

TUGAS AKHIR

**KALIBRASI *HYDROPHONE* SEBAGAI ALAT UKUR ANGKUTAN
SEDIMEN DI SUNGAI CODE**



Disusun oleh:

Ishak

20150110231

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2019**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ishak

NIM : 20150110231

Judul : Kalibrasi *Hydrophone* Sebagai Alat Ukur Angkutan
Sedimen Di Sungai Code

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, Oktober 2019

Yang membuat pernyataan



Ishak

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ishak
NIM : 20150110231
Judul : Kalibrasi *Hydrophone* Sebagai Alat Ukur Angkutan
Sedimen Di Sungai Code

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul “Pemanfaatan *Hydrophone* Dalam Pemantauan Angkutan Sedimen Dasar Di Sungai Code, Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta” dan didanai melalui skema hibah hibah Penelitian internal pada tahun 2019 oleh Lembaga Penelitian, Publikasi, dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah dengan nomor hibah 194/SK-LP3M/XII/2018.

Yogyakarta, Oktober 2019

Penulis,



Ishak

Dosen Peneliti,



Ani Hairani, S.T., M.Eng

Dosen Anggota Peneliti 1,



Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D.

HALAMAN PERSEMBAHAN

dipersembahkan untuk :

Bapak dan Mama,

Terimakasih kepada bapak dan mama yang tiada henti memberikan dukungan serta doa untuk kelancaran anaknya dalam menyelesaikan studi S1 Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Faisal ,Firmansyah, Ulil Amril dan keluarga besar

Terimakasih telah memberi semangat dan dukungan yang sangat besar kepada saya.

Dinar Nurul Arofah dan keluarga

Memberikan motivasi dan semangat serta dukungannya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Teman-teman kelas E 2015

Menjadikan motivasi dan saling berbagi cerita bagaimana sulitnya menjalani kehidupan di perkuliahan.

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu dicitrurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun dalam hal untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh penambahan *silica fume*, serat *nylon*, dan *superplasticizer* terhadap pengujian *fresh properties* dan kuat lentur.

Selama proses penyusunan Tugas Akhir, penulis mendapat bimbingan dorongan dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam hal tersebut Penulis menyampaikan rasa terima kasihnya kepada berbagai pihak terhadap dukungan yang sudah diberikan yakni kepada :

1. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
2. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir,
3. Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen penguji,
4. Kedua orang tua yang telah memberi dukungan serta doa nya,
5. Muhammad Azka Amal selaku rekan dalam penelitian ini,
6. Teman-teman kelas E 2015 yang telah memberikan semangat dan dukungan.

Akhirnya, segala kemampuan yang telah dilakukan, serta diiringi dengan doa agar dapat menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, Oktober 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xivv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR ISTILAH	xvii
ABSTRAK	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	2
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Lingkup Penelitian.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.2.1. Penelitian Terdahulu	4
2.2. Dasar Teori	7
2.2.1. Sungai.....	7
2.2.2. Sungai Code	7
2.2.3. Letusan Gunung Merapi.....	8
2.2.4. Lahar Dingin	8
2.2.5. Sedimentasi	8
BAB III. METODE PENELITIAN.....	10
3.1. Bahan Penelitian	10
3.2. Lokasi Penelitian	11
3.3. Peralatan Penelitian	12

