

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL DAN LAMPIRAN	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Penelitian	3
I.3 Batasan Masalah	4
I.4 Manfaat Penelitian	4
I.5 Tujuan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
II.1 Tinjauan Pustaka	6



II.2 Dasar Teori	9
II.2.1 Polutan partikelir	9
II.2.2 Aliran dalam Siklon	14
II.2.3 Siklon	22
II.2.4 Komputasi Numerik	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	42
III.1 Alat dan Bahan	42
III.2 Jalan Penelitian	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
IV.1 Variasi Ukuran Partikel	49
IV.2 Variasi Laju Aliran Massa	58
IV.3 Variasi Diameter D	64
IV.4 Variasi Panjang <i>Cone</i>	73
IV.5 Variasi Diameter Outlet	80
BAB V PENUTUP	88
V.1 Kesimpulan	88
V.2 Saran	89
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Aplikasi siklon dalam industri	3
Gambar 2.1 Hasil penelitian tentang panjang vortex	8
Gambar 2.2 Karakteristik partikel berdasarkan ukuran dan alat penangkap partikel	13
Gambar 2.3 Komponen kecepatan silinder dalam 3D, 2D dan aximetris	16
Gambar 2.4 Profil komponen kecepatan pada aliran dalam aksial	17
Gambar 2.5 Penangkapan partikel akibat gaya sentrifugal	19
Gambar 2.6 Jenis – jenis siklon	20
Gambar 2.7 Bagian – bagian siklon	21
Gambar 2.8 Aliran dalam siklon	19
Gambar 2.9 Grafik hubungan antara ukuran partikel dengan efisiensi siklon	26
Gambar 2.10 Grafik hubungan antara efisiensi siklon dengan cut diameter	19
Gambar 2.11 Gaya sentrifugal pada aliran vortex	29
Gambar 3.1 Desain siklon model stairmand berekisiensi tinggi	41
Gambar 3.2 Siklon dalam Gambit	42
Gambar 3.3 Mesh dalam siklon	43
Gambar 4.1 Perbandingan tekanan statis pada variasi partikel	49
Gambar 4.2 Perbandingan kecepatan tangensial pada variasi partikel	50
Gambar 4.3 Vektor aliran untuk kasus ukuran partikel $0,5\mu\text{m}$ - $1\mu\text{m}$	52
Gambar 4.4 Vektor aliran untuk kasus ukuran partikel $1\mu\text{m}$ - $5\mu\text{m}$	52
Gambar 4.5 Vektor aliran untuk kasus ukuran partikel $6\mu\text{m}$ - $10\mu\text{m}$	53
Gambar 4.6 <i>Patchline</i> partikel	54
Gambar 4.7 Grafik hubungan antara efisiensi penangkapan siklon dengan ukuran partikel	57
Gambar 4.8 Perbandingan tekanan statis pada variasi laju aliran massa	58



Gambar 4.9 Grafik hubungan antara tekanan dengan <i>pressure drop</i>	59
Gambar 4.10 Perbandingan kecepatan tangensial pada variasi laju aliran massa	60
Gambar 4.11 Vektor aliran untuk laju aliran massa = 2,68 kg/s	61
Gambar 4.12 Vektor aliran untuk Laju aliran massa = 3,22 kg/s	61
Gambar 4.13 Vektor aliran untuk laju aliran massa = 2,147 kg/s	62
Gambar 4.14 <i>Patchline</i> partikel	63
Gambar 4.15 Perbandingan tekanan statis pada variasi diameter D	64
Gambar 4.16 Grafik hubungan antara diameter siklon dengan <i>pressure drop</i>	66
Gambar 4.17 Perbandingan kecepatan tangensial pada variasi diameter D	66
Gambar 4.18 Vektor aliran pada perpotongan secara vertikal dibagian sumbu siklon	68
Gambar 4.19 Vektor aliran pada diameter D 1 m	69
Gambar 4.20 Vektor aliran pada diameter D 1,2 m	69
Gambar 4.21 Vektor aliran pada diameter D 0,8m	70
Gambar 4.22 <i>Patchline</i> partikel	71
Gambar 4.23 Perbandingan tekanan statis pada variasi panjang <i>cone</i>	64
Gambar 4.24 Grafik hubungan antara <i>pressure drop</i> dengan panjang <i>cone</i>	73
Gambar 4.25 Perbandingan kecepatan tangensial pada variasi panjang <i>cone</i>	75
Gambar 4.26 Vektor aliran pada panjang <i>cone</i> 2,5 m	77
Gambar 4.27 Vektor aliran pada panjang <i>cone</i> 2 m	77
Gambar 4.28 Vektor aliran pada panjang <i>cone</i> 3 m	78
Gambar 4.29 <i>Patchline</i> partikel	79
Gambar 4.30 Perbandingan tekanan statis pada variasi diameter outlet	80
Gambar 4.31 Grafik hubungan antara <i>pressure drop</i> dengan diameter outlet	82
Gambar 4.32 Perbandingan kecepatan tangensial pada variasi diameter outlet	83
Gambar 4.33 Vektor aliran pada diameter outlet 0,5 m	84
Gambar 4.34 Vektor aliran pada diameter outlet 0,6 m	85



