

IV. METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September - Nopember 2019 di Kampus Sekolah Tinggi Pertanian (STIPER) Kutai Timur

4.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam desain dan pembuatan alat adalah:

1. *Software Sketchup* untuk menggambar desain alat
2. Pemotong pipa untuk memotong pipa sesuai ukuran desain
3. Mesin bor untuk membuat lubang pada bagian aerator sesuai dengan desain.
4. Amplas untuk menghaluskan bagian pipa yang sudah dipotong dan yang akan disambung.
5. Cutter untuk memotong dan merapikan bagian aerator yang sudah disambung.
6. Meteran untuk mengukur dimensi pipa dan bagian lain yang akan dibuat.
7. Kamera untuk mendokumentasikan proses pembuatan alat.

Alat yang digunakan dalam pengujian alat adalah:

1. *Flow meter* untuk mengukur aliran air yang masuk dan keluar dari venturi.
2. *Gauge meter* untuk mengukur tekanan fluida yang masuk dan keluar dari venturi.

3. *Anemometer* untuk mengukur kecepatan udara yang masuk melalui venturi.
4. *DO* meter untuk mengukur kadar oksigen terlarut dalam air.
5. Kamera untuk mendokumentasikan proses pengujian alat.
6. Alat tulis menulis

Bahan yang digunakan dalam desain dan pembuatan alat adalah:

1. Kertas gambar
2. Pipa Pvc $\frac{1}{2}$ inch 2 meter
3. Pipa Pvc $\frac{3}{4}$ inch 2 meter
4. Pipa Pvc 1 inch 1 meter
5. Pipa Pvc 2 inch 1 meter
6. Pipa reducer 6 buah
7. Lem pipa Pvc @ 400 gr 1 kaleng
8. Lem besi *Epoxy Adhesives* 2 buah
9. Selang bening $\frac{1}{4}$ inch 3 meter
10. Pompa celup 1 inch GPS250-5-130 2 buah

Bahan yang digunakan dalam pengujian alat adalah:

1. Air kolam budidaya udang untuk media dan objek pengamatan
2. *Aerator* sistem venturi sebagai objek pengamatan

4.3 Tahapan Perencanaan

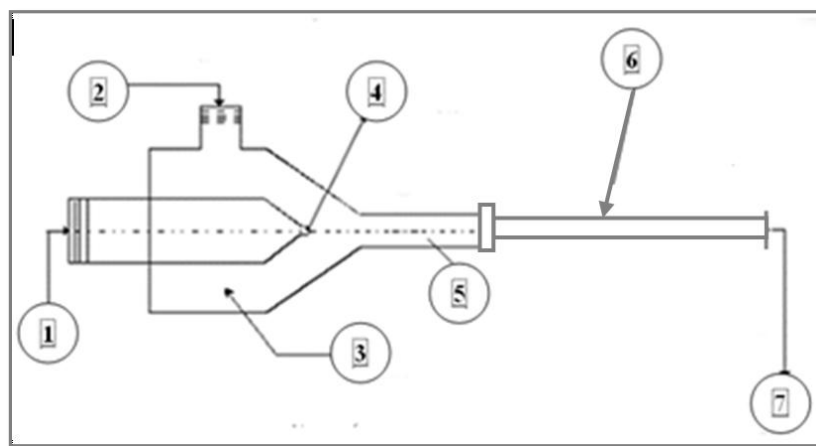
Tahapan perancangan meliputi rancangan struktural dan rancangan fungsional. Rancangan struktural untuk menentukan bentuk dan letak bagian-

bagian alat, dan rancangan fungsional untuk mengetahui fungsi bagian-bagian alat yang akan dibuat.

4.3.1 Rancangan Struktural

Bagian-bagian aerator sistem venturi adalah (1) *Feed*, (2) *Air Suction*, (3) *Suction Chamber*, (4) *Ejector Nozzle*, (5) *Throat*, (6) *Diffuser* (7) *Effluent Exit*.

