

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan yaitu dengan metode eksperimen, penelitian yang dilakukan dengan berbagai percobaan serta kontrol setiap kondisi-kondisi yang relevan dengan yang sedang diteliti dan selanjutnya amati efek yang berpengaruh saat kondisi tersebut sedang diujikan. Penelitian ini menggunakan model Mercu tipe *ogee* dibuat dengan standar Laboratorium Hidrolika. Pada bangunan terjun ini menggunakan Peredam Energi bentuk *Buffle Block* yang berbeda.

Penelitian ini mempunyai beberapa tahapan serangkaian kegiatan yang akan di lalui dimulai dari konsep awal atau pendahuluan, uji di lab, diolah dan di analisis dengan kelengkapan studi pustaka kemudian mendapatkan hasil dan kesimpulan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mencari PENGARUH BENTUK *BUFFLE BLOCK* TERHADAP REDAMAN ENERGI PADA MERCU TIPE *OGEE*.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang di guanagn dalam menyusun Tugas Akhir Yaitu:

1. Laboratorium Mekanika Tanah, tempat uji butiran Pasir yang akan di gunakan sebagai bahan sedimen pada penelitian ini. Uji tersebut meliputi uji pengayakan untuk mendapatkan butiran pasir yang seragam.
2. Laboratorium Hidrolika, tempat uji penelitian ini yaitu meliputi uji karakteristik aliran, karakteristik gerusan setempat, dengan menggunakan bentuk *Buffle Block* yang tepat dalam meredam energi pada Mercu tipe *Ogee*.

3.3 Waktu Penelitian

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

No.	Uraian Penelitian	Bulan							
		Jan-18	Feb-18	Mar-18	Apr-18	Mei-18	Jun-18	Jul-18	Agt-18
1	Penetapan Pembimbing	■							
2	Penyusunan Proposal		■	■					
3	Seminar I			■					
4	Persiapan Material Dasar Saluran			■					
5	Pembuatan Pemodelan				■				
6	Running Model				■	■			
7	Analisis Pengolahan Data					■	■		
8	pembuatan Laporan							■	
9	Seminar II								■
10	Bimbingan	■	■	■	■	■	■	■	■
11	Sidang								■

3.4 Instrument Penelitian di Laboratorium Mekanika Tanah

1. Ayakan Pasir

Ayakan Pasir yang digunakan adalah 1 set ayakan standar dengan nomor 4, 8, 16, 20, 40 dan pan.



Gambar 3.1 Ayakan Pasir (Dokumentasi Pribadi)

2. Mesin Pengayak

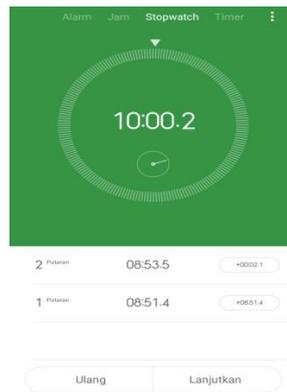
Mesin ini digunakan untuk menggetarkan 1 set ayakan pasir yang sudah disusun di atasnya, sehingga proses pengayakan pasir lebih efisien.



Gambar 3.2 Mesin Penggetar Ayakan (Dokumentasi Pribadi)

3. Stopwatch

Susunan ayakan dikocok dengan bantuan mesin pengayak selama kurang lebih 10 menit.



Gambar 3.3 *Stopwatch* Pada Aplikasi *Handphone* (Dokumentasi Pribadi)

4. Timbangan

Timbangan dengan ketelitian 0.01 g, pasir yang diujikan kurang lebih 500 gram.



Gambar 3.4 Timbangan (Dokumentasi Pribadi)

3.5 Instrumen penelitian di Laboratorium Hidrolika

a. *Recirculating water Flume*

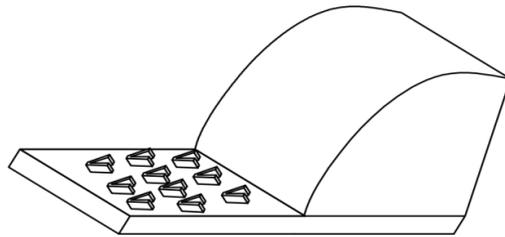
Recirculating Water flume ini adalah alat Utama yang akan di gunakan dalam proses pengambilan data untuk di analisis.



