Analisis Kinerja Siklus Recuperative ORC, Regenerative ORC, KCS-11, dan KCS-34 Pada Pemanfaatan
Panas Buang dengan Rentang Temperatur 70 â€“ 200Â°C
Adimas Radhi Mustafa, Dr. Ir. Hifni Mukhtar Ariyadi, S.T., M.Sc., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

COVER INDONESIA i
COVER INGGRIS ii
PENGESAHAN iii
PENGESAHAN DOSEN PENGUJI iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI v
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR vi
HALAMAN PERSEMBAHAN vii
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI x
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR TABEL xvii
DAFTAR LAMPIRAN xviii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN xix
INTISARI xxii
ABSTRACT xxiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Asumsi dan Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Panas Buang (*Waste Heat*) sebagai Sumber Energi 5
2.2 Organic Rankine Cycle 5
2.1.1 *Recuperative* ORC 6
2.1.2 *Regenerative* ORC 7
2.2 Fluida Kerja ORC 8
2.3 Siklus Kalina 9
2.3.1 Kalina *Cycle System* 11 (KCS-11) 10
2.3.2 Kalina *Cycle System* 34 (KCS-34) 11
2.4 Fluida Kerja Siklus Kalina 12

Analisis Kinerja Siklus Recuperative ORC, Regenerative ORC, KCS-11, dan KCS-34 Pada Pemanfaatan
Panas Buang dengan Rentang Temperatur 70 â€“ 200Â°C
Adimas Radhi Mustafa, Dr. Ir. Hifni Mukhtar Ariyadi, S.T., M.Sc., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.5 Perbandingan Siklus ORC dan Siklus Kalina 13
BAB III LANDASAN TEORI 17
3.1 Prinsip Dasar Termodinamika 17
3.1.1 Hukum Pertama Termodinamika 17
3.1.2 Hukum Kedua Termodinamika 18
3.2 Parameter Kinerja Siklus 19
3.2.1 Daya Bersih (*Net Power Output*) 19
3.2.2 Efisiensi Termal 20
3.3 Model Termodinamika *Recuperative* ORC 21
3.3.1 Diagram Temperatur-entropi (T-s) *Recuperative* ORC 22
3.3.2 Komponen Utama *Recuperative* ORC 23
3.4 Model Termodinamika *Regenerative* ORC 27
3.4.1 Diagram Temperatur-entropi (T-s) *Regenerative* ORC 28
3.4.2 Komponen Utama *Regenerative* ORC 29
3.5 Model Termodinamika KCS-11 33
3.5.1 Diagram Temperatur-entropi (T-s) KCS-11 34
3.5.2 Komponen Utama KCS-11 37
3.6 Model Termodinamika KCS-34 43
3.6.1 Diagram Temperatur-entropi (T-s) KCS-34 44
3.6.2 Komponen Utama KCS-34 47
3.7 Properti Fluida Kerja 54
3.7.1 Fluida *Regenerative* ORC dan *Recuperative* ORC 54
3.7.2 Campuran KCS-11 dan KCS-34 (NH_3–H_2O) 59
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 62
4.1 Diagram Alir Penelitian 62
4.2 Spesifikasi Fluida Kerja *Organic Rankine Cycle* 63
4.3 Spesifikasi Fluida Kerja *Kalina Cycle System* 63
4.4 Sistem *Recuperative* ORC 64
4.5 Sistem *Regenerative* ORC 66
4.6 Sistem KCS-11 68
4.7 Sistem KCS-34 70
4.6 Media Perhitungan dan Perancangan Siklus 72

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Analisis Kinerja Siklus Recuperative ORC, Regenerative ORC, KCS-11, dan KCS-34 Pada Pemanfaatan Panas Buang dengan Rentang Temperatur 70 â€“ 200Â°C
Adimas Radhi Mustafa, Dr. Ir. Hifni Mukhtar Ariyadi, S.T., M.Sc., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.6.1 Perangkat Keras 73
4.6.2 Perangkat Lunak 73
4.7 Pendekatan dan Perancangan Model 75
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 77
5.1 Validasi Model Perancangan EES 77
5.2 Analisis Permodelan *Recuperative* ORC 81
5.2.1 Pengaruh Jenis *Working Fluid* terhadap Efisiensi Termal 85
5.2.2 Pengaruh Jenis *Working Fluid* terhadap Daya Bersih 87
5.3 Analisis Permodelan *Regenerative* ORC 88
5.3.1 Pengaruh Jenis *Working Fluid* terhadap Efisiensi Termal 92
5.3.2 Pengaruh Jenis *Working Fluid* terhadap Daya Bersih 93
5.4 Analisis Permodelan KCS-11 95
5.4.1 Pengaruh Tekanan Evaporasi dan Konsentrasi Amonia terhadap Efisiensi Termal 99
5.4.2 Pengaruh Tekanan Evaporasi dan Konsentrasi Amonia terhadap *Net Power Output* 105
5.5 Analisis Permodelan KCS-34 110
5.5.1 Pengaruh Tekanan Evaporasi dan Konsentrasi Amonia terhadap Efisiensi Termal 114
5.5.2 Pengaruh Tekanan Evaporasi dan Konsentrasi Amonia terhadap *Net Power Output* 119
5.6 Perbandingan Performa Siklus 124
5.6.1 Perbandingan Efisiensi Termal 124
5.6.2 Perbandingan Daya Bersih 127
5.6.3 Rekomendasi Berdasarkan Rentang Temperatur *Heat Source* 130
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 132
6.1 Kesimpulan 132
6.2 Saran 133
DAFTAR PUSTAKA 135
LAMPIRAN 139