

BAB 4

METODE PERENCANAAN

4.1 Jenis Penelitian

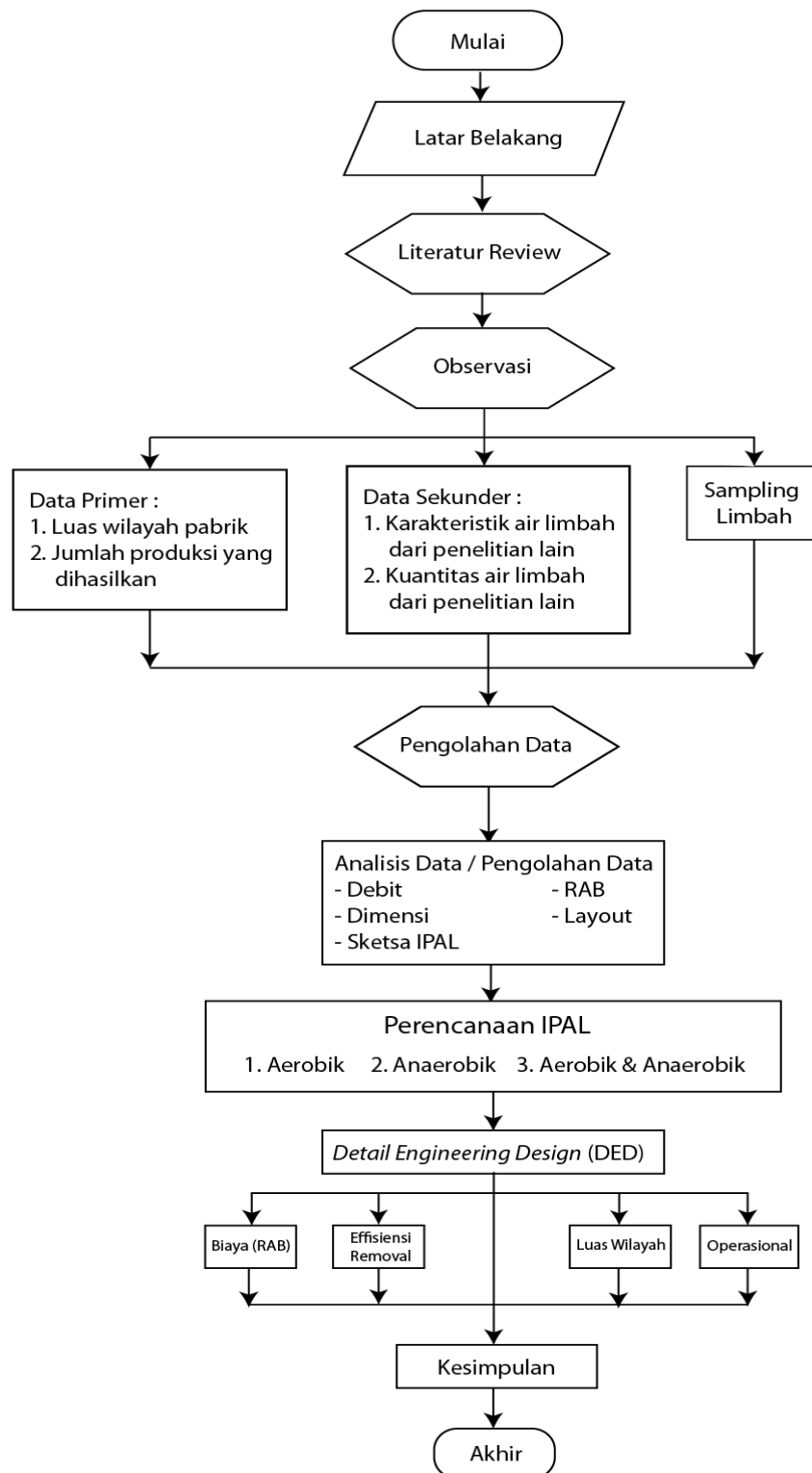
Penelitian yang dikerjakan merupakan penelitian dalam bidang perencanaan atau perancangan. Peneliti pada penelitian ini, akan merancang dan merencanakan Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Air limbah yang didapatkan dan diolah diambil dari pabrik tahu.

