KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulilah penulis panjatkan kehadirat ilahirobbi karena dengan rahmat dan petunjuk-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini bertujuan agar mahasiswa tingkat akhir Teknik Sipil UPI dapat mengaplikasikan teori-teori yang ada dalam perkuliahan. Adapun Tugas Akhir ini dibuat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program Strata-1 Teknik Sipil Departemen Pendidikan Teknik Sipil Universitas Pendidikan Indonesia. Adapun judul Tugas Akhir yang penulis buat adalah ***"Pengaruh Material Gelas Plastik Terhadap Kecepatan Pada Saluran Terbuka"***.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini memang jauh dari kata sempurna, akan tetapi penulis berusaha untuk menyajikan informasi yang sebenar mungkin dan sejelas mungkin. Dan penulis mohon maaf atas segala kekurangan yang terdapat dalam laporan ini.

Akhir kata penulis ucapkan terima kasih semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca maupun bagi penulis.

Bandung, Juni 2015

Penulis

I Fitri Noviyanti
NIM. 1100703

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirobbil'alamin, rasa syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberi kekuatan dan kelancaran dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan dorongan berbagai pihak, maka dari itu penyusun mengucap terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Odih Supratman, ST., MT selaku dosen pembimbing I saya yang telah memberikan pengarahan selama penyusunan Tugas Akhir.
2. Ibu Mardiani S.Pd., M.Eng selaku dosen pembimbing II saya yang telah memberikan pengarahan selama penyusunan Tugas Akhir.
3. Bapak Drs. Sukadi, MPd., MT selaku ketua Departemen Pendidikan Teknik Sipil Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan.
4. Bapak Drs. Rakhmat Yusuf, MT selaku ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 Departemen Pendidikan Teknik Sipil Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan.
5. Ayahanda dan ibu tercinta serta adik yang senantiasa memberikan dukungan penuh dalam penyusunan Tugas Akhir.
6. Rekan-rekan mahasiswa/i Teknik Sipil S-1 UPI angkatan 2011 khususnya Fitry Triyani Agustin, Edna Nadya dan Novira Elfarisa yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan Tugas Akhir.
7. Seluruh pihak yang yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu kelancaran Tugas Akhir hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Demikian yang dapat penyusun sampaikan. Mohon maaf karena dalam penyusunan masih banyak kekurangan, maka dari itu penyusun kritik dan saran untuk lebih baik lagi. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca khususnya penyusun.

