

**RANCANG BANGUN 3D PRINTING ALAT PERAGA HELICOPTER
ANTITORQUE FLIGHT CONTROL SYSTEM ROBINSON R22 SEBAGAI
ALAT PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN
SURABAYA**

TUGAS AKHIR



Oleh:

FAIRUZ ADDINUL RAFIF
30418011

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021**

**RANCANG BANGUN 3D PRINTING ALAT PERAGA HELICOPTER
ANTITORQUE FLIGHT CONTROL SYSTEM ROBINSON R22 SEBAGAI
ALAT PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN
SURABAYA**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan
Gelar Ahli Madya (A.Md.) pada Program Studi Diploma 3
Teknik Pesawat Udara



Oleh:

FAIRUZ ADDINUL RAFIE
30418011

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN 3D *PRINTING ALAT PERAGA HELICOPTER ANTITORQUE FLIGHT CONTROL SYSTEM ROBINSON R22 SEBAGAI ALAT PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA*

Oleh :

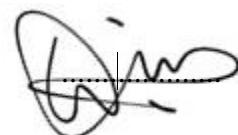
FAIRUZ ADDINUL RAFIF
NIT : 30418011

Disetujui untuk diujikan pada :
Surabaya, 8 September 2021

Pembimbing I : GUNAWAN SAKTI, S.T.,M.T.
NIP. 19881001 200912 1 003



Pembimbing II : DIDI HARIYANTO, M.Pd.
NIP. 19650118 199009 1 001



HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN 3D PRINTING ALAT PERAGA HELICOPTER ANTITORQUE FLIGHT CONTROL SYSTEM ROBINSON R22 SEBAGAI ALAT PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Oleh:

FAIRUZ ADDINUL RAFIF
NIT : 30418011

Telah dinyatakan lulus pada Ujian Tugas Akhir
Program Studi Diploma 3 Teknik Pesawat Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
Pada tanggal, 8 September 2021
Panitia Penguji:

1. Ketua : SUYATMO, S.T., S.Pd., M.T., M.Pd. 
NIP. 19630510 198902 1 001

2. Sekretaris : SUKAHIR, S.SiT., M.T. 
NIP. 19740714 199803 1 001

3. Anggota : GUNAWAN SAKTI, S.T., M.T. 
NIP. 19881001 200912 1 003

Ketua Program Studi
TEKNIK PESAWAT UDARA

Ir. BAMBANG JUNIPITOYO, S.T., M.T.
NIP. 19780626 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fairuz Addinul Rafif
NIT : 30418011
Program Studi : D3 Teknik Pesawat Udara
Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN 3D PRINTING ALAT PERAGA HELICOPTER ANTITORQUE FLIGHT CONTROL SYSTEM ROBINSON R22 SEBAGAI ALAT PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. 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 Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya, 8 September 2021
ng membuat pernyataan



KATA PENGANTAR

Puji syukur atas segala rahmat dan karunia dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala, Tugas Akhir yang berjudul RANCANG BANGUN 3D *PRINTING ALAT PERAGA HELICOPTER ANTITORQUE FLIGHT CONTROL SYSTEM ROBINSON R22 SEBAGAI ALAT PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA ini dapat diselesaikan dengan baik.*

Penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan Gelar Ahli Madya (A.Md.) pada Program Studi Diploma 3 Teknik Pesawat Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu dan mendukung selama proses penyusunan Tugas Akhir ini kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, kasih sayang beserta dukungan moril dan material.
2. Bapak M. Andra Adityawarman, S.T., M.T., selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Bapak Bambang Junipitoyo, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Pesawat Udara Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Bapak Drs. Sudjud Prajitno, S.SiT, selaku Quality Control AMTO 147D Politeknik Penerbangan Surabaya.
5. Bapak Gunawan Sakti, S.T., M.T., dan bapak Didi Hariyanto, M.Pd., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Politeknik Penerbangan Surabaya.
6. Segenap dosen, instruktur, dan pegawai Politeknik Penerbangan Surabaya.
7. Rekan-rekan Teknik Pesawat Udara Angkatan 4 Alpha, Bravo, Charlie, Delta, dan Echo, adik-adik Teknik Pesawat Udara Angkatan 5 dan 6 yang telah membantu, serta memberi dukungan hingga terselesaiannya Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Penulis memohon maaf apabila dalam penulisan Tugas Akhir ini terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi pengembangan Tugas Akhir ini untuk lebih baik lagi.