4.2 Objek Penelitian

Objek yang dituju dalam penelitian ini yaitu pada Perencanaan Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dalam skala industri. Air limbah yang akan diolah diambil dari pabrik tahu. Hal ini, bertujuan untuk mengolah air limbah yang dihasilkan agar berada di bawah Nilai Ambang Batas (NAB) untuk menjaga lingkungan yang sehat dan lestari.

4.3 Kerangka Penelitian

Untuk melakukan penelitian ini, ada beberapa tahapan-tahapan dalam melaksanakan Perencanaan Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Berikut skema kerangka penelitian pada **Gambar 4.1** :



Gambar 4.1 Skema Kerangka Penelitian

4.4 Metode Pengumpulan Data

Metode dalam pengumpulan data dibagi 2 yaitu ada data primer dan data sekunder. Berikut penjelasan dari masing-masing data:

4.4.1 Data Primer

Metode pengumpulan data primer didapatkan dari hasil observasi secara langsung di lokasi yang nantinya dibangun Perencanaan Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Data tersebut akan digunakan untuk memperoleh informasi dan hasil secara langsung secara fisik.

a) Observasi

Observasi merupakan metode untuk mendapatkan informasi secara fisik dan dilakukan secara langsung di lokasi. Tujuan adanya data observasi ini untuk mengetahui kondisi lokasi secara langsung. Data yang diperoleh dapat berupa gambaran (visualisasi) kondisi terbaru lokasi perencanaan seperti kondisi saluran pembuangan limbah pada Pabrik Tahu Maju Jaya tersebut.

b) Wawancara

Wawancara adalah metode dalam memperoleh informasi berupa data secara langsung dengan narasumber (orang yang di wawancarai). Hasil data yang diperoleh berisikan catatan pembicaraan kepada pemilik dan pekerja Pabrik Tahu Maju Jaya yang berhubungan dengan kondisi sanitasi di pabrik tersebut.

4.4.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung dan penunjang dari data primer. Pengumpulan data sekunder dapat diperoleh dari lembaga yang berkaitan dengan data – data tentang pengelolaan air limbah ataupun data – data lainnya yang berkaitan antara lain :

a) Dokumen

Dokumen atau arsip secara tertulis dari pabrik tahu terkait tata tertib, tata cara yang berkaitan dengan proses pengolahan tahu dari awal hingga akhir dan data-data yang bersifat kuantitatif seperti debit yang dihasilkan selama produksi.

b) Regulasi atau Peraturan

Ada beberapa peraturan atau regulasi yang mencangkup tentang Perencanaan Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) pada Perda No. 7 Tahun 2016 tentang baku mutu air limbah untuk kegiatan industri atau pabrik tahu harus ada pengolahan air limbahnya.

4.5 Perbandingan Teknologi

Dari beberapa referensi yang didapat kemudian masing-masing jurnal riferesni dibandingkan seperti pada **Tabel 4.1** :

4.6 Pemilihan Teknologi

Dalam pemilihan teknologi yang akan digunakan menggunakan metode scoring untuk menentukan teknologi dengan penentuan score (nilai) berdasarkan beberapa kriteria. Berikut hasil metode scoring pada **Tabel 4.2** :