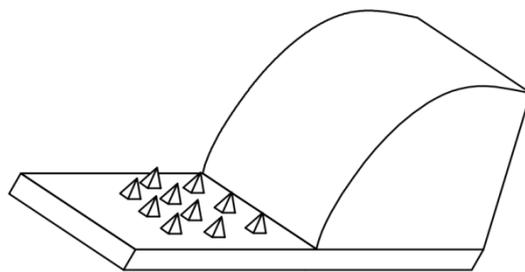
Gambar 3.5 Recirculating water flume(Dokumentasi Pribadi)

b. Benda Uji

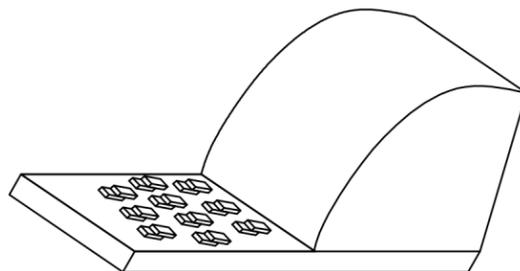
Benda Uji yang akan di gunakan adalah *Mercu Ogee* satandar *Laboratorium Hidrolika*, merupakan bangunan terjunan dengan Peredam energi *buffle Block*.



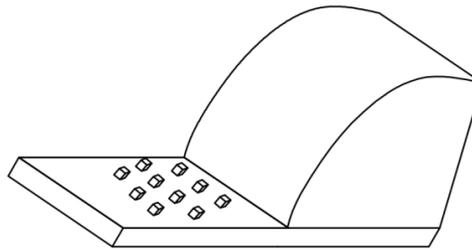
Gambar 3.6 Model *Mercu Ogee* dengan Peredam Energi berupa *Baffle Block* tipe V



Gambar 3.7 Model *Mercu Ogee* dengan Peredam Energi berupa *Baffle Block* Tipe Prisma



Gambar 3.8 Model *Mercu Ogee* dengan Peredam Energi berupa *Baffle Block* tipe Z



Gambar 3.9 Model *Mercu Ogee* dengan Peredam Energi berupa *Baffle Block* tipe Kotak

c. Peredam Energi *Baffle Block*

Pada pengujian peredam energi ini digunakan *Baffle Block* dengan 4 bentuk yang berbeda, dalam penelitian ini dapat meredam energi aliran, mereduksi panjang loncatan air. Peredam energi ini mendesain 4 bentuk *Baffle Block* yang berbeda agar dapat mengetahui bentuk *Baffle Block* yang paling efektif, adapun tipe V, Prisma, Z dan Kotak. Diharapkan Peredam energi tipe ini dapat dikembangkan lebih baik lagi agar nantinya semakin banyak inovasi mengenai peredam energi *Baffle Block* dan dapat menjadi acuan dalam mendesain bangunan bendung di Indonesia.



Gambar 3.10 Peredam energy *Buffle Block* tipe V (Dokumentasi Pribadi)

Gambar 3.11 Peredam energi *Buffle Block* tipe Prisma (Dokumentasi Pribadi)



Gambar 3.12 Peredam energi *Buffle Block* tipe Z (Dokumentasi Pribadi)



Gambar 3.13 Peredam energi *Buffle Block* tipe Kotak (Dokumentasi Pribadi)

- d. Bahan-bahan yang dipakai selama penelitian
 - a. Pasir yang digunakan sebagai bahan sedimen



Gambar 3.14 Pasir (Dokumentasi Pribadi)

- b. Air yang digunakan dalam pengujian peredam energi *Buffle Block* yang dipasang pada mercu tipe *ogee* dan air di aliri menggunakan *open Flume*.



Gambar 3.15 Air pada Kran Di Laboratorium Hidrolika(Dokumentasi Pribadi)

- c. Malam atau lilin yang digunakan sebagai alat bantu menutupi celah antara Mercu tipe *Ogee* dan peredam energi *Buffle Block* dengan dinding flume.