3.2.1	Alat Pengukuran Hidraulika	12
3.2.2	Flume	13
3.2.3	Hydrophone	13
3.2.4	Alat Pendukung	14
3.4.	Prosedur Pengujian Hidrometri	16
3.4.1	Pengukuran Kecepatan Aliran	16
3.4.2	Pengukuran Tinggi Muka Air	17
3.4.3	Pengukuran Lebar Aliran permukaan	18
3.4.4	Pengukuran Debit Sungai	18
3.5.	Prosedur Pengujian <i>Hydrophone</i>	18
3.6.	Bagan Alir penelitian	20
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		21
4.1.	Hasil Pengujian Hidrometri.....	21
4.1.1	Perhitungan Kecepatan Aliran.....	21
4.1.2	Perhitungan Debit Aliran.....	21
4.2.	Hasil Pengujian <i>Hydrophone</i>	22
4.2.1	Pengujian dengan 1 butir kelereng $\varnothing 25$ mm.....	22
4.2.2	Pengujian dengan 2 butir kelereng $\varnothing 25$ mm.....	23
4.2.3	Pengujian dengan 3 butir kelereng $\varnothing 25$ mm.....	24
4.2.4	Pengujian dengan 1 butir kelereng $\varnothing 16$ mm.....	25
4.2.5	Pengujian dengan 2 butir kelereng $\varnothing 16$ mm.....	26
4.2.6	Pengujian dengan 5 butir kelereng $\varnothing 16$ mm.....	27
4.2.7	Pengujian dengan 1 butir kelereng $\varnothing 11$ mm.....	28
4.2.8	Pengujian dengan 2 butir kelereng $\varnothing 11$ mm.....	29
4.2.9	Pengujian dengan 7 butir kelereng $\varnothing 11$ mm.....	30
4.2.10	Pengujian dengan 1 butir Gotri $\varnothing 6$ mm.....	31
4.2.11	Pengujian dengan 2 butir Gotri $\varnothing 6$ mm.....	33
4.2.12	Pengujian dengan 12 butir Gotri $\varnothing 6$ mm.....	34
4.2.13	Pengujian dengan 1 butir Gotri $\varnothing 5$ mm.....	35
4.2.14	Pengujian dengan 2 butir Gotri $\varnothing 5$ mm.....	36
4.2.15	Pengujian dengan 15 butir Gotri $\varnothing 5$ mm.....	37
4.2.16	Pengujian dengan 1 butir Gotri $\varnothing 4$ mm.....	38
4.2.17	Pengujian dengan 2 butir Gotri $\varnothing 4$ mm.....	39
4.2.18	Pengujian dengan 18 butir Gotri $\varnothing 4$ mm.....	40

