

SKRIPSI

**ANALISIS AERODINAMIKA PADA PROFIL NACA 23112 DENGAN
MENGUNAKAN SOLIDWORK**



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

**ASH SHDDIQY RAHMAN MAHENDRA
1502618043**

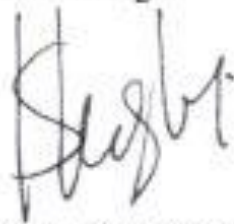
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN I

Judul : Analisis Aerodinamika Pada Profil Naca 23112
Dengan Menggunakan Solidwork
Nama : Ash Shddiqy Rahman Mahendra
NIM : 1502618043
Pembimbing 1 : Drs. H. Sirojuddin, M.T.
Pembimbing 2 : Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.
Tanggal Ujian : 18 Januari 2024

Disetujui Oleh

Pembimbing I



Drs. H. Sirojuddin, M.T.

NIP.196010271990031003


Pembimbing II



Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.

NIP. 198310132008121002

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin



Drs. Sopivan, M. Pd.

NIP. 196412231999031002

LEMBAR PENGESAHAN II

Judul : ANALISIS AERODINAMIKA PADA PROFIL NACA
23112 DENGAN MENGGUNAKAN SOLIDWORK

Penyusun : Ash Shddiqy Rahman Mahendra

NIM : 1502618043

Tanggal Ujian : 18 Januari 2024

Disetujui oleh :

Pembimbing I,



Drs. H. Sirojuddin, M.T.

NIP. 196010271990031003

Pembimbing II,



Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.

NIP. 198310132008121002

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi :

Ketua Penguji,



Dr. H. Wardoyo, M.T.

NIP. 197908182008011008

Sekretaris Penguji,



Ahmad Labi, M.Pd., M.T.

NIP. 198501312023211014

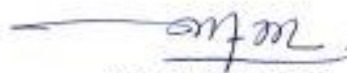
Dosen Ahli,



Caftur Setyawan K, M.T. Ph.D

NIP. 197102232006041001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Drs. Sopivan, M.Pd.

NIP. 196412231999031002

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 24 Januari 2024

Yang membuat pernyataan



Ash Shddiqy Rahman Mahendra

No. Reg. 1502618043



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Ash Shddiqy Rahman Mahendra
NIM : 1502618043
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Mesin
Alamat email : burhannulnaxmu@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

ANALISIS AERODINAMIKA PADA PROFIL NACA 23112 DENGAN MENGGUNAKAN
SOLIDWORK

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 30 Januari 2024

Penulis

(Ash Shddiqy Rahman Mahendra)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul “Analisis Aerodinamika Pada Profil NACA 23112 Dengan Menggunakan Solidwork” sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

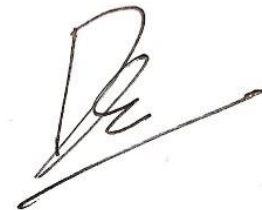
Dalam menyelesaikan penelitian skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik berupa informasi, bimbingan, maupun arahan. Oleh karena itu, dalam kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Bapak Drs. Sopiyan, M. Pd. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin;
2. Bapak Drs. Sirojuddin, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini;
3. Bapak Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang selalu meluangkan banyak waktu untuk membimbing dan memberikan arahan kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini;
4. Admin Teknik Mesin, Universitas Negeri Jakarta yang telah memberi informasi dan arahan selama masa studi penulis;
5. Kedua orang tua, Bapak H. Mustakim dan Ibu Hj. Purwaningsih, Adik, serta keluarga besar penulis yang selalu memberikan dukungan doa dan semangat;
6. Teman – teman konsentrasi Perancangan Angkatan 2018 dan teman – teman Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta yang saling memberi motivasi;
7. Seluruh pihak yang telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan, baik dari segi sistematika penulisan maupun isi muatan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun penulis harapkan untuk perbaikan kedepannya.

Akhir kata penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan mahasiswa – mahasiswi Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta Lainnya.

Jakarta, 6 Maret 2023

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized initials and a long horizontal stroke extending to the right.

Ash Shddiqy Rahman Mahendra

No. Reg 1502618043

ANALISIS AERODINAMIKA PADA PROFIL NACA 23112 DENGAN MENGUNAKAN SOLIDWORK

Ash Shddiqy Rahman Mahendra

Dosen Pembimbing: Drs. H. Sirojuddin, M.T. & Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.

Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

ABSTRAK

Analisis karakteristik aerodinamika ini dilakukan pada *airfoil NACA 23112* yang digunakan pada sayap pesawat dan turbin angin. Penelitian ini bertujuan Mendapatkan nilai *coefficient of drag* (Cd) dan *coefficient of lift* (Cl) pada profile NACA 23112 serta hubungan yang terjadi antara kedua koefisien terhadap sudut serang (α) yang bervariasi antara 0° sampai 360° . Dalam penelitian ini, analisa karakteristik aerodinamika dilakukan dengan mengkaji sudut serang (α) antara (0° - 360°) terhadap kontur tekanan dan kecepatan, serta hasil data analisis koefisien angkat (Cl) dan koefisien hambat (Cd) yang terjadi disekitar *airfoil*. Analisis dilakukan dengan cara mensimulasikan aliran fluida yang mengalir pada *airfoil NACA 23112* dengan menggunakan software solidworks 2018 dengan menganalisis pada berbagai sudut serang (0° sampai 360°) selisih 5° disetiap sudut serangnya. Metode yang digunakan adalah metode analisis simulasi. Simulasi dilakukan dengan membuat model *airfoil NACA 23112* dengan kecepatan 5 m/s, sehingga didapatkan antara sudut serang terhadap kecepatan, tekanan, koefisien angkat (Cl) dan koefisien hambat (Cd) yang dihasilkan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai Cd dan Cl yang didapat juga bervariasi. Koefisien drag mencapai pada puncaknya saat sudut serang mendekati 90° dan 270° . Dan pada sudut serang mendekati 45° , 135° , 223° dan 315° koefisien berada pada nilai maksimumnya.