Gambar 3.16 Malam/Lilin (Dokumentasi Pribadi)

3.6 Prosedur Persiapan Material Dasar Aliran

Langkah-langkah persiapan pengayakan pasir yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Sediakan Pasir yang akan di ayak
2. Membersihkan ayakan dengan kuas,
3. Kemudian masukan pasir kedalam ayakan,
4. Setelah itu letakkan susunan ayaka yang sudah berisi pasir keatas mesin pengayak dan mengayak secara otomatis.
5. Setelah itu ayakan di letakkan ke atas mesin penggetar dan mengayak secara otomatis.
6. Setelah selesai mengayak menggunakan mesin pisahkan pasir terpilih dari ayakan.
7. Setelah selesai maka dilakukan analisi data, uji tersebut menghasilkan jenis Tanah, atau pasir dan dapat juga menentukan kualitas pasir atau tanah tersebut Baik atau kualitas Buruk. Hasil kegiatan tersebut telah didapat butiran seragam yang akan dijadikan sebagai sedimen dalam mengamati gerusan di suatu bangunan air.



Gambar 3.17 Pemasukan butiran pasir pada ayakan dan proses Pengayakan Pasir (Dokumentasi Pribadi)

3.7 Prosedur Pembuatan Model pada Saluran

- a. Model yang di gunakan pada penelitian ini adalah model Mercu tipe *Ogee* standar Laboratorium Hidrolika. Kemudian pada penelitian ini menggunakan bentuk *Buffle Block* sebagai peredam energi pada Mercu tipe *Ogee*.



Gambar 3.18 Mercu tipe ogee (Dokumentasi Pribadi)

Langkah-langkah dalam pembuatan *Baffle Block*, yaitu:

- b. Siapkan kayu untuk membuat *Baffle Block* ukuran yang akan di tentukan melalui pengamatan di laboratorium untuk kemudian di hitung untuk mencari desain *Baffle Block*, dengan bentuk yang berbeda. Dalam penelitian ini *Baffle Block* dibuat dengan tipe V, Prisma, Z dan Kotak.



Gambar 3.19 peredam energi Baffle Block (Dokumentasi Pribadi)

- c. Untuk memasang *Baffle Block* pada mercu tipe *ogee* maka kemudian menggunakan multipleks. Ukur multipleks tersebut sesuai lebar *Flume*, Bentuk *Baffle Block* yang sudah jadi diletakkan pada dudukan dengan ketinggian yang sudah di tentukan.



Gambar 3.20 pembuatan peredam energi Buffle Block (Dokumentasi Pribadi)

3.8 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pada bak *recirculating water flume* diisi dengan air $\pm 90\%$ dari volume total bak
2. Menyiapkan pasir sebanyak ± 5 karung dengan disaring terlebih dahulu
3. Melakukan *running* dengan debit terkecil hingga debit terbesar sebanyak 4 kali dengan setiap debit dilakukan 3 kali *running* dengan 3 nilai h_T (tinggi aliran pada bagian hilir *recirculating water flume*) yang berbeda
4. Melakukan *running* dengan model *mercu ogee* langkah 3
5. Mengatur ketinggian (y_u) aliran di hulu *mercu ogee*
6. Mengalirkan air dengan mengatur kran yang ada pada pipa suplai
7. Mengatur ketinggian (y_d) aliran pada bagian hilir *circulating flume*
8. Mengalirkan ulang air setelah y_u dan y_t sesuai yang direncanakan
9. Mengamati pola loncatan aliran yang terjadi pada kaki *mercu tipe ogee*
10. Melakukan langkah 5-9 dari debit terkecil hingga debit terbesar
11. Melakukan *running* dengan model *mercu tipe ogee* sesuai langkah 5-9 dari debit terkecil hingga debit terbesar
12. Meletakkan pasir pada bagian hilir kaki *mercu tipe ogee* setinggi 10 cm
13. Melakukan *running* sesuai langkah 5-9 dari debit terkecil hingga debit terbesar dengan mengamati pola loncatan aliran dan gerusan yang terjadi pada kaki *mercu tipe ogee*.
14. Hasil data yang didapat dari langkah 12-13 digunakan sebagai dasar menentukan dimensi peredam energi *Buffle Block* dan dibuat sebanyak 4 buah dengan tipe yang berbeda-beda.