Tabel 4.1 Efisiensi Teknologi

No	Parameter	Biofilter Anaerobik-Aerobik	Biofilter Anaerobik	Biofilter Aerobik
1	Efisiensi	<ul style="list-style-type: none"> a. COD : 75,4% - 88,2% (N.Said dan Heru,1999) b. BOD : 89,7% - 97,8% (Fibria, 2007) c. TSS : 84%-94% (N.Said dan Heru,1999) 	<ul style="list-style-type: none"> a. COD : 75,4% - 88,2% (N.Said dan Heru,1999) b. BOD : 60% - 90% (S.Hidayati dkk, 2017) c. TSS : 80% - 95% (N.Said dan Heru,1999) 	<ul style="list-style-type: none"> a. COD : 44,48% - 76,19 (Yuniarti Elly, 2006) b. BOD : 60% - 90% (S.Hidayati dkk, 2017) c. TSS : 75%-95% (D.Mufida dkk, 2014)
2	Kelebihan	<ul style="list-style-type: none"> a. Lumpur yang dihasilkan relatif rendah (N.Said dan Heru,1999) b. Dapat menghilangkan nitrogen dan nutrient yang dapat menyebabkan eutropikasi (N.Said dan Heru,1999) c. Suplai udara untuk aerasi nutrient kecil (N.Said dan Heru,1999) d. Dapat meremoval padatan tersuspensi (SS) dengan baik (N.Said dan Heru,1999) e. Semakin luas bidang kontaknya (Biofilm) maka efisiensi penurunan konsentrasi zat organik (BOD) makin besar (N.Said dan Heru,1999) f. Sistem biofilter yang sangat sederhana, operasi yang mudah, tanpa menggunakan senyawa kimia dan tanpa membutuhkan energi (N.Said dan Heru,1999) 	<ul style="list-style-type: none"> a. Dapat mendegradasi kandungan senyawa organik yang masih tersisa pada unit sebelumnya (S.Hidayati dkk, 2017) b. Cocok digunakan pada limbah industri dengan tingkat kandungan konsentrasi senyawa organik yang tinggi (N.Said dan Heru,1999) c. Dapat diterapkan dalam proses penguraian limbah pada jumlah besar (N.Said dan Heru,1999) d. Energi yang digunakan untuk penguraian lebih kecil (N.Said dan Heru,1999) 	<ul style="list-style-type: none"> a. Efektifitas dalam mengurai senyawa organik yang tidak terlalu banyak serta dapat menghilangkan bau pada senyawa organik (S.Hidayati dkk, 2017) b. Biaya operasional rendah (Fibria, 2007) c. Volume total IPAL lebih rendah (Afry R. dan M. Razif) d. Luas total IPAL tidak memakan banyak ruang (Afry R. dan M. Razif)

	g. Biaya operasional rendah (N.Said dan Heru,1999)			
3	Kekurangan	-	a) Proses penguraian lebih lambat dari proses aerobik (N.Said dan Heru,1999) b) Memiliki sifat sensitifitas oleh senyawa toksik (N.Said dan Heru,1999)	-

Tabel 4.2 Skoring Kriteria Perencanaan IPAL

Kriteria	Pembobotan	Teknologi Pengolahan Air Limbah			Referensi
		Alternatif 1 (Biofilter Anaerobik)	Alternatif 2 (Biofilter Aerobik)	Alternatif 3 (Biofilter Anaerobik- Aerobik)	
Perencanaan					
Luas area diperlukan	10%	5	5	4	N.Said dan Heru,1999
Gangguan bau dan bising	5%	4	4	4	N.Said dan Heru,1999
Desain dan Konstruksi					
Pembangunan yang bertahap	5%	3*	4**	5**	*(Fibria,2007), **(N.Said dan Heru,1999)
Struktur dan peralatan mekanik yang mudah	5%	4*	4*	4**	*(S.Hidayati dkk, 2017), **(N.Said dan Heru,1999)
Kebutuhan alat listrik dan mekanik	10%	4	4	4	N.Said dan Heru,1999
Biaya					
Biaya investasi	10%	4*	4**	4*	*(N.Said dan Heru,1999), **(Fibria, 2007)
Biaya operasi	10%	4	4	5	N.Said dan Heru,1999
Operasi dan Perawatan					

Kemudahan Pengoperasian	10%	4	4	4	N.Said dan Heru,1999
Kemudahan Pemeliharaan	10%	4	4	4	N.Said dan Heru,1999
Kinerja					
Sensitivitas terhadap perubahan debit influen	5%	4**	5**	5*	*(N.Said dan Heru,1999), **(Mufida dkk, 2014)
Kesesuaian dengan baku mutu	10%	4**	4*	5*	*(N.Said dan Heru,1999), **(Mufida dkk, 2014)
Kualitas Lumpur yang dihasilkan	5%	4	5	5	N.Said dan Heru,1999
Reabilitas kinerja	5%	4	4	4	N.Said dan Heru,1999
Total	100%	4,05	4,2	4,35	

Berikut keterangan range dalam penentuan nilai dalam scoring:

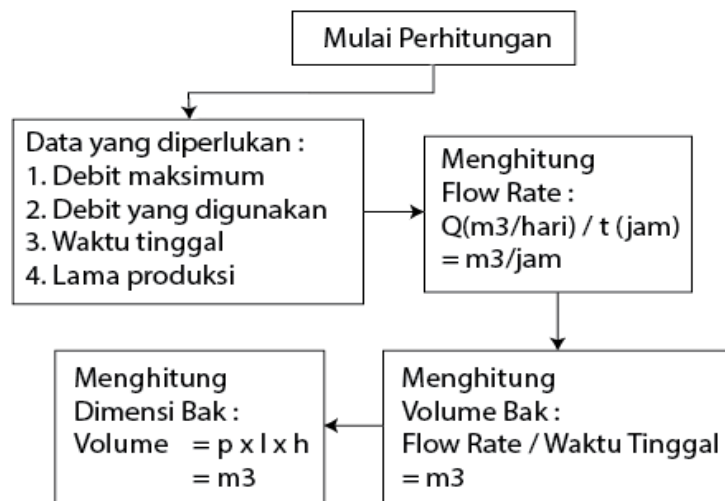
- 1 = Sangat Buruk Sekali
- 2 = Sangat Buruk
- 3 = Buruk
- 4 = Baik
- 5 = Sangat Baik

