum yang diperbolehkan dan debit limbah cair yang sebenarnya. Sehingga dapat mengetahui limbah cair RSUD Sleman melebihi atau tidak dari batas maksimum yang diperbolehkan.
- b. Menghitung beban pencemaran maksimum dan beban pencemaran sebenarnya, sehingga bisa diketahui bahwa beban pencemaran limbah cair RSUD Sleman memenuhi syarat atau tidak

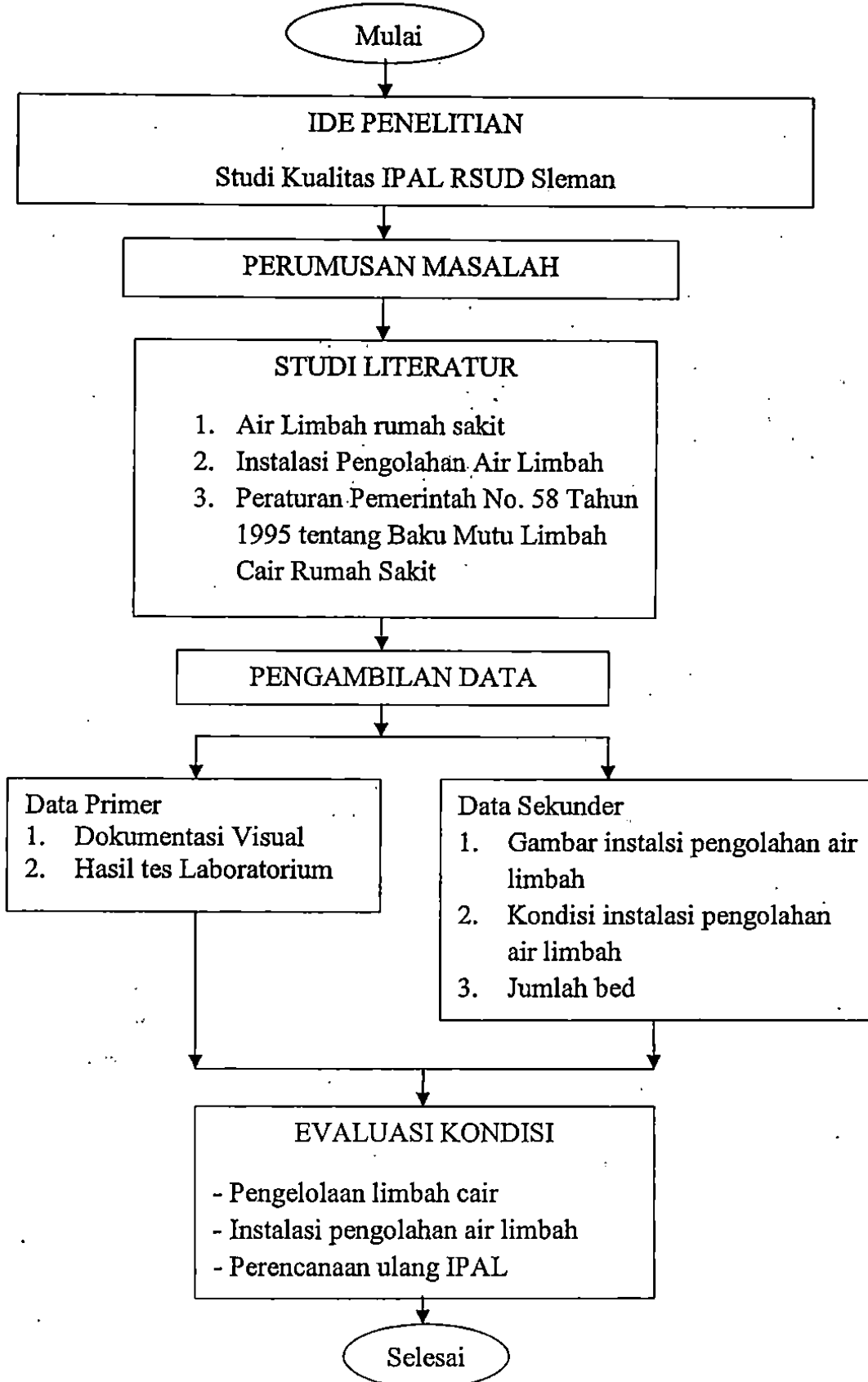
2. Evaluasi kualitas air limbah

Membandingkan parameter-parameter limbah cair yang berasal dari *outlet* IPAL Umum RSUD Sleman dengan baku mutu yang digunakan sebagai acuan oleh seluruh rumah sakit di Provinsi DIY. Dengan hasil perbandingan tersebut dapat dilihat bahwa IPAL yang ada di RSUD Sleman masih berfungsi baik atau tidak.

3. Hitung ulang dimensi IPAL

Menghitung dimensi IPAL dengan debit maksimum yang direncanakan serta menambah sistem pengolahan yang sebelumnya tidak ada dalam pengolahan tersebut agar sistem IPAL dapat menampung debit maksimum dan dapat

E. Diagram Alir Penelitian



Gambar 4.3 Diagram alir penelitian