15. Melakukan *running* dengan model mercu tipe *ogee* dengan peredam energi *Baffle Block* dan pasir (setinggi peredam energi yang telah dibuat 15 cm) pada hilir peredam energi dan lakukan langkah 5-9 dari debit terkecil hingga debit terbesar

16. Pengukuran dan pencatatan variabel

17. Pengukuran dan pencatatan variabel yang diamati berupa :

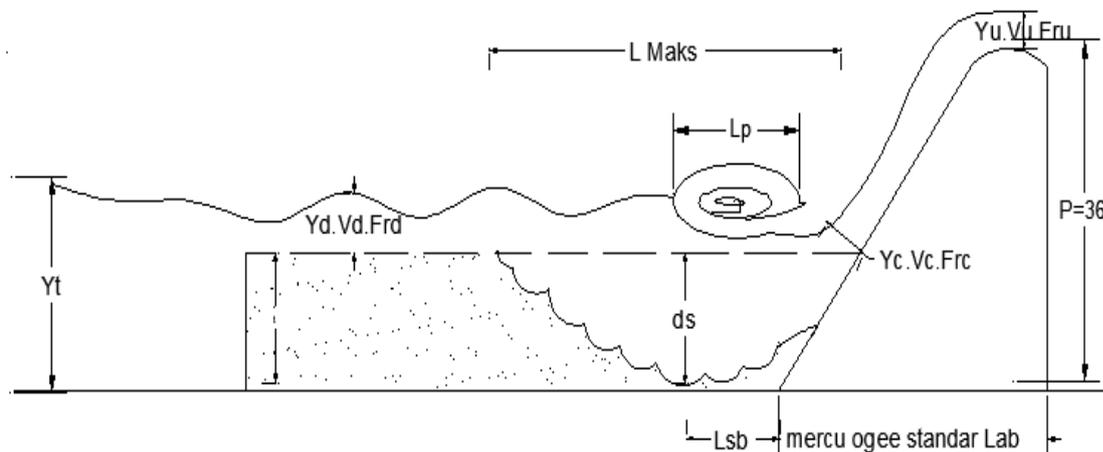
- y_u = ketinggian air di atas *mercu ogee* (cm)
- y_c = ketinggian air di kemiringan *mercu ogee* (cm)
- $y_{c'}$ = ketinggian air di kaki *mercu ogee* (cm)
- y_t = ketinggian air dan pasir (cm)
- y_e = ketinggian air di awal ambang (cm)
- $y_{e'}$ = ketinggian air di akhir ambang (cm)
- y_g = ketinggian air pada lokasi gerusan maks (cm)
- y_d = ketinggian air di hilir (cm)
- ds = kedalaman air pada lokasi gerusan maks (cm)
- ds_1 = kedalaman air pada gerusan di kaki mercu *ogee* (cm)
- ds_2 = kedalaman air diantara gerusan dari gerusan terdalam sampai gerusan yang paling hilir (cm)
- L_p = panjang pusaran air yang terjadi (cm)
- L_j = panjang loncatan air (cm)
- L_{maks} = panjang gerusan (cm)
- L_{sb} = panjang gerusan di kaki hilir sampai gerusan terdalam (cm)
- t = tinggi pasir (cm)
- V_u = kecepatan di atas *mercu ogee* (cm/det)
- V_c = kecepatan di kemiringan *mercu ogee* (cm/det)
- V_d = kecepatan di hilir (cm/det)
- Fr_u = nilai *Froude* di atas *mercu ogee*
- Fr_c = nilai *Froude* di kemiringan *mercu ogee*
- Fr_d = nilai *Froude* di hilir *mercu ogee*
- E_u = energi spesifik di atas *mercu ogee* (cm)
- E_c = energi spesifik di kemiringan *mercu ogee* (cm)
- E_d = energi spesifik di hilir (cm)

18. Matikan pompa air apabila *running* telah selesai

19. Data yang didapat dari hasil running kemudian dianalisa, yang terdiri dari: Energi (E), Kehilangan Energi (ΔE) dan Gerusan (ds)
20. Dari analisa data dapat diketahui peredam energi mana yang memiliki efektifitas paling besar dalam meredam energi.