Akhir kata penulis berharap semoga penulisan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua tanpa terkecuali bagi penulis sendiri.

Surabaya, 8 September 2021



Penulis

ABSTRAK

RANCANG BANGUN 3D *PRINTING ALAT PERAGA HELICOPTER ANTITORQUE FLIGHT CONTROL SYSTEM ROBINSON R22 SEBAGAI ALAT PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA*

Oleh :

FAIRUZ ADDINUL RAFIF
NIT : 30418011

Prodi Teknik Pesawat Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya telah mendapatkan *approval* untuk menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan *basic license A2 aeroplane helicopter*. Dalam pelaksanaannya terdapat kendala pada alat peraga yang dimiliki oleh Politeknik Penerbangan Surabaya untuk mendukung pendidikan dan pelatihan tersebut belum tersedia. Sehingga perlu segera diadakan alat peraga *helicopter flight control systems* untuk menunjang pendidikan pemahaman dari peserta diklat.

Tujuan alat peraga ini adalah untuk membantu peserta diklat dalam meningkatkan pemahaman *flight control system* pada sebuah helikopter khususnya pada *antitorque system helicopter* Robinson R22. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menganalisa efektivitas pembelajaran dan pemahaman taruna terhadap pembelajaran *flight control system*. Analisa tersebut dilakukan dengan cara membandingkan antara pembelajaran menggunakan media alat peraga dan yang tidak menggunakan media alat peraga.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan hasil yang sesuai dan maksimal untuk pendidikan dan pemahaman peserta diklat terhadap *helicopter flight control system*. Sehingga dapat lebih mengoptimalkan dan meningkatkan efektivitas pembelajaran diklat *basic license A2 aeroplane helicopter* di Politeknik Penerbangan Surabaya

Kata kunci: *Flight control systems*, Robinson R22, alat peraga, efektivitas

ABSTRACT

**RANCANG BANGUN 3D PRINTING ALAT PERAGA HELICOPTER
ANTITORQUE FLIGHT CONTROL SYSTEM ROBINSON R22 SEBAGAI
ALAT PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

By:
FAIRUZ ADDINUL RAFIF
NIT : 30418011

The Aircraft Maintenance Engineering Study Program at the Aviation Polytechnic of Surabaya has received approval to hold education and training on basic license A2 aeroplane helicopter. In its implementation, there are on the simulator owned by the Aviation Polytechnic of Surabaya to support the education and training which are not available. So it is necessary to immediately hold helicopter flight control systems to support the education and understanding of the training participants.

The purpose of this simulator is to assist training participants in improving their understanding of the flight control system in a helicopter, especially in the Robinson R22 helicopter antitorque system. The method used in this research is to analyze the effectiveness of learning and understanding of cadets on the flight control system learning. The analysis is carried out by comparing learning using simulator and without use simulator.

The results of this study are expected to provide appropriate and maximum results for education and training participants's understanding of the helicopter flight control system. So it can further optimize and improve the effectiveness of learning training on basic license A2 aeroplane helicopter at the Aviation Polytechnic of Surabaya.

Keywords: *Flight control systems, Robinson R22, simulator, effectivity.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Hipotesis	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Kajian Teori	5
2.1.1 <i>Helicopter Flight Control System</i>	5
2.1.1.1 <i>Collective Pitch Control</i>	5
2.1.1.2 <i>Cyclic Pitch Control</i>	6
2.1.1.3 <i>Antitorque Pedals</i>	7
2.1.2 <i>Helicopter Flight Control Robinson R22</i>	8
2.1.3 Teknologi 3D <i>Printing</i>	10
2.1.4 Mesin 3D <i>Printing</i>	12
2.1.5 <i>Polylactic Acid (PLA)</i>	14
2.2 Kajian Penelitian Relevan	15
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Desain Penelitian	18
3.2 Perancangan Alat	19
3.2.1 Desain Alat	19
3.2.2 Cara Kerja Alat	19
3.2.3 Komponen Alat	20
3.2.3.1 Perangkat Keras	20
3.2.3.2 Perangkat Lunak	21
3.2.4 Prosedur Perawatan Alat	22