Bandung, Juni 2015

Penyusun

DAFTAR ISI

PERNYATAAN i
ABSTRAK ii
KATA PENGANTAR iv
UCAPAN TERIMA KASIH v
DAFTAR ISI vi
DAFTAR GAMBAR vii
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR NOTASI xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang Penelitian 1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Struktur Organisasi Tugas Akhir 4
BAB II KAJIAN PUSTAKA 5
2.1 Aliran Saluran Terbuka (*Open Channel*) 5
2.1.1 Penggolongan Aliran dalam Saluran Terbuka 6
2.1.2 Elemen Geometri Saluran Terbuka 8
2.2 Saluran Drainase 19
2.3 Aliran Bermuatan Sampah 20
2.4 Plastik dan Sifatnya 21
2.5 Distribusi Kecepatan 23
2.6 Model Hidraulika 25
2.7 Rerata dan Analisis Regresi 27
2.8 Hipotesis Penelitian 28
BAB III METODE PENELITIAN 30
3.1 Desain Penelitian 30
3.2 Lokasi Pengujian 30
3.3 Alat dan Bahan 30
3.4 Instrumen Penelitian 36
3.5 Prosedur Penelitian 48
3.6 Analisis Data 49
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN 55
4.1 Data Hasil Pengujian 55
4.1.1 Pengukuran Gelas Plastik 55
4.1.2 Uji Saringan (*Sieve Analysis*) 56
4.1.3 Uji Kecepatan Aliran 58
4.2 Parameter Aliran 89
4.2.1 Pengaruh Angkutan terhadap Parameter Aliran 95
4.3 Analisis dan Pembahasan 97
BAB V SIMPULAN DAN REKOMENDASI
3.1 Simpulan 141
3.2 Rekomendasi 142
DAFTAR PUSTAKA 143
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi Aliran Pada Saluran Terbuka 6
Gambar 2.2 Jari – jari hidrolik 9
Gambar 2.3 Aliran laminer 18
Gambar 2.4 Aliran turbulen 18
Gambar 2.5 Saluran drainase bermuatan sampah 20
Gambar 2.6 Tipikal variasi kecepatan terhadap kedalaman 24
Gambar 2.7 Contoh distribusi kecepatan pada beberapa penampang saluran 24
Gambar 2.8 Distribusi kecepatan aliran 25
Gambar 3.1 *Circulating flume* 31
Gambar 3.2 Stop Wach 31
Gambar 3.3 Saringan dan *sieve shaker* untuk *sieve analysis* 31
Gambar 3.4 Penggaris 32
Gambar 3.5 Ember 32
Gambar 3.6 Pilot Tube 33
Gambar 3.7 Current meter 33
Gambar 3.8.a Saringan pancing 34
Gambar 3.8.b 1 buah saringan di mulut saluran 34
Gambar 3.8.c 1 buah saringan portable pada akhir saluran 34
Gambar 3.9 Jangka sorong digital 34
Gambar 3.10 Timbangan digital 35
Gambar 3.11 Pendekatan gelas plastik 35
Gambar 3.12 Arah putaran valve pompa 36
Gambar 3.13 Setting alat 41
Gambar 3.14 Membersihkan saringan 42
Gambar 3.15 Menimbang berat ayakan 42
Gambar 3.16 Susunan ayakan yang sedang dikocok 43
Gambar 3.17 Kran air dan pengisian *sump tank* 43
Gambar 3.18 Dasar saluran *flume* 44
Gambar 3.19 Tahapan menyalakan pompa 44
Gambar 3.20 Arah putaran *valve* 45
Gambar 3.21 Pemberian angkutan 45
Gambar 3.22 Manometer pitot 46
Gambar 3.23 *Current meter* 46
Gambar 3.24 Volumetrik 47
Gambar 3.25 Alur Penelitian 48
Gambar 3.28 Contoh scatterplot program 53
Gambar 4.1 Pengukuran gelas plastik 55
Gambar 4.2 Proses uji saringan 56
Gambar 4.3 Grafik distribusi ukuran butir 57
Gambar 4.4 Kondisi saat *running* D1L 60
Gambar 4.5 Kecepatan (Debit 1 dasar saluran licin) 61
Gambar 4.6 Resume debit 1 (Dasar saluran licin) 62
Gambar 4.7 Kecepatan (Debit 1 dasar saluran pasir) 64
Gambar 4.8 Resume debit 1 (Dasar saluran pasir) 65

