UNIVERSITAS
GADJAH MADA
DESAIN DAN SIMULASI RUANG BAKAR PADA JET ENGINE DENGAN THRUST 200 N MENGGUNAKAN METODE CFD
ARIESTYAN DARMAWAN, Muhammad Agung Bramantya S.T., M.T., M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

SKRIPSI i

LEMBAR PENGESAHAN ii

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii

NASKAH SOAL iv

HALAMAN PERSEMBAHAN v

KATA PENGANTAR vi

DAFTAR ISI viii

DAFTAR GAMBAR xii

DAFTAR TABEL xvi

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN xvii

INTISARI xx

ABSTRACT xxi

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Batasan Masalah 3

1.4 Tujuan Penelitian 3

1.5 Manfaat Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1 *Mini Turbojet* 5

2.2 Ruang Bakar Mesin Turbin Gas 6

BAB III LANDASAN TEORI 11

3.1 Turbin Gas 11

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
DESAIN DAN SIMULASI RUANG BAKAR PADA JET ENGINE DENGAN THRUST 200 N MENGGUNAKAN METODE CFD
ARIESTYAN DARMAWAN, Muhammad Agung Bramantya S.T., M.T., M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.2 *Micro-Turbines* 13
3.3 Mesin *Turbojet* 14
3.4 Pembakaran 17
3.5 Ruang Bakar Turbin Gas 19
3.5.1 Jenis-jenis Ruang Bakar 21
3.5.2 Komponen Ruang Bakar 22
3.5.2 Proses Pembakaran Turbin Gas 25
3.5.3 Kenaikan Temperatur dan Rasio *Fuel/Air* 26
3.5.4 Stabilitas Api 27
3.6 Perhitungan Dimensi Dasar Ruang Bakar 28
3.7 Perhitungan Diameter Lubang *Liner* 32
3.8 Autodesk Inventor 34
3.9 Computational Fluid Dynamics (CFD) 35
3.9.1 *Finite Volume Method* 35
3.9.2 *Meshing* 36
3.9.3 *Governing Equation* 37
3.9.4 Formulasi *Solver* 39
3.9.5 *Solution Control* 39
3.9.6 Konvergensi 40
3.9.7 PDF (*Probability Density Function*) 41
3.9.8 Model *Spesies* 41
3.10 Model *Viscous* K-Epsilon 43
3.11 Model K-Omega 44
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 46
4.1 Alat Penelitian 46

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
DESAIN DAN SIMULASI RUANG BAKAR PADA JET ENGINE DENGAN THRUST 200 N MENGGUNAKAN METODE CFD
ARIESTYAN DARMAWAN, Muhammad Agung Bramantya S.T., M.T., M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.1.1 Autodesk Inventor Professional 2018 46
4.1.2 ANSYS DesignModeler 46
4.1.3 ANSYS Meshing 48
4.1.4 ANSYS Fluent 49
4.1.5 ANSYS CFD Post 49
4.1.6 Microsoft Excel 49
4.2 Diagram Alir 50
4.3 Bahan Penelitian 53
4.4 Pembuatan Model Simulasi 54
4.4.1 Penentuan Dimensi Ruang Bakar 55
4.4.2 Pembuatan Model Ruang Bakar 55
4.4.3 Pembuatan Domain Fluida 55
4.4.5 Pendefinisian *boundary* 61
4.5 Langkah *Setup* 63
4.6 Validasi Data Simulasi 67
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 69
5.1 Perhitungan Reaksi Kimia Pembakaran 69
5.1.1 Pembakaran stoikiometri 69
5.1.2 Pembakaran Aktual 70
5.2 Perhitungan Geometri Umum Ruang Bakar 73
5.3 Perhitungan Diameter Lubang-lubang pada *Liner* 78
5.3.1 Perhitungan distribusi laju aliran massa udara pada setiap zona ruang bakar 78
5.3.2 Perhitungan distribusi laju aliran massa udara yang melewati lubang-lubang *liner* 79

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
DESAIN DAN SIMULASI RUANG BAKAR PADA JET ENGINE DENGAN THRUST 200 N MENGGUNAKAN METODE CFD
ARIESTYAN DARMAWAN, Muhammad Agung Bramantya S.T., M.T., M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.3.3 Perhitungan diameter lubang-lubang pada *liner* 80
5.4 Model Geometri Ruang Bakar 80
5.5 *Mesh Independency Test* 82
5.6 Hasil Simulasi Ruang Bakar 84
5.6.1 Hasil Simulasi Variasi AFR 87
5.6.2 Hasil Simulasi Variasi Geometri 90
5.6.3 Analisis Pembakaran Sempurna 93
5.7 Kontur Hasil Simulasi Ruang Bakar 97
5.7.1 Kontur Temperatur 97
5.7.2 Kontur Tekanan 104
BAB VI PENUTUP 112
6.1 Kesimpulan 112
6.2 Saran 112
DAFTAR PUSTAKA 113
LAMPIRAN 116
Lampiran 1. Data Fraksi Massa Produk Pembakaran pada Simulasi 116
Lampiran 2. Data Hasil Simulasi 118
Lampiran 3. Gambar Teknik Ruang Bakar 121