Kesimpulan dalam penentuan scoring pada kriteria dan unit Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) pada pabrik tahu maju jaya didapatkan besaran jumlah skoring kriteria perencanaan IPAL adalah 4,35 yaitu teknologi biofilter anaerobik - aerobik. Sehingga teknologi yang akan diterapkan atau digunakan yang akan digunakan pada Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) pabrik tahu maju jaya adalah teknologi biofilter anaerobik-aerobik.

4.7 Alur Perhitungan Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)

1. Bak Penampung (Bak Ekualisasi)

Bak Penampung atau Bak Ekualisasi dirancang untuk mengontrol fluktuasi debit air limbah yang dihasilkan dari proses produksi tahu.



Gambar 4.2 Alur Perhitungan Bak Ekualisasi

- Perencanaan Sludge Removal

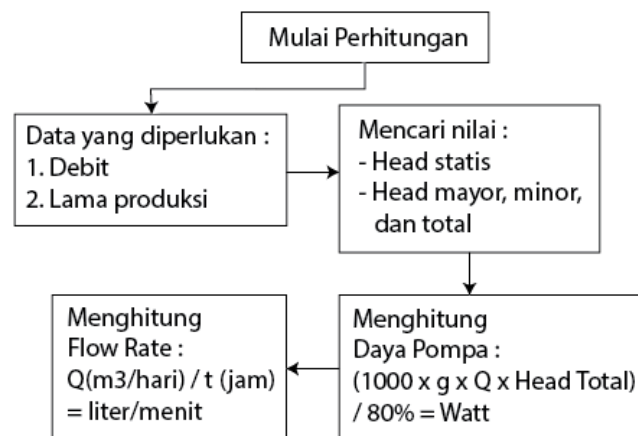
Perencanaan sludge removal dengan membuat saluran di dasar bak ekualisasi dengan slope (kemiringan) 0,02. Hal tersebut berfungsi untuk memudahkan lumpur dan padatan yang lain terkumpul.

- Perencanaan Inlet dan Outlet

Pembuatan inlet dan outlet direncanakan dengan menggunakan pipa PVC dengan diameter pipa yaitu 4 inchi.