Gambar 4.35 Vektor aliran pada diameter outlet 0,4 m	85
Gambar 4.36 <i>Patchline</i> partikel	86

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan mineral penyusun partikel abu batu – bara	10
Tabel 2.2 Ukuran partikel berdasarkan EPA	11
Tabel 3.1 Kondisi siklon dalam berbagai variasi kasus	47
Tabel 4.1 Hasil pembacaan <i>particle track</i> variasi ukuran partikel	55
Tabel 4.2 Hasil pembacaan <i>particle track</i> variasi laju aliran massa	63
Tabel 4.3 Hasil Pembacaan <i>particle track</i> variasi diameter	71
Tabel 4.4 Hasil perhitungan angka putaran efektif	74
Tabel 4.5 Hasil pembacaan <i>particle track</i> variasi panjang <i>cone</i>	79
Tabel 4.6 Hasil pembacaan <i>particle track</i> variasi diameter outlet	87



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

PENANGKAP DEBU MODEL SIKLON BEREFISIENSI TINGGI
Dian Ervita, Dr.Eng. Tri Agung Rochmat, B.Eng., M.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir

DAFTAR ISTILAH

a	= tinggi saluran masuk siklon (m)
A_i	= luas permukaan sisi masuk (m^2)
A_p	= Luas area partikel, m^2
B	= diameter lubang keluar partikel
b	= lebar saluran masuk siklon
C_D	= <i>Drag coefficient</i>
Cr	= gaya sentrifugal ($kg.m/s^2$)
D	= diameter siklon (m)
De	= diameter lubang keluar gas (m)
d_p	= diameter partikel (m)
F	= gaya pemisah
F_D	= <i>Drag Force</i> , N
g	= percepatan gravitasi (m/s^2)
H	= tinggi total siklon
h	= tinggi tubuh silindris siklon
Hv	= Rugi tekanan yang digambarkan dalam head kecepatan masuk
K	= konstanta, tergantung konfigurasi siklon dan kondisi operasi
Lb	= panjang badan siklon (m)
Lc	= panjang badan siklon bagian <i>cone</i> (m)
m_p	= massa partikel
n	= banyaknya putaran
Ne	= angka putaran efektif
Q	= debit gas masuk siklon



R	= jari-jari putaran (m)
r	= koordinat radial
R	= Radius badan siklon (m)
S	= Faktor pemisah
S_w	= angka pusaran (<i>swirl number</i>)
u	= kecepatan aksial (m/s)
u, v, w	= kecepatan gas pada arah yang sama
u', v', w'	= fluktuasi komponen kecepatan gas.
u_p, v_p, w_p	= komponen kecepatan partikel pada arah z, r, θ .
v	= kecepatan radial
V_i	= Kecepatan gas masuk (m/s)
v_r	= kecepatan relative, m/s
V_t	= Kecepatan akhir partikel pada arah radial (m/s)
w	= kecepatan pusaran
W	= berat partikel (N)
x	= koordinat axial
ΔH	= <i>head</i> kecepatan masuk siklon
ΔP	= Rugi tekanan (Pascal)
Δt	= waktu tinggal gas (s)
μ	= viskositas (kg/m s)
ρ	= <i>density</i> / massa jenis (kg/m ³)
ρ_f	= Densitas fluida, (kg/m ³)
ρ_g	= densitas gas (kg/m ³)
ρ_p	= densitas partikel (kg/m ³)