Tabel 3.2 Format pengukuran dengan pasir

Seri Aliran	Q (cm ³ /det)	Y _u (cm)	Y _c (cm)	Y _d (cm)	L _c (cm)	Y _t (cm)	L _p (cm)	Gerusan Tanpa Peredam					
								t (cm)	ds (cm)	ds1 (cm)	ds2 (cm)	Lmaks	Lsb (cm)
RUN 1-1													
RUN 1-2													
RUN 1-3													
RUN 1-4													
Rata-rata													



Gambar 3.21 Sketsa Pengukuran

Keterangan :

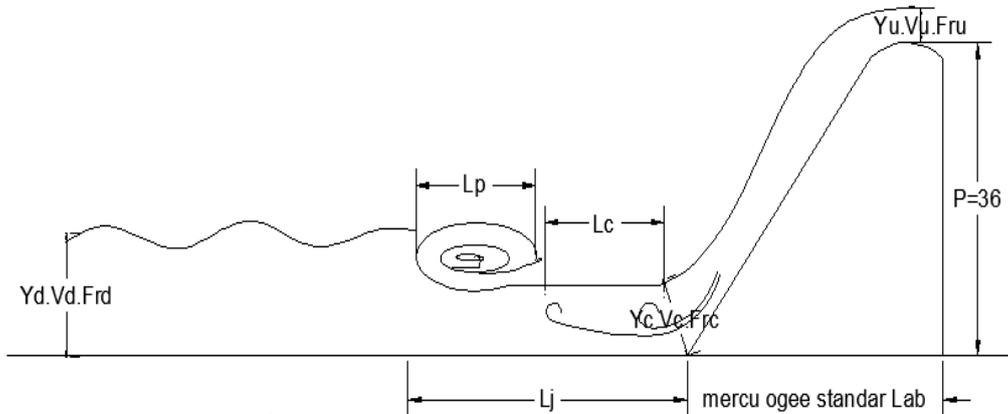
- y_u = ketinggian air di atas *mercu ogee* (cm)
- y_c = ketinggian air di kemiringan *mercu ogee* (cm)
- y_c' = ketinggian air di kaki *mercu ogee* (cm)

- y_t = ketinggian air dan pasir (cm)
- y_e = ketinggian air di awal ambang (cm)
- $y_{e'}$ = ketinggian air di akhir ambang (cm)
- y_g = ketinggian air pada lokasi gerusan maks (cm)
- y_d = ketinggian air di hilir (cm)
- ds = kedalaman air pada lokasi gerusan maks (cm)
- L_p = panjang pusaran air yang terjadi (cm)
- L_j = panjang loncatan air (cm)
- L_{maks} = panjang gerusan (cm)
- L_{sb} = panjang gerusan di kaki hilir sampai gerusan terdalam (cm)
- t = tinggi pasir (cm)
- V_u = kecepatan di atas *mercu ogee* (cm/det)
- V_c = kecepatan di kemiringan *mercu ogee* (cm/det)
- V_d = kecepatan di hilir (cm/det)
- Fr_u = nilai *Froude* di atas *mercu ogee*
- Fr_c = nilai *Froude* di kemiringan *mercu ogee*
- Fr_d = nilai *Froude* di hilir *mercu ogee*

Tabel 3.3 Format pengukuran tanpa pasir

Seri Aliran	Q (cm ³ /det)	Yc (cm)	Yu (cm)	Yd (cm)	Lc (cm)
RUN 1-1					
RUN 1-2					
RUN 1-3					
RUN 1-4					

