

## DAFTAR ISI

|                                                  |      |
|--------------------------------------------------|------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b>                             | i    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b>                        | ii   |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN</b>                        | iii  |
| <b>NASKAH SOAL TUGAS AKHIR</b>                   | iv   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN HASIL UJIAN PENDADARAN</b> | v    |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>                       | vi   |
| <b>INTISARI</b>                                  | vii  |
| <b>KATA PENGANTAR</b>                            | viii |
| <b>DAFTAR ISI</b>                                | x    |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b>                             | xii  |
| <b>DAFTAR TABEL</b>                              | xiv  |
| <b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN</b>               | xv   |

## **BAB I PENDAHULUAN**

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1.1. Latar Belakang Masalah     | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah            | 2 |
| 1.3. Asumsi dan Batasan Masalah | 2 |
| 1.4. Tujuan Penelitian          | 2 |
| 1.5. Sistematika Penulisan      | 3 |
| 1.6. Manfaat Penelitian         | 3 |

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

|                                                   |   |
|---------------------------------------------------|---|
| 2.1. Tinjauan Pustaka                             | 4 |
| 2.2. Dasar Teori                                  | 6 |
| 2.2.1. <i>Scrubber</i> pada PLTP Unit VI Kamojang | 9 |

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

|                     |    |
|---------------------|----|
| 3.1. Alat dan Bahan | 11 |
| 3.1.1. Alat         | 11 |

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| 3.1.2. Bahan                                           | 11 |
| 3.2. Langkah Penelitian                                | 13 |
| 3.2.1. <i>Flowchart</i>                                | 13 |
| 3.2.2. <i>Parameter</i> yang Digunakan                 | 14 |
| 3.2.3. Simulasi pada model 1                           | 14 |
| 3.2.4. Simulasi pada model 2                           | 21 |
| 3.2.5. Simulasi pada model 3                           | 22 |
| 3.2.6. Simulasi pada model 4                           | 22 |
| 3.2.7. Simulasi pada model 5                           | 23 |
| 3.2.8. Simulasi pada model 6                           | 24 |
| <br><b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>      |    |
| 4.1. Hasil Perhitungan                                 | 25 |
| 4.2. Simulasi menggunakan <i>Fluent</i>                | 26 |
| 4.3. Hasil Simulasi menggunakan <i>Fluent</i>          | 27 |
| 4.3.1. <i>Particle Track</i>                           | 27 |
| 4.3.2. Effesiensi <i>scrubber</i> berdasarkan simulasi | 34 |
| <br><b>BAB V PENUTUP</b>                               |    |
| 5.1. Kesimpulan                                        | 43 |
| 5.2. Saran                                             | 43 |
| <br><b>DAFTAR PUSTAKA</b>                              | 44 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1. Scrubber tipe perry (B. Wang et. al., 2003)                                        | 4  |
| Gambar 2. Animasi dari aliran partikel (B. Wang et. al., 2003)                               | 5  |
| Gambar 3. <i>Cyclonic scrubber</i> (Joseph and Beachler, 1998)                               | 7  |
| Gambar 4. <i>Chevron scrubber</i> (Joseph and Beachler, 1998)                                | 8  |
| Gambar 5. <i>Impingement scrubber</i> (Joseph and Beachler, 1998)                            | 8  |
| Gambar 6. <i>Mesh-pad scrubber</i> (Joseph and Beachler, 1998)                               | 9  |
| Gambar 7. <i>Scrubber</i> di PLTP Unit IV                                                    | 10 |
| Gambar 8. Desain <i>scrubber</i>                                                             | 11 |
| Gambar 9. Gambar <i>scrubber</i> pada <i>inventor</i>                                        | 15 |
| Gambar 10. Gambar sirip pada <i>inventor</i>                                                 | 15 |
| Gambar 11. Gambar <i>scrubber</i> lengkap pada <i>inventor</i>                               | 16 |
| Gambar 12. Gambar <i>scrubber</i> pada <i>gambit</i>                                         | 17 |
| Gambar 13. Bentuk <i>meshing volume</i>                                                      | 17 |
| Gambar 14. Gambar <i>scrubber</i> model 2                                                    | 22 |
| Gambar 15. Gambar <i>scrubber</i> model 3                                                    | 22 |
| Gambar 16. Gambar <i>scrubber</i> model 4                                                    | 23 |
| Gambar 17. Gambar <i>scrubber</i> model 5                                                    | 23 |
| Gambar 18. Gambar <i>scrubber</i> model 6                                                    | 24 |
| Gambar 19. Lintasan partikel berdasarkan massa pada model 1 saat<br>$V = 514,95 \text{ m/s}$ | 27 |
| Gambar 20. Lintasan partikel berdasarkan massa pada model 1 saat<br>$V = 10 \text{ m/s}$     | 27 |
| Gambar 21. Lintasan partikel berdasarkan massa pada model 2 saat<br>$V = 514,95 \text{ m/s}$ | 28 |
| Gambar 22. Lintasan partikel berdasarkan massa pada model 2 saat<br>$V = 10 \text{ m/s}$     | 29 |
| Gambar 23. Lintasan partikel berdasarkan massa pada model 3 saat<br>$V = 514,95 \text{ m/s}$ | 30 |
| Gambar 24. Lintasan partikel berdasarkan massa pada model 3 saat<br>$V = 10 \text{ m/s}$     | 30 |
| Gambar 25. Lintasan partikel berdasarkan massa pada model 4 saat<br>$V = 514,95 \text{ m/s}$ | 31 |
| Gambar 26. Lintasan partikel berdasarkan massa pada model 4 saat<br>$V = 10 \text{ m/s}$     | 31 |
| Gambar 27. Lintasan partikel berdasarkan massa pada model 5 saat<br>$V = 514,95 \text{ m/s}$ | 32 |
| Gambar 28. Lintasan partikel berdasarkan massa pada model 5 saat<br>$V = 10 \text{ m/s}$     | 32 |