Kata Kunci : Aerodinamika, *Airfoil NACA 23112*, Drag, Lift, Solidwork 2018,

ANALYSIS OF AERODYNAMICS ON NACA 23112 PROFILE USING SOLIDWORK

Ash Shddiqy Rahman Mahendra

Academic Advisor: Drs. H. Sirojuddin, M.T. & Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.

*Mechanical Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering State
University of Jakarta*

ABSTRACT

Analysis of these aerodynamic characteristics was performed on NACA 23112 airfoils used on aircraft wings and wind turbines. This study aims to obtain the value of coefficient of drag (C_d) and coefficient of lift (C_l) in NACA profile 23112 and the relationship that occurs between the two coefficients of attack angle (α) which varies from 0° to 360° . In this study, aerodynamic characteristic analysis was carried out by examining the angle of attack (α) between ($0^\circ - 360^\circ$) on the contour of pressure and speed, as well as the results of data analysis of the lift coefficient (C_l) and drag coefficient (C_d) that occur around the airfoil. The analysis was carried out by simulating the flow of fluid flowing in the NACA 23112 airfoil using solidworks 2018 software by analyzing at various angles of attack (0° to 360°) a difference of 5° at each angle of attack. The method used is a simulation analysis method. The simulation was carried out by making a NACA 23112 airfoil model with a speed of 5 m/s , so that the angle of attack was obtained between the speed, pressure, lift coefficient (C_l) and drag coefficient (C_d) produce. The results of this study showed that the value of C_d da C_l obtained also varied. The drag coefficient reaches its peak when the angle of attack approaches 90° and 270° . And at angles of attack close to 45° , 135° , 225° and 315° the coefficients are at their maximum values.

Keywords : *Aerodynamics, Airfoil NACA 23112, Drag, Lift, Solidwork 2018,*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I	i
LEMBAR PENGESAHAN II.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi Aerodinamika.....	5
2.2 Aliran Udara.....	7
2.3 Teori Aerofoil atau <i>Airfoil</i>	9
2.3.1 Bagian – bagian <i>airfoil</i>	9
2.3.2 Koefisien angkat dan hambat.....	10
2.4 NACA <i>Airfoil</i>	11
2.5 Gaya Aerodinamis Pada Sudut.....	12
2.6 <i>Autodesk AutoCAD</i>	12
2.7 <i>Computational Fluid Dynamics</i> (CFD) dengan <i>Solidworks</i>	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
3.2 Alat dan Bahan.....	15
3.2.1 Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	15

3.2.2 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	17
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	19
3.3.1 Uraian Diagram Alir Penelitian.....	20
3.4 Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	25
3.5 Teknik Analisis Data.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Mencari Nilai Bilangan Reynold.....	26
4.2 Hasil Simulasi Desain 1.....	27
4.2.1. Hasil Simulasi pada Sudut Serang 0°.....	27
4.2.2. Hasil Simulasi pada Sudut Serang 30°.....	28
4.2.3. Hasil Simulasi pada Sudut Serang 60°.....	30
4.2.4. Hasil Simulasi pada Sudut Serang 90°.....	31
4.2.5. Hasil Simulasi pada Sudut Serang 120°.....	32
4.2.6. Hasil Simulasi pada Sudut Serang 150°.....	33
4.2.7. Hasil Simulasi pada Sudut Serang 180°.....	34
4.2.8. Hasil Simulasi pada Sudut Serang 210°.....	35
4.2.9. Hasil Simulasi pada Sudut Serang 240°.....	36
4.2.10. Hasil Simulasi pada Sudut Serang 270°.....	38
4.2.11. Hasil Simulasi pada Sudut Serang 300°.....	39
4.2.12. Hasil Simulasi pada Sudut Serang 330°.....	41
4.2.13. Hasil Simulasi pada Sudut Serang 360°.....	42
4.2.14 Gaya-gaya yang bekerja pada <i>airfoil</i>	44
4.3 Hasil Simulasi Desain 2.....	49
4.3.1 Hasil Simulasi pada Sudut Serang 0°.....	49
4.3.2 Hasil Simulasi pada Sudut Serang 30°.....	51
4.3.3 Hasil Simulasi pada Sudut Serang 60°.....	52
4.3.4 Hasil Simulasi pada Sudut Serang 90°.....	53
4.3.5 Hasil Simulasi pada Sudut Serang 120°.....	54
4.3.6 Hasil Simulasi pada Sudut Serang 150°.....	55
4.3.7 Hasil Simulasi pada Sudut Serang 180°.....	56
4.3.8 Hasil Simulasi pada Sudut Serang 210°.....	57

4.3.9 Hasil Simulasi pada Sudut Serang 240°.....	60
4.3.10 Hasil Simulasi pada Sudut Serang 270°.....	61
4.3.11 Hasil Simulasi pada Sudut Serang 300°.....	63
4.3.12 Hasil Simulasi pada Sudut Serang 330°.....	64
4.3.13 Hasil Simulasi pada Sudut Serang 360°.....	65
4.3.14. Gaya-gaya yang bekerja pada <i>airfoil</i>	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	72
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN	76