Rancangan struktural dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Bagian-bagian aerator venturi

4.3.2 Rancangan Fungsional

Fungsi bagian-bagian utama aerator venturi adalah sebagai berikut

Tabel 2. Rancangan Fungsional Aerator Venturi

No	Bagian Alat	Fungsi
1.	<i>Feed</i>	Pipa <i>inlet</i> / lubang masuknya fluida air
2.	<i>Air Suction</i>	Lubang masuknya fluida udara
3.	<i>Suction Chamber</i>	Ruang <i>mixing</i> / ruang kosong untuk udara
4.	<i>Ejector Nozzle</i>	Lubang semprot air menuju throat dengan kecepatan tinggi
5.	<i>Throat</i>	Ruang tekanan tinggi
6.	<i>Diffuser</i>	Pipa konvergen tempat terbentuknya <i>microbubble</i>
7.	<i>Effluent Exit</i>	Lubang keluarnya <i>microbubble</i>

Sumber: Data sekunder

4.3.3 Pembuatan Alat

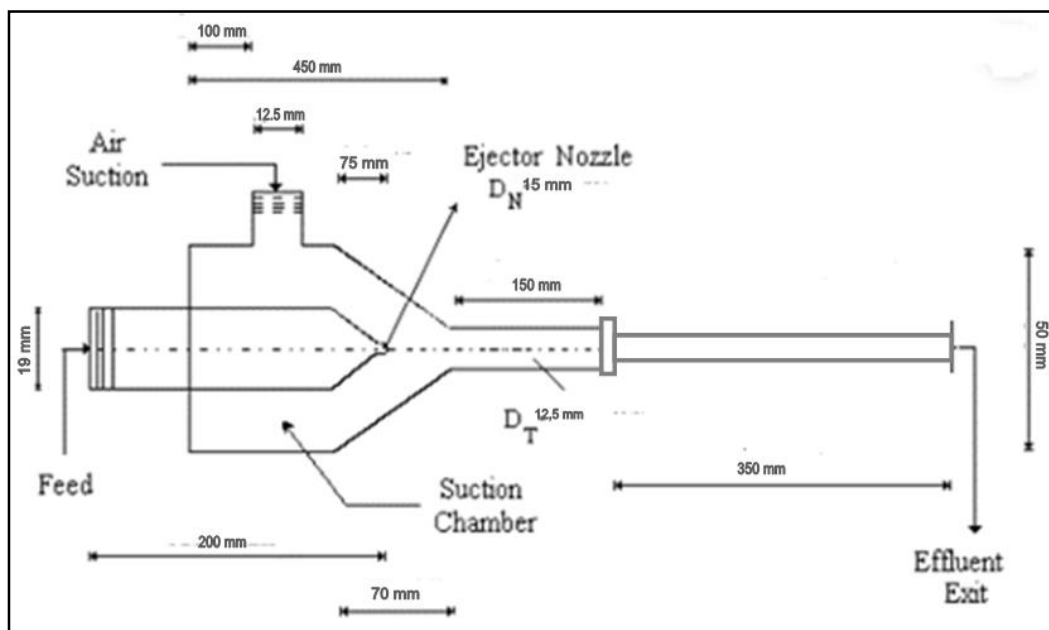
Dimensi ukuran bagian-bagian aerator sistem venturi yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Dimensi ukuran Aerator Venturi

No	Bagian Alat	Dimensi Ukuran	Bahan
1.	<i>Feed</i>	$\text{Ø} = 19 \text{ mm}$ $P = 250 \text{ mm}$	Pipa Pvc
2.	<i>Air Suction</i>	$\text{Ø} = 12,5 \text{ mm}$ $T = 1000 \text{ mm}$	Pipa Pvc
3.	<i>Suction Chamber</i>	$\text{Ø} = 50 \text{ mm}$	Pipa Pvc
4.	<i>Ejector Nozzle</i>	$\text{Ø} = 15 \text{ mm}$	Pipa Pvc
5.	<i>Throat</i>	$\text{Ø} = 19 \text{ mm}$ $P = 150 \text{ mm}$	Pipa Pvc
6.	<i>Diffuser</i>	$\text{Ø} = 12,5 \text{ mm}$ $P = 300 \text{ mm}$	Pipa Pvc
7.	<i>Effluent Exit</i>	$\text{Ø} = 10 \text{ mm}$	Pipa Pvc

Sumber: Data sekunder

Dimensi ukuran bagian-bagian aerator sistem venturi yang akan dibuat adalah seperti pada gambar 5.