|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 29. Lintasan partikel berdasarkan massa pada model 6 saat<br>$V = 514,95 \text{ m/s}$ | 33 |
| Gambar 30. Lintasan partikel berdasarkan massa pada model 6 saat<br>$V = 10 \text{ m/s}$     | 34 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1. Geometri scrubber dengan $D = 0,2 \text{ m}$                              | 5  |
| Tabel 2. Transfer massa partikel solid pada model 1 saat $V = 514,95 \text{ m/s}$  | 35 |
| Tabel 3. Transfer massa partikel solid pada model 1 saat $V = 10 \text{ m/s}$      | 35 |
| Tabel 4. Transfer massa partikel solid pada model 2 saat $V = 514,95 \text{ m/s}$  | 36 |
| Tabel 5. Transfer massa partikel solid pada model 2 saat $V = 10 \text{ m/s}$      | 36 |
| Tabel 6. Transfer massa partikel solid pada model 3 saat $V = 514,95 \text{ m/s}$  | 37 |
| Tabel 7. Transfer massa partikel solid pada model 3 saat $V = 10 \text{ m/s}$      | 37 |
| Tabel 8. Transfer massa partikel solid pada model 3 saat $V = 514,95 \text{ m/s}$  | 38 |
| Tabel 9. Transfer massa partikel solid pada model 3 saat $V = 10 \text{ m/s}$      | 38 |
| Tabel 10. Transfer massa partikel solid pada model 3 saat $V = 514,95 \text{ m/s}$ | 39 |
| Tabel 11. Transfer massa partikel solid pada model 3 saat $V = 10 \text{ m/s}$     | 39 |
| Tabel 12. Transfer massa partikel solid pada model 3 saat $V = 514,95 \text{ m/s}$ | 40 |
| Tabel 13. Transfer massa partikel solid pada model 3 saat $V = 10 \text{ m/s}$     | 40 |
| Tabel 14. Hasil simulasi saat $V = 514,95 \text{ m/s}$                             | 41 |
| Tabel 15. Hasil simulasi saat $V = 10 \text{ m/s}$                                 | 41 |

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

|                    |                                       |
|--------------------|---------------------------------------|
| $F_c$              | = gaya sentrifugal (N)                |
| $m_p$              | = massa partikel (kg)                 |
| $v_t$              | = kecepatan tangensial dari gas (m/s) |
| $R$                | = jarak radial dari pusat rotasi (m)  |
| $\eta$             | = efisiensi <i>scrubber</i>           |
| $\dot{m}$          | = laju aliran massa (kg/s)            |
| $T$                | = suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )         |
| $P$                | = tekanan (bar)                       |
| $\rho$             | = massa jenis ( $\text{kg/m}^3$ )     |
| $D_{\text{inlet}}$ | = diameter inlet (m)                  |
| $Q$                | = debit ( $\text{m}^3/\text{s}$ )     |
| $v$                | = kecepatan (m/s)                     |