

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN PENELITIAN S3	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR SIMBOL	ix
DAFTAR SINGKATAN	x
ABSTRAK	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Batasan Masalah	7
1.4. Tujuan Penelitian	8
1.5. Manfaat Penelitian	8
1.6. Kebaruan Penelitian	8
1.7. Kontribusi Penelitian	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1. Investigasi penggunaan program komputer reaktor daya untuk analisis keselamatan pada reaktor penelitian	11
2.2. Penggunaan <i>machine learning</i> dalam memprediksi parameter keselamatan reaktor	17
2.3. Pengembangan model hibrid menggunakan metode berbasis ML	28
BAB III DASAR TEORI	36
3.1. <i>Machine learning</i>	36
3.1.1. Kategorisasi beberapa jenis algoritma <i>machine learning</i>	37
3.1.2. Proses pada <i>machine learning</i>	38
3.1.3. Tujuan penggunaan <i>machine learning</i>	40
3.1.3. <i>Support Vector Machine</i>	41
3.2. Reaktor Nuklir Kartini	47
3.3. Kecelakaan kehilangan aliran pendingin (<i>loss of flow accident</i>)	53
3.3.1. Identifikasi kejadian yang menginisiasi kecelakaan kehilangan aliran pendingin	53
3.3.2. Mekanisme, klasifikasi, dan hipotesis skenario terjadinya kecelakaan kehilangan aliran pendingin	55
3.4. Persamaan Termal Hidraulik Reaktor	57
3.4.1. Konsep perpindahan panas pada bahan bakar	57

3.4.2. Konsep perpindahan panas pada celah bahan bakar	65
3.4.3. Konsep perpindahan panas pada kelongsong bahan bakar	71
3.4.4. Konsep perpindahan panas kelongsong bahan bakar ke fluida pendingin	72
3.4.5. Konsep perpindahan panas total dari bahan bakar sampai dengan fluida pendingin	73
BAB IV METODE HIBRIDA BERBASIS MACHINE LEARNING	78
4.1. Metode hibrida	78
4.2. Eksperimen	81
4.2.1. Alat uji eksperimen	82
4.2.2. Prosedur kalibrasi	84
4.2.2. Prosedur eksperimen	86
4.3. Model Matematis	87
4.4. Pembuatan model SVR	91
4.4.1. Tahap <i>Pre-processing</i>	91
4.4.2. Pembagian data latih dan data uji	92
4.4.3. Optimisasi parameter <i>machine learning</i>	93
4.4.4. Evaluasi kinerja model <i>machine learning</i>	94
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	95
5.1. Analisis data kalibrasi	95
5.1.1. Kurva kalibrasi	95
5.1.2. Kuantifikasi ketidakpastian alat eksperimen	97
5.2. Hasil investigasi eksperimental prediksi temperatur bahan bakar pada berbagai variasi aliran pompa primer	104
5.2.1. Karakteristik temperatur pendingin di sepanjang kanal terpanas ...	105
5.2.2. Karakteristik hubungan temperatur bahan bakar dan pendingin	110
5.2.3. Perilaku perpindahan panas	115
5.3. Analisis model matematis berdasarkan hasil karakterisasi	118
5.4. Seleksi fitur	122
5.5. Hasil analisis dan evaluasi model SVR	125
5.6. Evaluasi prediksi temperatur bahan bakar metode hibrida	131
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	134
DAFTAR PUSTAKA	