Rerata					



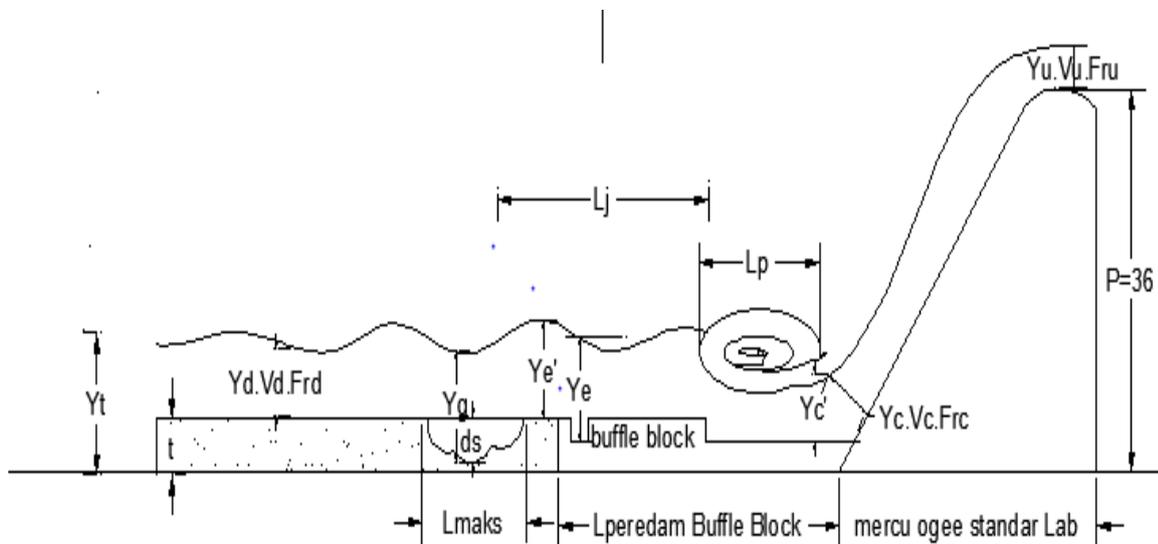
Gambar 3.22 Sketsa Pengukuran tanpa material dasar dan tanpa *Baffle Block*

Keterangan :

- y_u = ketinggian air di atas *mercu ogee* (cm)
- y_c = ketinggian air di kemiringan *mercu ogee* (cm)
- $y_{c'}$ = ketinggian air di kaki *mercu ogee* (cm)
- y_d = ketinggian air di hilir (cm)
- L_p = panjang pusaran air yang terjadi (cm)
- L_j = panjang loncatan air (cm)
- L_c = panjang loncatan air di kaki *mercu ogee* (cm)
- V_u = kecepatan di atas *mercu ogee* (cm/det)
- V_c = kecepatan di kemiringan *mercu ogee* (cm/det)
- V_d = kecepatan di hilir (cm/det)
- Fr_u = nilai *Froude* di atas *mercu ogee*
- Fr_c = nilai *Froude* di kemiringan *mercu ogee*
- Fr_d = nilai *Froude* di hilir *mercu ogee*

Tabel 3.4 Format pengukuran dengan pasir dan peredam energy

Seri Aliran	y_u (cm)	y_c (cm)	$y_{c'}$ (cm)	y_t (cm)	y_e (cm)	$y_{e'}$ (cm)	y_g (cm)	y_d (cm)	d_s (cm)	L Maks(cm)	LJ(cm)	Lp(cm)
RUN 2-1												
RUN 2-2												
RUN 2-3												
RUN 2-4												
RUN 3-1												
RUN 3-2												
RUN 3-3												
RUN 3-4												
RUN 4-1												
RUN 4-2												
RUN 4-3												
RUN 4-4												
RUN 5-1												
RUN 5-2												
RUN 5-3												
RUN 5-4												

