

**TUGAS AKHIR
BIDANG KONVERSI ENERGI**

**ANALISIS PROFIL ALIRAN FLUIDA MELEWATI
SUSUNAN SILINDER SEJAJAR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana

Oleh :

GITO HARITS
NBP: 04 171 056



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2011**

ABSTRAK

Udara disekitar bangunan tinggi di kota besar memiliki temperatur udara yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena terjadinya efek pulau panas (Heat Island Effect) di sekitar bangunan tersebut. Untuk menganalisa profil aliran fluida di sekitar bangunan tersebut dilakukan simulasi pengujian dengan menggunakan suatu jenis program CFD (Computational Fluid Dynamic) yang dinamakan FLUENT.

Simulasi pengujian dilakukan dengan menganalogikan bangunan sebagai silinder persegi yang disusun sejajar (melintang terhadap arah aliran). Tekanan pada saat pengujian konstan dan menggunakan tekanan atmosphere. Untuk mendapatkan bentuk profil aliran yang berbeda, pengujian dilakukan dengan memberikan beberapa variasi kecepatan yaitu 5 km/jam, 10 km/jam, 15 km/jam, 25km/jam, dan 50 km/jam.

Dari hasil pengujian diketahui bahwa meningkatnya kecepatan aliran fluida akan memperbesar dimensi wake dan panjang gelombang (λ) vortex shedding, namun dengan frekuensi yang lebih kecil. Sedangkan pada silinder tunggal, peningkatan kecepatan aliran fluida mengakibatkan dimensi wake dan vortex shedding makin pendek namun dengan frekuensi yang semakin besar.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aplikasi dari pemisahan partikel berat dalam fluida banyak dijumpai pada industri pertambangan yaitu memisahkan partikel logam dari material lainnya dengan menggunakan fluida cair (air). Pemisah partikel berat pada fluida cair banyak dibutuhkan untuk berbagai keperluan, misalnya dalam penjernihan air, pemurnian minyak bumi, dan pemurnian bahan baku aromatik serta pertambangan-pertambangan logam. Partikel berat tersebut misalnya partikel logam, partikel pasir, lumpur dan zat-zat lainnya. Bahan baku logam sering dijumpai di alam dan kondisinya tercampur dengan pasir dan serbuk batuan yang dikenal dengan *alluvial*. Sehingga untuk mendapatkan logam murni diperlukan proses atau alat untuk memisahkan logam murni dari *alluvial* tersebut.

Alat pemisah partikel juga telah banyak didapatkan di pasaran, tetapi masih terbilang sangat mahal dan terkadang tidak merupakan alat yang ramah lingkungan, karena masih banyak diantara alat-alat tersebut yang menggunakan bahan-bahan kimia dalam pengoperasiannya dimana dapat merusak lingkungan jika digunakan terus-menerus.

Untuk menangkap partikel logam tersebut berbagai metode dapat dilakukan, salah satunya adalah dengan metode *vortex*. Dengan memanfaatkan gaya gravitasi dan juga *vortex* aliran fluida cair (air) untuk media pemisah partikel logam yang berukuran kecil dari *alluvial* pada ukuran yang seragam, penulis bermaksud untuk membuat alat pemisah partikel sederhana yang ramah lingkungan dan membutuhkan energi yang relatif kecil dalam pengoperasiannya.

Pada penelitian sebelumnya telah diuji kemampuan alat pemisah partikel berat ini dengan kondisi debit fluida maksimal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa alat ini berhasil memisahkan partikel logam (partikel berat) tersebut dari *alluvial*-nya. Sedangkan pada penelitian kali ini dilakukan dengan memvariasikan debit aliran fluida pada alat tersebut. Sehingga didapatkan debit yang ideal untuk memisahkan partikel berat yang akan dipisahkan.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Membuat alat sederhana yang mampu memisahkan partikel timah dari *alluvial* dengan laju aliran fluida yang berbeda.
- Mengamati pengaruh *vortex* pada partikel dengan ukuran yang sama tetapi berbeda nilai massa jenisnya dengan debit air tertentu.

1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- Untuk membantu usaha tambang rakyat dalam skala menengah ke bawah.
- Memaksimalkan produksi logam di sungai atau di tempat-tempat yang potensial (banyak mengandung logam).
- Mengurangi laju perusakan alam.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

- Partikel padat yang dipisahkan diasumsikan memiliki dimensi yang sama.
- Aliran pada daerah separasi memiliki kecepatan tetap dan sama pada setiap debit tertentu.

1.5 Sitematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan laporan ini adalah :

- BAB I : PENDAHULUAN
Berisikan latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan tugas akhir.
- BAB II : TINJAUAN PUSTAKA
Bagian yang menjelaskan teori tentang pemisahan campuran, konsep fluida, *vortex* dan pengetahuan tentang hukum yang dipakai.

