Perancangan Pesawat Tanpa Awak Konfigurasi Vertical Take-Off and Landing Plane (VTOL-Plane) Palapa
S-1
GALIH ZULIARDIANSYAH, Dr. Gesang Nugroho, S.T., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2022 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN JUDUL BAHASA INGGRIS ..... **ii**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **iii**
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI ..... **iv**
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR ..... **v**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**
DAFTAR TABEL ..... **xix**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xxi**
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN ..... **xxii**
INSTISARI ..... **xxxi**
ABSTRACT ..... **xxxii**
BAB I **1**
1.1. Latar Belakang **1**
1.2. Rumusan Masalah **2**
1.3. Batasan Masalah dan Asumsi **3**
1.4. Tujuan Perancangan **3**
1.5. Manfaat Perancangan **4**
BAB II **5**
2.1. VTOL – *Plane* **5**
2.2. Penelitian terkait VTOL-*Plane* **6**
2.2.1. *Fixed-wing* VTOL *electric* UAV 6
2.2.2. *Fixed-wing* VTOL *electric* UAV dengan konfigurasi *twin tail boom* 6
2.2.3. Desain dan analisis performa pada *fixed-wing* VTOL UAV 8

Perancangan Pesawat Tanpa Awak Konfigurasi Vertical Take-Off and Landing Plane (VTOL-Plane)
Palapa
S-1
GALIH ZULIARDIANSYAH, Dr. Gesang Nugroho, S.T., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2022 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.2.4. *Design and fabrication of small Vertical Take-off Landing Unmanned Aerial Vehicle* 9

2.2.5. *Development and experimental verification of a hybrid Vertical Take-off and Landing* (VTOL) *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV)..... 12

2.2.6. *Multi Section Transformable* (MIST) UAV..... 13

2.2.7. *Quadrotor tailsitter* UAV 14

2.2.8. TURAC VTOL *tiltrotor* UAV 15

2.3. Perancangan UAV untuk Kebutuhan *Surveillance*..... 16

2.4. Pesawat Pembanding 18

2.4.1. ALTI Transition 18

2.4.2. ALTI Ascend..... 20

2.4.3. Great Shark 330 VTOL..... 22

2.4.4. Sparrow VTOL..... 23

BAB III..... 24

3.1. Pengertian Umum Pesawat Tanpa Awak 24

3.2. Jenis Jenis UAV 25

3.2.1. *Fixed-wing*..... 27

3.2.2. *Flappingwing* 28

3.2.3. *Rotary-wing*..... 30

3.3. *Civil Aviation Safety Regulation* (CASR) 37

3.4. Tahapan Perancangan 38

3.4.1. *Design Requirement and Objectives* (DRO)..... 39

3.4.2. *Conceptual design*..... 42

3.4.2. *Preliminary design*..... 43

3.4.2. *Detailed design*..... 43

3.5. *Analytical Hierarchy Process* (AHP)..... 44

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan Pesawat Tanpa Awak Konfigurasi Vertical Take-Off and Landing Plane (VTOL-Plane) Palapa
S-1
GALIH ZULIARDIANSYAH, Dr. Gesang Nugroho, S.T., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2022 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.6. *Weight Decision Matrix* (WDM) 45

3.7. Dasar Gaya Aerodinamika 46

3.7.1. *Thrust* 47

3.7.2. *Lift* 47

3.7.3. *Drag* 48

3.7.5. *Moment of pitch* 50

3.2.6. Persamaan gerak 50

3.8. Sumbu Gerak Pesawat 51

3.8.1. *Roll* 52

3.8.2. *Pitch* 52

3.8.3. *Yaw* 52

3.9. Perancangan Pesawat Terbang 52

3.9.1. *Mission profile* 53

3.9.2. Perancangan berat pada pesawat 54

3.9.3. *Wing loading* dan *power loading* 62

3.9.4. Sistem propulsi 72

3.9.5. Sistem VTOL pada VTOL-*Plane* 75

3.9.6. Bagian-bagian pesawat terbang 78

3.9.7 *Center of Gravity* (CG) pada pesawat 94

3.9.8. *Center of Gravity* pada sistem VTOL 97

3.9.8. Dinamika terbang pesawat 98

3.9.8. Analisis aerodinamika dan struktur menggunakan *software* 101

BAB IV 110

4.1. *Input data Design Requirement and Objective* (DRO) 111

4.2. *Conceptual Design* 111

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Perancangan Pesawat Tanpa Awak Konfigurasi Vertical Take-Off and Landing Plane (VTOL-Plane) Palapa S-1
GALIH ZULIARDIANSYAH, Dr. Gesang Nugroho, S.T., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2022 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.3. *Preliminary Design* **111**

4.4. *Detailed Design* **112**

4.5. Analisis Desain **113**

4.6. *Software analysis* **114**

BAB V **119**

5.1. Penentuan *Design Requirement and Objective* (DRO) **119**

5.1.1. Spesifikasi misi 119

5.1.2. Profil Misi 120

5.1.3. Pesawat pembanding 121

5.2. *Conceptual Design* **121**

5.2.1. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) 123

5.2.2. *Weight Decision Matrix* (WDM) 124

5.2.3. *Initial configuration* berdasarkan AHP dan WDM 125

5.2.4. Gambar konsep pesawat 130

5.3. *Preliminary Design* **130**

5.3.1. Berat bahan bakar 130

5.3.2. Berat *payload* 135

5.3.3. Berat *take-off* dan berat kosong 136

5.3.4. *Wing loading* dan *power loading* 140

5.3.5. Pemilihan sistem propulsi 151

5.3.6. Penentuan profil lengan VTOL 153

5.4. *Detailed Design* **157**

5.4.1. Sayap 157

5.4.2. *Empennage* (ekor) 163

5.4.3. *Fuselage* 168

Perancangan Pesawat Tanpa Awak Konfigurasi Vertical Take-Off and Landing Plane (VTOL-Plane) Palapa S-1
GALIH ZULIARDIANSYAH, Dr. Gesang Nugroho, S.T., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2022 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.4.4. *Landing gear* 170
5.4.5. Geometri lengan VTOL 170
5.4.6. Gambar detail desain Palapa S-1 171
5.5. Simulasi CFD 172
5.5.1. Pembuatan geometri 3D 172
5.5.2. Pembuatan *fluid domain* 172
5.5.3. Pemberian *boundary name* 173
5.5.4. Pembuatan *mesh* 175
5.5.5. Tahap *solving* 177
5.5.6. Tahap *post-processing* 182
5.6. Analisis Data pada Simulasi CFD 183
5.6.1. Analisis performa pesawat Palapa S-1 183
5.7. Posisi komponen terhadap *Center of gravity* 185
5.8. Perbedaan yang mungkin terjadi pada proses manufaktur 186
BAB VI 187
6.1. Kesimpulan 187
6.2. Saran 189
DAFTAR PUSTAKA 191
LAMPIRAN 198