Gambar 6. Dimensi ukuran bagian-bagian aerator venturi

4.4 Parameter Pengujian Alat

Parameter pengujian alat *Aerator* Sistem Venturi Untuk Pengkayaan Oksigen (O₂) Dan Penurunan Konsentrasi Nitrit (No₂) Pada Kolam Budidaya Udang Windu yaitu:

4.4.1 *Performance Aerator* sistem Venturi

Pengukuran terhadap *performance aerator* sistem venturi akan dilakukan pengujian di dalam akuarium dengan pengambilan data masing-masing dilakukan sebanyak 3 kali, *performance aerator* sistem venturi meliputi:

1. Kecepatan fluida masuk venturi (V_1).

Kecepatan aliran fluida masuk dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$V_1 = \sqrt{\frac{2 g h}{\left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 - 1}} \dots\dots\dots (6)$$

2. Tekanan fluida masuk venturi (p_1).

Tekanan aliran fluida masuk dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$p_1 - p_2 = \frac{1}{2} (v_2^2 - v_1^2) \dots\dots\dots (7)$$

3. Kecepatan fluida keluar venturi (V_2).

Kecepatan aliran fluida keluar dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$V_2 = \sqrt{\frac{2 g h}{1 - \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2}} \dots\dots\dots (8)$$

4. Tekanan fluida keluar venturi (p_2).

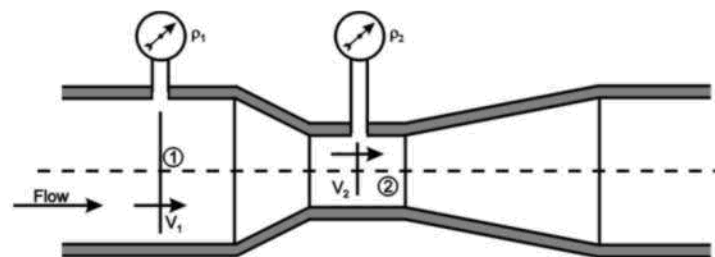
Tekanan aliran fluida keluar dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$p_1 - p_2 = \frac{1}{2} (v_2^2 - v_1^2) \dots\dots\dots (9)$$

5. Pengamatan karakteristik *microbubble* yang dihasilkan.

Pengamatan terhadap karakteristik *microbubble* yang dihasilkan oleh *aerator* sistem venturi dilakukan secara visual, keterbatasan alat ukur sehingga karakteristik *microbubble* yang dihasilkan di deskripsikan dengan karakteristik halus atau kasar.

Rangkaian alat pengujian *performance aerator* sistem venturi seperti pada Gambar 7.



A_1 = Luas penampang 1 V_1 = Kecepatan 1 p_1 = tekanan 1
 A_2 = Luas penampang 2 V_2 = Kecepatan 2 p_2 = tekanan 2

Gambar 7. Skema rangkaian alat pengujian venturimeter

4.4.2 Kualitas Air

Pengukuran parameter kualitas air dilakukan pada dua tempat, yaitu di lapangan (kolam budidaya udang windu) dan di Laboratorium Sucofindo-Sanggata. Parameter serta metode pengukuran yang digunakan dalam penelitian tercantum dalam Tabel 4.