BAB III : METODOLOGI

Berisikan tentang *flowchart*, skema alat, prinsip kerja alat, perangkat pengujian dan mekanisme pengujian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan data dan analisa dari hasil pengujian yang dilakukan serta pembahasan terhadap hasil yang telah dianalisa.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan tentang kesimpulan terhadap seluruh kegiatan tugas akhir dan saran terhadap perkembangan dan perbaikan tugas akhir selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Dari pengujian alat *vortex seperator* diperoleh data hasil pengujian, dimana pengolahan data pengujian menghasilkan grafik-grafik yang dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan prestasi alat *vortex seperator*. Prestasi alat *vortex seperator* yang diukur yaitu, kemampuan dan seberapa cepat alat ini memisahkan pasir pantai dengan logam berat (timah). Dari pengujian diperoleh hasil sebagai berikut :

Percobaan 1 dengan Debit Air 1800 liter/jam

Tabel 4.1 Tabel percobaan 1

no	waktu (s)	massa pasir (g)	massa logam berat (g)	massa sisa (g)	vol air (liter)	massa terbang (g)	laju pemisahan (g/s)
1	10.00	99.00	1.00	99.79	5.000	0.21	0.02100
2	20.00	99.00	1.00	80.75	10.000	19.25	0.96250
3	30.00	99.00	1.00	8.97	15.000	91.03	3.03433
4	40.00	99.00	1.00	4.09	20.000	95.91	2.39775
5	50.00	99.00	1.00	3.76	25.000	96.24	1.92480
6	60.00	99.00	1.00	2.59	30.000	97.41	1.62350
7	70.00	99.00	1.00	2.32	35.000	97.68	1.39543
8	80.00	99.00	1.00	1.88	40.000	98.12	1.22650
9	90.00	99.00	1.00	1.72	45.000	98.28	1.09200
10	100.00	99.00	1.00	1.63	50.000	98.37	0.98370
11	110.00	99.00	1.00	1.60	55.000	98.40	0.89455
12	120.00	99.00	1.00	1.56	60.000	98.44	0.82033
13	130.00	99.00	1.00	1.50	65.000	98.50	0.75769
14	140.00	99.00	1.00	1.46	70.000	98.54	0.70386
15	150.00	99.00	1.00	1.39	75.000	98.61	0.65740
16	160.00	99.00	1.00	1.33	80.000	98.67	0.61669
17	170.00	99.00	1.00	1.32	85.000	98.68	0.58047
18	180.00	99.00	1.00	1.34	90.000	98.66	0.54811
19	190.00	99.00	1.00	1.30	95.000	98.70	0.51947
20	200.00	99.00	1.00	1.32	100.000	98.68	0.49340

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah data dari percobaan alat *vortex seperator* dianalisa maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Alat pemisah partikel padat ini sangat tergantung pada debit air yang cukup untuk membentuk *vortex* di dalam wadah tempat terjadi *vortex* itu sendiri.
2. Gangguan pada aliran fluida cair (air) pada saat terjadinya *vortex* sangat berpengaruh kepada kinerja alat *vortex seperator* ini.
3. Pada kondisi perbandingan material uji 99 gram pasir sungai dan 1 gram partikel berat (timah) laju pemisahan maksimalnya yaitu pada percobaan pertama ($Q=0.5$ l/s) dengan rentang waktu 30 detik, yang laju pemisahannya mencapai 3.03 g/s

5.2 Saran

Setelah melakukan serangkaian pengujian pada alat *vortex seperator* dan menganalisisnya, maka disarankan hal-hal berikut kepada yang akan melakukan penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Sebaiknya, untuk mendapatkan hasil pengujian lebih baik, pada saat melakukan pengujian gunakanlah alat ukur waktu dan timbangan digital dengan sangat teliti, untuk mendapatkan data yang baik.
2. Pada saat pembuatan atau perakitan alat *vortex seperator* perhatikan secara baik wadah tempat terjadinya *vortex*, usahakan jangan ada sesuatu yang dapat mengganggu aliran fluida pada saat terjadi *vortex*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] http://en.wikipedia.org/wiki/gild_panning
- [2] <http://www.e-goldprospecting.com>
- [3] http://www.tender-indonesia.com/tender_home/images/tambang
- [4] <http://www.ftm.itb.ac.id/index.php?content=prodi&id=4>
- [5] <http://isg-gold.com/?q=id/mesin-pemurni-emas>
- [6] <http://www.scribd.com/>
- [7] <http://www.osun.org/>
- [8] White, Frank M. 2003. **Fluid Mechanics 4th Edition**. USA: Mc. Graw-Hill
- [9] Perry, Robert H. Perry's. **Chemical Engineers' Handbook** Sixth Edition.
USA: Mc. Graw-Hill
- [10] Sofwan, Irham. 2008. **Perancangan, Pembuatan dan Pengujian Alat Pemisah Partikel Padat dengan Sesi Separasi 50 cm dan Plat Penampung Berbentuk Setengah Bola**. Indonesia: Universitas Andalas
- [11] Ilham, Muhammad. 2010. **Kaji Experimental Pemisah Partikel Padat di Dalam Fluida dengan Metoda Vortex**. Indonesia: Universitas Andalas
- [12] <http://www.gedehace.blogspot.com/>, 2008