4.2.18 Pengujian dengan campuran kelereng $\varnothing 25$ mm, $\varnothing 16$ mm, $\varnothing 11$ mm	41
4.2.18 Pengujian dengan campuran Gotri $\varnothing 6$ mm, $\varnothing 5$ mm, $\varnothing 4$ mm.....	42
4.2.18 Perbandingan DiffVolt berdasarkan jumlah material	43
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	22
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil pengujian dengan 1 butir kelereng Ø25 mm.....	22
Tabel 4.2. Hasil pengujian dengan 2 butir kelereng Ø25 mm.....	23
Tabel 4.3. Hasil pengujian dengan 3 butir kelereng Ø25 mm.....	24
Tabel 4.4. Hasil pengujian dengan 1 butir kelereng Ø16 mm.....	25
Tabel 4.5. Hasil pengujian dengan 2 butir kelereng Ø16 mm.....	26
Tabel 4.6. Hasil pengujian dengan 5 butir kelereng Ø16 mm.....	27
Tabel 4.7. Hasil pengujian dengan 1 butir kelereng Ø11 mm.....	28
Tabel 4.8. Hasil pengujian dengan 2 butir kelereng Ø11 mm.....	29
Tabel 4.9. Hasil pengujian dengan 7 butir kelereng Ø11 mm.....	30
Tabel 4.10. Hasil pengujian dengan 1 butir Gotri Ø6 mm.....	31
Tabel 4.11. Hasil pengujian dengan 2 butir Gotri Ø6 mm.....	33
Tabel 4.12. Hasil pengujian dengan 12 butir Gotri Ø6 mm.....	34
Tabel 4.13. Hasil pengujian dengan 1 butir Gotri Ø5 mm.....	35
Tabel 4.14. Hasil pengujian dengan 2 butir Gotri Ø5 mm.....	36
Tabel 4.15. Hasil pengujian dengan 15 butir Gotri Ø5 mm.....	37
Tabel 4.16. Hasil pengujian dengan 1 butir Gotri Ø4 mm.....	38
Tabel 4.17. Hasil pengujian dengan 2 butir Gotri Ø4 mm.....	39
Tabel 4.18. Hasil pengujian dengan 18 butir Gotri Ø4 mm.....	40
Tabel 4.19. Hasil pengujian dengan campuran kelereng Ø25 mm, Ø16 mm, Ø11 mm.....	41
Tabel 4.20. Hasil pengujian dengan campuran gotri Ø6 mm, Ø5 mm, Ø4 mm	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Turunnya pilar Jembatan Srandakan	1
Gambar 2.1. <i>Flume</i>	4
Gambar 2.2. Pemasangan pipa mikrofon di <i>flume</i>	5
Gambar 3.1. Bagan alir penelitian.....	10
Gambar 3.2. Lokasi penelitian a	11
Gambar 3.3. Lokasi Bendung Gemawang	12
Gambar 3.4. Alat pemantauan di Bendung Gemawang	12
Gambar 3.5. Bola pimpong	13
Gambar 3.6. Meteran.....	13
Gambar 3.7. <i>Stop watch</i>	13
Gambar 3.8. Alat tulis	14
Gambar 3.9. <i>Flume</i>	14
Gambar 3.10 Menambal bagian yang berlubang.....	15
Gambar 3.11. <i>Hydrophone</i>	13
Gambar 3.12. (a) pompa air (b) selang (c) saringan (d) plastisin (e) ember (f) sambungan listrik	14
Gambar 3.13 (a) kelereng diameter 25 mm (b) kelereng diameter 16 mm (c) kelereng diameter 11 mm	15
Gambar 3.14. (a) gotri diameter 6 mm (b) gotri diameter 5 mm (c) gotri diameter 4 mm	15
Gambar 3.15. Sketsa Pengujian <i>Hydrophone</i>	19
Gambar 3.16. Pengujian <i>Hydrophone</i>	20
Gambar 4.1. Grafik <i>Pulse</i> dengan 1 butir kelereng $\emptyset 25$ mm	22
Gambar 4.2. Grafik <i>DiffVolt</i> dengan 1 butir kelereng $\emptyset 25$ mm	23
Gambar 4.3. Grafik <i>Pulse</i> dengan 2 butir kelereng $\emptyset 25$ mm	23
Gambar 4.4. Grafik <i>DiffVolt</i> dengan 2 butir kelereng $\emptyset 25$ mm	24
Gambar 4.5. Grafik <i>Pulse</i> dengan 3 butir kelereng $\emptyset 25$ mm	24
Gambar 4.6. Grafik <i>DiffVolt</i> dengan 3 butir kelereng $\emptyset 25$ mm	25
Gambar 4.7. Grafik <i>Pulse</i> dengan 1 butir kelereng $\emptyset 16$ mm	26
Gambar 4.8. Grafik <i>DiffVolt</i> dengan 1 butir kelereng $\emptyset 16$ mm	26
Gambar 4.9. Grafik <i>Pulse</i> dengan 2 butir kelereng $\emptyset 16$ mm	27
Gambar 4.10. Grafik <i>DiffVolt</i> dengan 2 butir kelereng $\emptyset 16$ mm	27
Gambar 4.11. Grafik <i>Pulse</i> dengan 5 butir kelereng $\emptyset 16$ mm	28
Gambar 4.12. Grafik <i>DiffVolt</i> dengan 5 butir kelereng $\emptyset 16$ mm	28
Gambar 4.13. Grafik <i>Pulse</i> dengan 1 butir kelereng $\emptyset 11$ mm	29
Gambar 4.14. Grafik <i>DiffVolt</i> dengan 1 butir kelereng $\emptyset 11$ mm	29
Gambar 4.15. Grafik <i>Pulse</i> dengan 2 butir kelereng $\emptyset 11$ mm	30
Gambar 4.16. Grafik <i>DiffVolt</i> dengan 2 butir kelereng $\emptyset 11$ mm	30
Gambar 4.17. Grafik <i>Pulse</i> dengan 7 butir kelereng $\emptyset 11$ mm	31
Gambar 4.18. Grafik <i>DiffVolt</i> dengan 7 butir kelereng $\emptyset 11$ mm	31