Gambar 4.9 Resume kecepatan (Debit 1) 66
Gambar 4.10 Kecepatan (Debit 2 dasar saluran licin) 68
Gambar 4.11 Resume debit 2 (Dasar saluran licin) 69
Gambar 4.12 Kecepatan (Debit 2 dasar saluran pasir) 70
Gambar 4.13 Resume debit 2 (Dasar saluran pasir) 71
Gambar 4.14 Resume kecepatan (Debit 2) 72
Gambar 4.15 Kecepatan (Debit 3 dasar saluran licin) 74
Gambar 4.16 Resume debit 3 (Dasar saluran licin) 75
Gambar 4.17 Kecepatan (Debit 3 dasar saluran pasir) 76
Gambar 4.18 Resume debit 3 (Dasar saluran pasir) 77
Gambar 4.19 Resume kecepatan (Debit 3) 78
Gambar 4.20 Kecepatan (Debit 4 dasar saluran licin) 80
Gambar 4.21 Resume debit 4 (Dasar saluran licin) 81
Gambar 4.22 Kecepatan (Debit 4 dasar saluran pasir) 82
Gambar 4.23 Resume debit 4 (Dasar saluran pasir) 83
Gambar 4.24 Resume kecepatan (Debit 4) 84
Gambar 4.25 Kecepatan (Debit 5 dasar saluran licin) 86
Gambar 4.26 Kecepatan (Debit 5 dasar saluran pasir) 88
Gambar 4.27 Resume kecepatan (Debit 5) 89
Gambar 4.28 Grafik angkutan dengan angka reynolds 95
Gambar 4.29 Grafik angkutan dengan angka froude 96
Gambar 4.30 Resume kecepatan Debit 1 Licin 99
Gambar 4.31 Resume kecepatan Debit 2 Licin 99
Gambar 4.32 Resume kecepatan Debit 3 Licin 100
Gambar 4.33 Resume kecepatan Debit 4 Licin 100
Gambar 4.34 Resume kecepatan Debit 5 Licin 101
Gambar 4.35 Resume kecepatan Debit 1 Pasir 101
Gambar 4.36 Resume kecepatan Debit 2 Pasir 102
Gambar 4.37 Resume kecepatan Debit 3 Pasir 102
Gambar 4.38 Resume kecepatan Debit 4 Pasir 103
Gambar 4.39 Resume kecepatan Debit 5 Pasir 103
Gambar 4.40 Penyebaran angkutan 104
Gambar 4.41 Gelas plastik yang menyangkut 105
Gambar 4.42 Tampilan awal *Analysis Toolpak* pada excel 106
Gambar 4.43 Grafik kecepatan vs konsentrasi angkutan pada debit 1 133
Gambar 4.44 Grafik kecepatan vs konsentrasi angkutan pada debit 2 134
Gambar 4.45 Grafik kecepatan vs konsentrasi angkutan pada debit 3 134
Gambar 4.46 Grafik kecepatan vs konsentrasi angkutan pada debit 4 135
Gambar 4.47 Grafik kecepatan vs konsentrasi angkutan pada debit 5 135
Gambar 4.48 Distribusi kecepatan aliran 136
Gambar 4.49 Kondisi dengan angkutan gelas plastik 137
Gambar 4.50 Contoh distribusi kecepatan tanpa tambahan konsentrasi angkutan gelas plastik 138
Gambar 4.51 Contoh distribusi kecepatan dengan tambahan konsentrasi Angkutan gelas plastik 138
Gambar 4.52 Air pada saluran drainase 140

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kombinasi Aliran di Saluran Terbuka 8
Tabel 2.2 Geometri saluran 12
Tabel 2.3 Nilai Koefisien Manning (n) 14
Tabel 2.4 Harga – harga koefisien manning untuk tiap saluran 15
Tabel 2.5 Skala *Wenworth* dari skala klasifikasi ukuran sedimen 15
Tabel 2.6 Standar ukuran saringan 16
Tabel 3.1 Variabel debit 36
Tabel 3.2 Desain Pengujian 37
Tabel 4.1 Persentase tanah lolos 56
Tabel 4.2 Kecepatan aliran saat D1L pada pitot tube 59
Tabel 4.3 Kecepatan aliran saat D1L pada current meter 59
Tabel 4.4 Resume debit 1 pada dasar saluran licin 61
Tabel 4.5 Kecepatan aliran saat D1P pada pitot tube 63
Tabel 4.6 Kecepatan aliran saat D1P pada current meter 63
Tabel 4.7 Resume debit 1 pada dasar saluran pasir 64
Tabel 4.8 Resume kecepatan pada pengujian debit 1 65
Tabel 4.9 Kecepatan aliran saat D2L pada pitot tube 67
Tabel 4.10 Kecepatan aliran saat D2L pada *current meter* 67
Tabel 4.11 Resume debit 2 pada dasar saluran licin 68
Tabel 4.12 Kecepatan aliran saat D2P pada pitot tube 69
Tabel 4.13 Kecepatan aliran saat D2P pada *current meter* 70
Tabel 4.14 Resume debit 2 pada dasar saluran pasir 71
Tabel 4.15 Resume kecepatan pada pengujian debit 2 72
Tabel 4.16 Kecepatan aliran saat D3L pada pitot tube 73
Tabel 4.17 Kecepatan aliran saat D3L pada current meter 73
Tabel 4.18 Resume debit 3 pada dasar saluran licin 74
Tabel 4.19 Kecepatan aliran saat D3P pada pitot tube 75
Tabel 4.20 Kecepatan aliran saat D3P pada current meter 76
Tabel 4.21 Resume debit 3 pada dasar saluran pasir 77
Tabel 4.22 Resume kecepatan pada pengujian debit 3 78
Tabel 4.23 Kecepatan aliran saat D4L pada pitot tube 79
Tabel 4.24 Kecepatan aliran saat D4L pada current meter 79
Tabel 4.25 Resume debit 4 pada dasar saluran licin 80
Tabel 4.26 Kecepatan aliran saat D4P padapitot tube 81
Tabel 4.27 Kecepatan aliran saat D4P pada current meter 82
Tabel 4.28 Resume debit 4 pada dasar saluran pasir 83
Tabel 4.29 Resume kecepatan pada pengujian debit 4 84
Tabel 4.30 Kecepatan aliran saat D5L pada pitot tube 85
Tabel 4.31 Kecepatan aliran saat D5L pada current meter 85
Tabel 4.32 Resume debit 5 pada dasar saluran licin 86
Tabel 4.33 Kecepatan aliran saat D5P pada pitot tube 87
Tabel 4.34 Kecepatan aliran saat D5P pada curent meter 87
Tabel 4.35 Resume debit 5 pada dasar saluran pasir 88
Tabel 4.36 Resume kecepatan pada pengujian debit 5 89
Tabel 4.37 Parameter aliran 90
Tabel 4.38 Resume konsentrasi angkutan (polos) 98

