

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | ii |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| HALAMAN TUGAS | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vi |
| HALAMAN MOTTO | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN | xvii |
| INTISARI | xx |
| ABSTRACT | xxi |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| I.1. Latar Belakang | 1 |
| I.2. Batasan Masalah Penelitian | 2 |
| I.3. Tujuan Penelitian | 2 |
| I.4. Manfaat Penelitian | 3 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| III. DASAR TEORI | 7 |
| III.1. Sistem Pembakaran pada PLTU Tarahan | 7 |

| | |
|---|-----------|
| III.1.1. Batubara | 8 |
| III.1.2. Udara | 8 |
| III.1.3. Reaksi Pembakaran | 9 |
| III.1.4. Indikator Performansi Kunci | 10 |
| III.2. Diagnosa Kesalahan - Pemantauan Proses Statistik Multivariat . . . | 11 |
| III.2.1. Pemodelan Proses | 15 |
| III.2.1.1 Normalisasi data | 16 |
| III.2.1.2 Kuadrat Terkecil Parsial | 18 |
| III.2.1.3 Validasi Silang | 24 |
| III.2.1.4 Kuadrat Terkecil Parsial Total (KTP-T) | 26 |
| III.2.2. Deteksi Kesalahan | 28 |
| III.2.2.1 Uji T^2 Hotelling pada Metode KTP-T | 29 |
| III.2.2.2 Uji Q Statistik pada Metode KTP-T | 31 |
| III.2.3. Identifikasi Kesalahan | 32 |
| III.2.3.1 Kontribusi Variabel Pada T^2 Hotelling | 32 |
| III.2.3.2 Kontribusi Variabel pada Q Statistik | 33 |
| III.2.3.3 Ambang Batas Plot Kontribusi | 33 |
| III.3. <i>The Tennessee Eastman Process</i> | 33 |
| III.3.1. Indeks Evaluasi Performansi | 35 |
| III.3.1.1 Nilai Deteksi Kesalahan | 35 |
| III.3.1.2 Nilai Alarm Keliru | 37 |
| III.3.1.3 Keterlambatan deteksi yang diharapkan | 38 |
| IV. PELAKSANAAN PENELITIAN | 40 |
| IV.1. Alat dan Bahan Penelitian | 40 |
| IV.2. Tata Laksana Penelitian | 40 |
| IV.2.1. Studi Literatur | 40 |

| | |
|--|-----------|
| IV.2.2. Penyusunan Algoritma | 42 |
| IV.2.3. Verifikasi Memakai Data Hasil Simulasi TEP | 42 |
| IV.2.4. Penerapan Program Menggunakan Data Hasil Pengamatan Operasional pada Sistem Pembakaran PLTU | 42 |
| IV.2.5. Evaluasi Hasil | 43 |
| IV.2.6. Penulisan laporan | 43 |
| V. HASIL DAN PEMBAHASAN | 45 |
| V.1. Program Evaluasi Indikator Performansi dengan Deteksi dan Diagnosa Kesalahan | 45 |
| V.1.1. Algoritma Normalisasi | 45 |
| V.1.2. Algoritma KTP-T Model | 46 |
| V.1.2.1 Algoritma KTP KTPBN | 47 |
| V.1.2.2 Algoritma Validasi Silang | 47 |
| V.1.2.3 Algoritma AKU KTPBN | 48 |
| V.1.3. Algoritma KTP-T Deteksi Kesalahan | 48 |
| V.1.3.1 Algoritma T^2 Hotelling untuk Deteksi Kesalahan | 49 |
| V.1.3.2 Algoritma Q statistik untuk Deteksi Kesalahan | 50 |
| V.1.4. Algoritma Verifikasi Performansi Deteksi | 50 |
| V.1.5. Algoritma Identifikasi Kesalahan | 50 |
| V.1.4.1 Algoritma Kontribusi Variabel pada T^2 Hotelling | 51 |
| V.1.4.2 Algoritma Kontribusi Variabel pada Q Statistik | 51 |
| V.1.6. Algoritma Output Grafik | 52 |
| V.2. Verifikasi Program | 53 |
| V.2.1. Verifikasi menggunakan data hasil simulasi <i>Tennessee</i> <i>Eastman Process</i> | 54 |

| | | |
|---------------------|---|-----------|
| V.3. | Penerapan Program Menggunakan Data Hasil Pengamatan | |
| | Operasional pada Sistem Pembakaran PLTU | 66 |
| V.3.1. | Pemilihan Data dan Lokasi Analisis | 66 |
| V.4. | Evaluasi Hasil | 67 |
| V.4.1. | Hasil Pemodelan KTP-T | 67 |
| V.4.2. | Hasil Deteksi Kesalahan | 68 |
| V.4.3. | Hasil Identifikasi Kesalahan | 70 |
| V.4.4. | Analisis Proses | 72 |
| | V.4.4.1 Kandungan Oksigen pada Gas Buang | 72 |
| | V.4.4.2 Suhu pada Gas Buang | 75 |
| VI. | KESIMPULAN DAN SARAN | 79 |
| VI.1. | Kesimpulan | 79 |
| VI.2. | Saran | 80 |
| LAMPIRAN | | |
| A. | P&ID Sistem Pembakaran pada PLTU Tarahan | 84 |