Gambar 4.19. Grafik <i>Pulse</i> dengan 1 butir gotri $\varnothing 6$ mm	32
Gambar 4.20. Grafik <i>DiffVolt</i> dengan 1 butir gotri $\varnothing 6$ mm	32
Gambar 4.21. Grafik <i>Pulse</i> dengan 1 butir gotri $\varnothing 6$ mm	33
Gambar 4.22. Grafik <i>DiffVolt</i> dengan 1 butir gotri $\varnothing 6$ mm	33
Gambar 4.23. Grafik <i>Pulse</i> dengan 12 butir gotri $\varnothing 6$ mm	34
Gambar 4.24. Grafik <i>DiffVolt</i> dengan 12 butir gotri $\varnothing 6$ mm	34
Gambar 4.25. Grafik <i>Pulse</i> dengan 1 butir gotri $\varnothing 5$ mm	35
Gambar 4.26. Grafik <i>DiffVolt</i> dengan 1 butir gotri $\varnothing 5$ mm	35
Gambar 4.27. Grafik <i>Pulse</i> dengan 1 butir gotri $\varnothing 5$ mm	36
Gambar 4.28. Grafik <i>DiffVolt</i> dengan 1 butir gotri $\varnothing 5$ mm	36
Gambar 4.29. Grafik <i>Pulse</i> dengan 15 butir gotri $\varnothing 5$ mm	37
Gambar 4.30. Grafik <i>DiffVolt</i> dengan 15 butir gotri $\varnothing 4$ mm	37
Gambar 4.31. Grafik <i>Pulse</i> dengan 1 butir gotri $\varnothing 4$ mm	38
Gambar 4.32. Grafik <i>DiffVolt</i> dengan 1 butir gotri $\varnothing 4$ mm	38
Gambar 4.33. Grafik <i>Pulse</i> dengan 1 butir gotri $\varnothing 4$ mm	39
Gambar 4.34. Grafik <i>DiffVolt</i> dengan 1 butir gotri $\varnothing 4$ mm	39
Gambar 4.35. Grafik <i>Pulse</i> dengan 18 butir gotri $\varnothing 4$ mm	40
Gambar 4.36. Grafik <i>DiffVolt</i> dengan 18 butir gotri $\varnothing 4$ mm	40
Gambar 4.37. Grafik <i>Pulse</i> campuran	41
Gambar 4.38. Grafik <i>DiffVolt</i> campuran	41
Gambar 4.39. Grafik <i>Pulse</i> campuran	42
Gambar 4.40. Grafik <i>DiffVolt</i> campuran	42
Gambar 4.41. Grafik <i>DiffVolt</i> 1 kelereng $\varnothing 25$ mm, $\varnothing 16$ mm dan $\varnothing 11$ mm	43
Gambar 4.42. Grafik <i>DiffVolt</i> 2 kelereng $\varnothing 25$ mm, $\varnothing 16$ mm dan $\varnothing 11$ mm	43
Gambar 4.43. Grafik <i>DiffVolt</i> 1 Gotri $\varnothing 6$ mm, $\varnothing 5$ mm dan $\varnothing 4$ mm	43
Gambar 4.44. Grafik <i>DiffVolt</i> 2 Gotri $\varnothing 6$ mm, $\varnothing 5$ mm dan $\varnothing 4$ mm	44
Gambar 4.45. Hubungan antara jumlah <i>pulse</i> dengan jumlah angkutan sedimen hasil percobaan kelereng kaca d=25 mm	44
Gambar 4.46. Hubungan antara jumlah <i>pulse</i> dengan jumlah angkutan sedimen hasil percobaan kelereng kaca d=16 mm	44
Gambar 4.47. Hubungan antara jumlah <i>pulse</i> dengan jumlah angkutan sedimen hasil percobaan kelereng kaca d=11 mm	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data pengukuran debit pada tanggal 14 juli 2019	50
Lampiran 2. Data pengukuran <i>hydrophone</i> pada tanggal 14 juli 2019	50

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
v	[m/detik]	Kecepatan
s	[m]	Jarak (panjang)
t	[detik]	waktu
A	[m ²]	Luas
Q	[m ³ /detik]	Debit

DAFTAR ISTILAH

1. Hydrophone
Alat ukur angkutan sedimen
2. Pulse
Detakan yang terjadi karena benturan
3. Degradasi
Penurunan dasar sungai
4. Agradasi
Peninggian dasar sungai