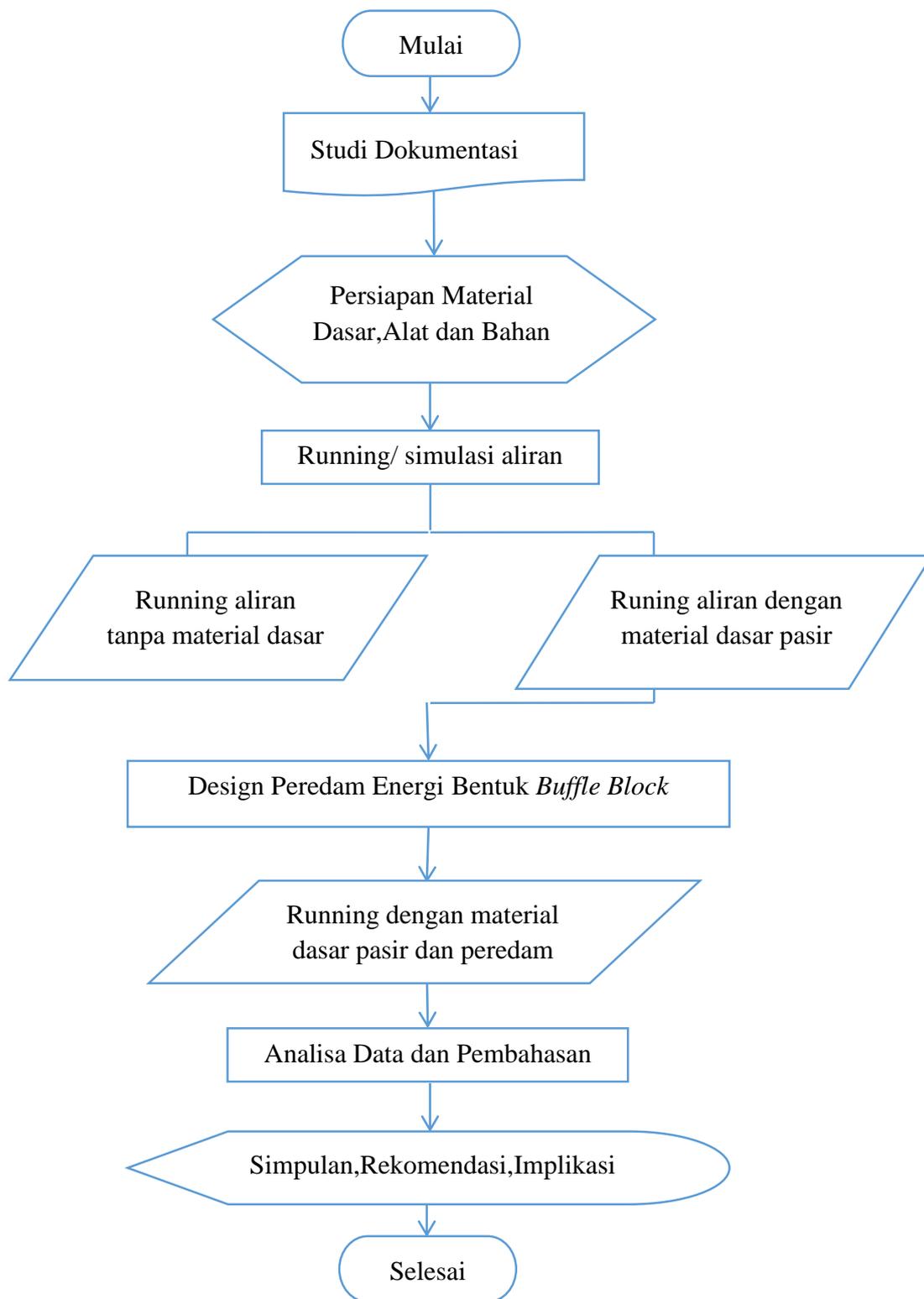


Gambar 3.23 Sketsa Pengukuran

Keterangan :

- y_u = ketinggian air di atas *mercu ogee* (cm)
- y_u = ketinggian air di atas *mercu ogee* (cm)
- y_c = ketinggian air di kemiringan *mercu ogee* (cm)
- $y_{c'}$ = ketinggian air di kaki *mercu ogee* (cm)
- y_t = ketinggian air dan pasir (cm)
- y_e = ketinggian air di awal ambang (cm)
- $y_{e'}$ = ketinggian air di akhir ambang (cm)

- y_g = ketinggian air pada lokasi gerusan maks (cm)
- y_d = ketinggian air di hilir (cm)
- ds = kedalaman air pada lokasi gerusan maks (cm)
- L_p = panjang pusaran air yang terjadi (cm)
- L_j = panjang loncatan air (cm)
- L_{maks} = panjang gerusan (cm)
- t = tinggi pasir (cm)
- V_u = kecepatan di atas *mercu ogee* (cm/det)
- V_c = kecepatan di kemiringan *mercu ogee* (cm/det)
- V_d = kecepatan di hilir (cm/det)
- Fr_u = nilai *Froude* di atas *mercu ogee*
- Fr_c = nilai *Froude* di kemiringan *mercu ogee*
- Fr_d = nilai *Froude* di hilir *mercu ogee*



Gambar 3.24 Diagram alir pelaksanaan penelitian