2. Penentuan Pompa

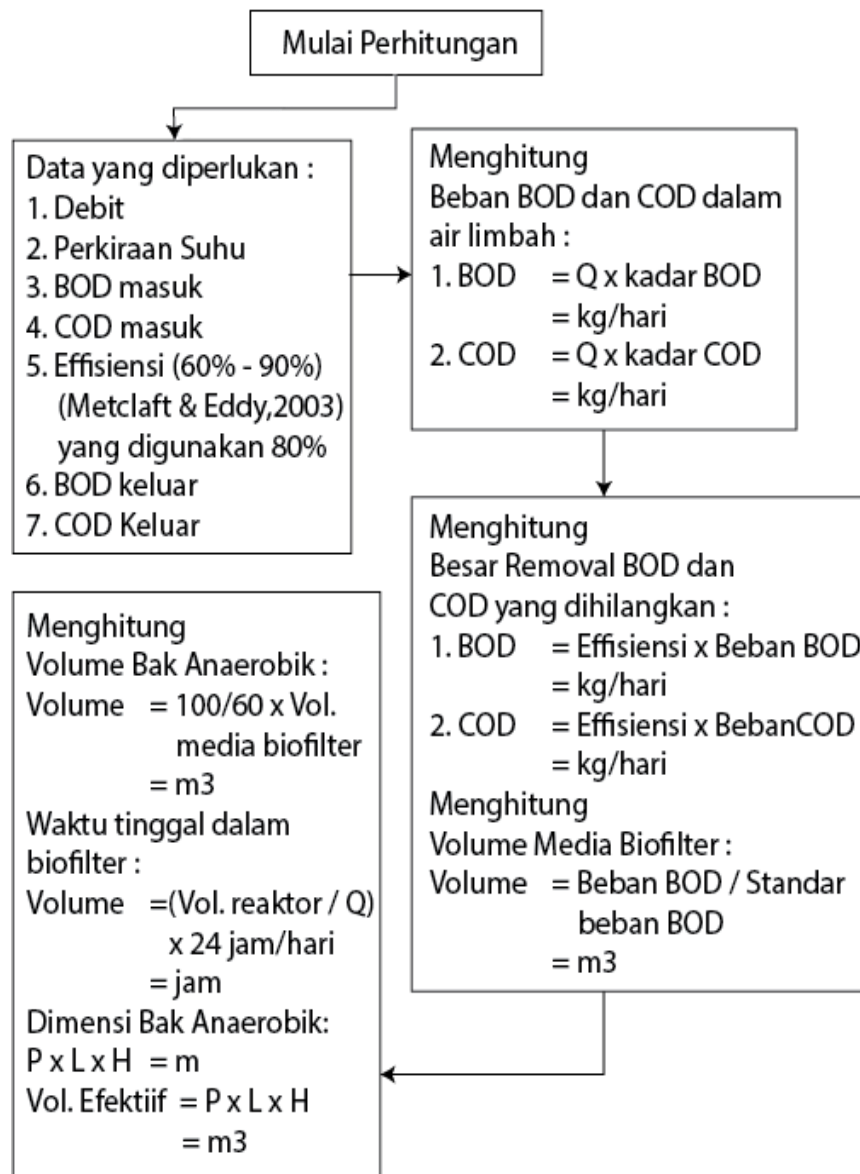
Perencanaan pompa berdasarkan besarnya debit air limbah yang dihasilkan per hari. Fungsi pompa dalam perencanaan ini digunakan untuk memompa dan mengalirkan air limbah yang dihasilkan dari produksi tahu yang sudah tertampung pada bak ekualisasi ke bak anaerobik menggunakan pompa tipe submersible pump.



Gambar 4.3 Alur Perhitungan Penentuan Pompa

3. Biofilter Anaerobik (Bak Anaerobik)

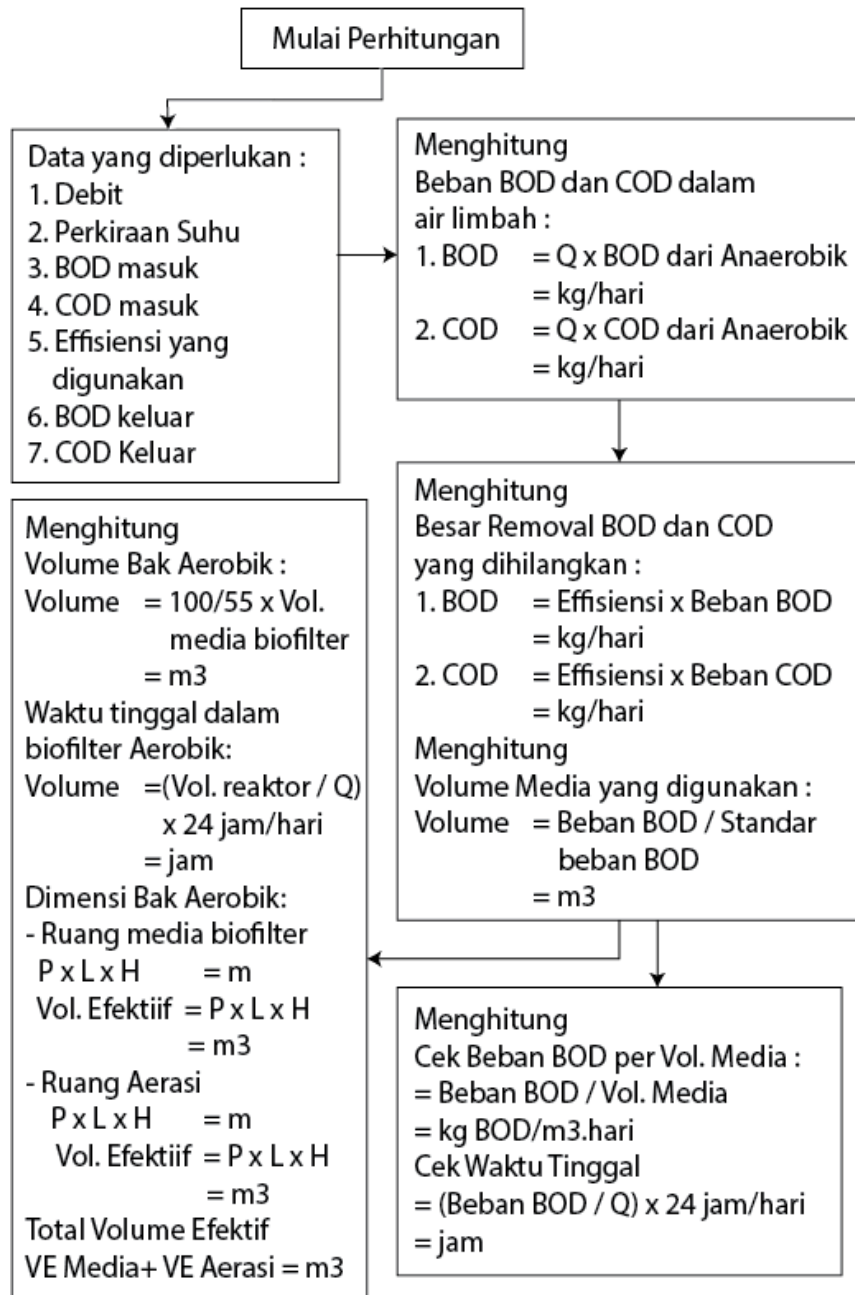
Media yang digunakan dalam bak anaerobik berupa sarang tawon / *honey comb* dengan tipe *crossflow*.