Tabel 4.39 Resume konsentrasi angkutan (pasir) 98
Tabel 4.40 Resume kedalaman aliran 105
Tabel 4.41 Output Analisis toolpak D1L 107
Tabel 4.42 Nilai Residual D1L 109
Tabel 4.43 Output Analisis toolpak D2L 109
Tabel 4.44 Nilai Residual D2L 112
Tabel 4.45 Output Analisis toolpak D3L 112
Tabel 4.46 Nilai Residual D3L 114
Tabel 4.47 Output Analisis toolpak D4L 115
Tabel 4.48 Nilai Residual D4L 117
Tabel 4.49 Output Analisis toolpak D5L 117
Tabel 4.50 Nilai Residual D5L 119
Tabel 4.51 Output Analisis toolpak D1P 120
Tabel 4.52 Nilai Residual D1P 122
Tabel 4.53 Output Analisis toolpak D2P 122
Tabel 4.54 Nilai Residual D2P 124
Tabel 4.55 Output Analisis toolpak D3P 125
Tabel 4.56 Nilai Residual D3P 127
Tabel 4.57 Output Analisis toolpak D4P 127
Tabel 4.58 Nilai Residual D4P 129
Tabel 4.59 Output Analisis toolpak D5P 130
Tabel 4.60 Nilai Residual D5P 132
Tabel 4.61 Resume nilai koefisien determinasi 132
Tabel 4.62 Contoh hasil pengukuran distribusi kecepatan tanpa tambahan konsentrasi angkutan gelas plastik 137
Tabel 4.63 Contoh hasil pengukuran distribusi kecepatan dengan tambahan konsentrasi angkutan gelas plastik 138

DAFTAR NOTASI

Notasi	Deskripsi
P	Keliling basah (m)
B	Lebar puncak
A	Luas penampang basah (m^2)
Q	Debit (m3/s) (lt/s)
V	Kecepatan rata – rata aliran (m/s) (cm/s)
n	Koefisien kekasaran manning
R	Jari – jari hidraulik saluran
I	Kemiringan dasar saluran
Re	Angka Reynold
v	Viskositas (m^2/s)
μ	Kekentalan dinamik $\left(\frac{kg}{m}.d\right)$
ρ	Kerapatan air $(\frac{kg}{m^3})$
T	Suhu (C°)
Fr	Angka froude
G	Gravitasi (m^2/s)
h	Kedalaman aliran
$\overline{x}$	Rerata
r^2	Koefisien determinasi

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I

1.1 Form 1 Pengukuran kecepatan aliran dengan pitot tube

1.2 Form 2 Pengukuran kecepatan aliran dengan current meter

1.3 Form 3 Pengukuran debit dengan volumetrik

1.4 *Streamflo Probe Calibration Chart*

Lampiran II

2.1 Data *sieve analysis*

2.2 Data hasil pengukuran debit dan kecepatan

Lampiran III

3.1 Grafik kecepatan vs debit pada setiap angkutan

3.2 Grafik resume kecepatan polos

3.3 Grafik resume kecepatan pasir

3.4 Grafik resume kecepatan polos vs pasir

Lampiran IV