Tabel 4. Metode pengukuran terhadap parameter kualitas air

Parameter	Satuan	Alat / Metode	Frekuensi	Lokasi Pengukuran
DO	mg/l	DO meter YSI 51 B / Sensor	Setiap Hari Sabtu selama 1 bulan (4 kali)	Kolam Budidaya
Nitrit	mg/l	Spektrofotometer / Sulfanilamide	Setiap Hari Sabtu selama 1 bulan (4 kali)	Laboratorium

Penentuan BOD dilakukan dengan cara menghitung kadar oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk mendekomposisi bahan organik yang terlarut di perairan dalam waktu 5 hari. Jadi merupakan selisih kadar oksigen pada hari pertama dan hari kelima. Metode ini menggunakan botol gelap dan botol terang. Botol terang langsung ditentukan kadar oksigen terlarutnya, sedangkan botol gelap disimpan dalam BOD inkubator pada suhu 20⁰C selama 5 hari (APHA 1992). Pengambilan sampel air dilakukan satu kali setiap minggu pengamatan yakni setiap hari Sabtu.

Nitrit diukur dengan menggunakan spektrofotometer dan metode sulfanilamide (APHA 1992). Nitrit bereaksi dengan sulfanilamid membentuk garam diazonium. Hasil reaksi membentuk kompleks dengan N-(1- naphthyl)-etilendiamine dihydrochloride menghasilkan warna pink. Absorbansi dibaca pada panjang gelombang 543 nm dan dibandingkan dengan larutan standard. Pengambilan sampel air dilakukan satu kali setiap minggu pengamatan yakni setiap hari Sabtu.

4.5 Metode Analisa Data

4.5.1 Penentuan *performance aerator* sistem venturi

Penentuan *performance aerator* sistem venturi menggunakan metode desain rekayasa dan experiment. Desain Rekayasa adalah rancangan dan analisis kreatif yang memanfaatkan energi, material, gerak, informasi dan teknologi untuk melayani kebutuhan manusia dengan cara yang inovatif. Data yang diperoleh melalui experiment atau uji coba alat yang meliputi kecepatan aliran fluida dan tekanan fluida masuk dan keluar venturi di analisis dengan menggunakan rumus empiris dengan menggunakan persamaan (6), (7), (8), dan (9) untuk selanjutnya dijelaskan dengan menggunakan tabel atau grafik dan dilihat peran dari masing-masing parameter terhadap *performance aerator* sistem venturi sehingga dapat diperoleh gambaran tentang *performance aerator* sistem venturi yang mempengaruhi ketersediaan oksigen terlarut dan konsentrasi nitrit.

4.5.2 Penentuan Persentase Saturasi Oksigen

Konsentrasi oksigen jenuh (saturasi) akan tercapai jika konsentrasi oksigen yang terlarut di perairan sama dengan konsentrasi oksigen terlarut secara teoritis. Konsentrasi oksigen tidak jenuh terjadi jika terjadi konsentrasi oksigen yang terlarut lebih kecil daripada konsentrasi oksigen secara teoritis. Selanjutnya kondisi supersaturasi terjadi bila konsentrasi oksigen terlarut lebih besar dari pada konsentrasi oksigen teoritis. Kejenuhan oksigen di perairan dinyatakan dengan persen saturasi (Jeffries & Mills 1996 *in* Effendi 2003).

$$\% \text{ Saturasi} = \frac{DO}{DO_t} \times 100\%$$

Keterangan:

DO : Konsentrasi oksigen terlarut (mg/L)

Dot : Konsentrasi oksigen terlarut secara teoritis (mg/L)

Nilai DO_t dapat dilihat pada Tabel 1

4.5.3 Analisis Deskriptif

Data parameter OD, dan nitrit digunakan sebagai parameter utama. Untuk selanjutnya dijelaskan dengan menggunakan tabel atau grafik dan dilihat peran dari masing-masing parameter terhadap konsentrasi oksigen terlarut di kolam budidaya sehingga dapat diperoleh gambaran tentang kondisi kualitas air yang mempengaruhi ketersediaan oksigen terlarut. Dengan demikian dapat dilakukan penentuan arah pengelolaan perairan tambak sehingga menjadi sumber informasi dan bahan masukan bagi pengambilan keputusan untuk memperbaiki kualitas lingkungan jika terjadi penurunan kualitas air akibat gejala oksigen rendah.