Gambar 4.4 Alur Perhitungan Bak Anaerobik

4. Biofilter Aerobik (Bak Aerobik)

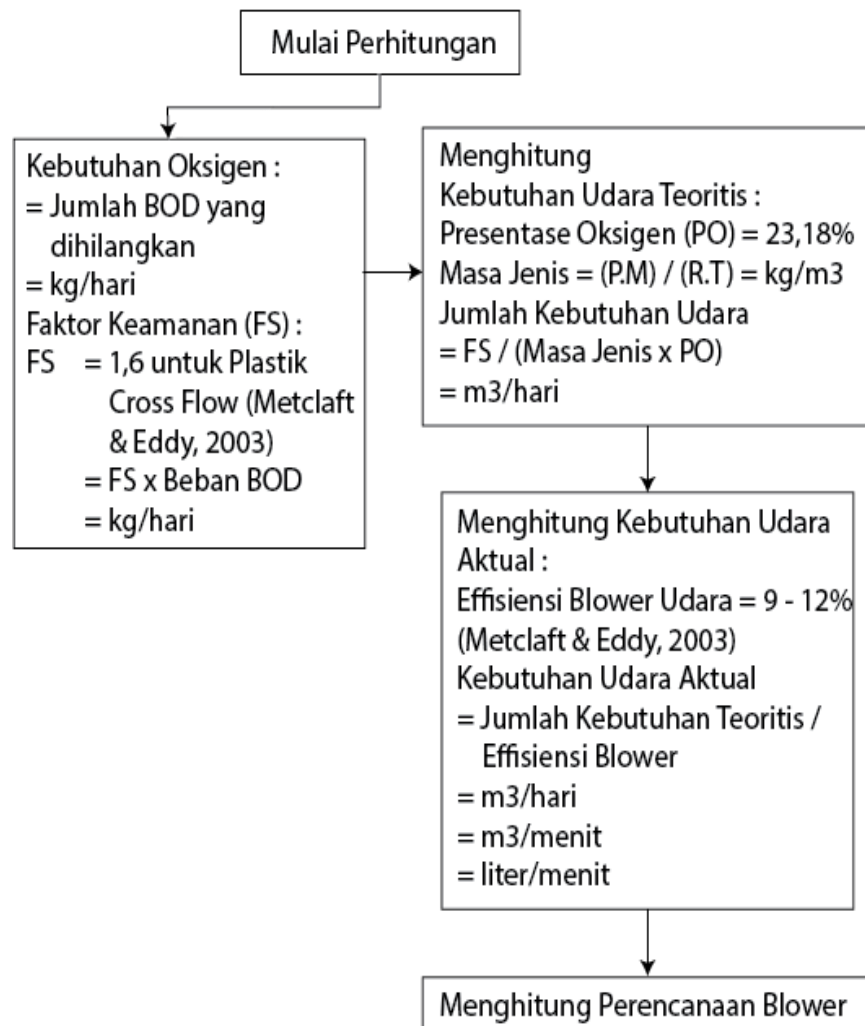
Pada bak aerobik terdapat blower yang berfungsi sebagai aerator untuk mengaerasi air limbah dengan menambahkan udara. Media biofilter yang digunakan juga menggunakan sarang tawon / *honey comb* dengan tipe *crossflow*.



Gambar 4.5 Alur Perhitungan Bak Aerobik

5. Penentuan Blower Udara

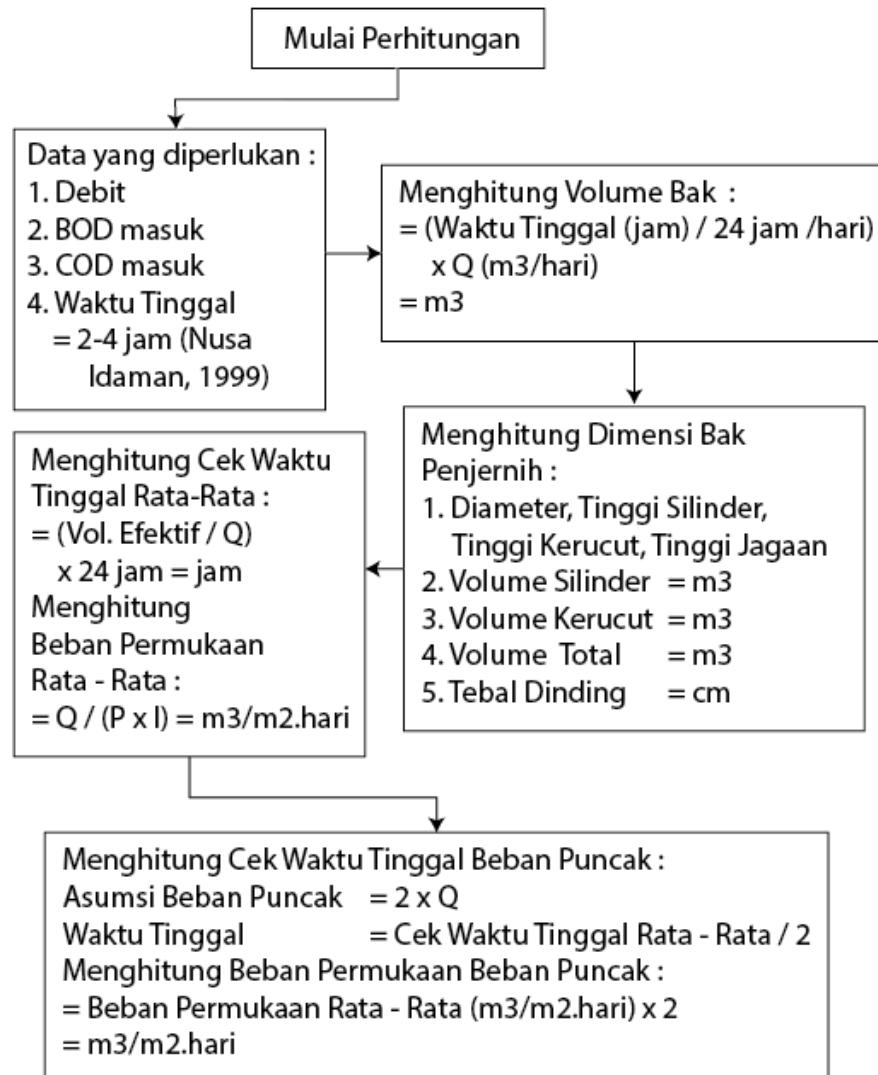
Dalam penentuan blower udara pada bak aerobik berdasarkan dari kebutuhan oksigen yang digunakan untuk meremoval beban BOD pada air limbah. Kebutuhan oksigen dalam bak aerobik sama dengan jumlah BOD yang akan dihilangkan.



Gambar 4.6 Alur Perhitungan Penentuan Blower

6. Bak Penjernih dan Pengendapan (*Clarifier*)

Fungsi bak penjernih atau *clarifier* sebagai tempat penampungan air limbah setelah melalui proses dari bak aerobik.



Gambar 4.7 Alur Perhitungan *Clarifier*