3.2.5 Prosedur Penggunaan Alat	22
3.3 Alur Pembuatan Alat	22
3.3.1 Proses Desain Alat.....	23
3.3.2 Proses Pencetakan Alat	23
3.3.4 Proses Perakitan Alat	24
3.4 Teknik Pengujian	24
3.5 Teknik Analisis Data.....	25
3.6 Tempat dan Waktu Pengujian.....	28
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Uji Fungsional Alat Peraga.....	30
4.2 Analisa Data	31
4.2.1 Hasil Analisa Uji Kuantitatif	32
4.2.2 Hasil Analisa Uji Kualitatif	35
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 Simpulan	45
5.2 Saran	45
 DAFTAR PUSTAKA	47
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Collective Pitch Control</i>	6
Gambar 2.2 <i>Cyclic Pitch Control</i>	7
Gambar 2.3 <i>Antitorque Pedals</i>	8
Gambar 2.4 <i>Main Flight Control Helicopter Robinson R22</i>	9
Gambar 2.5 <i>Tail Rotor Flight Control Helicopter Robinson R22</i>	9
Gambar 2.6 3D <i>Printer</i> dan Prinsip Kerjanya	11
Gambar 2.7 Cara Kerja 3D <i>Printing</i>	11
Gambar 2.8 Komponen <i>Printer</i> 3D.....	14
Gambar 2.9 <i>Polylactic Acid (PLA)</i>	15
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	18
Gambar 3.2 Desain Alat <i>Antitorque Pedals</i> 3D <i>Model</i>	19
Gambar 3.3 Mesin <i>Printer</i> 3D <i>Ender3</i>	20
Gambar 3.4 Diagram Alur Pembuatan Alat	23
Gambar 3.5 Analisis Data Kualitatif menurut Miles dan Huberman.....	28
Gambar 4.1 Nilai Ujian Kelas TPU 6A.....	33
Gambar 4.2 Nilai Ujian Kelas TPU 6B	34
Gambar 4.3 Perbandingan Nilai Hasil Pengujian	35
Gambar 4.4 Diagram Responden Pernyataan 1	36
Gambar 4.5 Diagram Responden Pernyataan 2.....	37
Gambar 4.6 Diagram Responden Pernyataan 3	37
Gambar 4.7 Diagram Responden Pernyataan 4.....	38
Gambar 4.8 Diagram Responden Pernyataan 5	39
Gambar 4.9 Diagram Responden Pernyataan 6.....	39
Gambar 4.10 Diagram Responden Pernyataan 7	40
Gambar 4.11 Diagram Responden Pernyataan 8	41
Gambar 4.12 Diagram Responden Pernyataan 9	41
Gambar 4.13 Diagram Responden Pernyataan 10.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kelebihan dan Kekurangan 3D <i>Printing</i>	12
Tabel 3.1	Komponen Perangkat Keras untuk Alat Peraga	21
Tabel 3.2	Soal Ujian Materi <i>Antitorque System</i>	25
Tabel 3.3	Perencanaan Waktu Tugas Akhir	29
Tabel 4.1	Gerakan Pedal dan Perubahan pada <i>Blade</i>	31
Tabel 4.2	Data Hasil Kuisioner.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Desain <i>Antitorque Pedals</i> Tampak Depan	49
Lampiran 2	Desain <i>Antitorque Pedals</i> Tampak Samping	50
Lampiran 3	Desain <i>Antitorque Pedals</i> Tampak Atas	51
Lampiran 4	Desain <i>Antitorque Pedals 3D Model</i>	52
Lampiran 5	Desain Tampak Atas <i>Tail Rotor Pitch Assembly</i>	53
Lampiran 6	Desain Tampak Samping <i>Tail Rotor Pitch Assembly</i>	54
Lampiran 7	Soal Ujian Materi <i>Antitorque System</i>	55
Lampiran 8	Daftar Hadir <i>Zoom Meeting</i> Pemberian Materi	57

DAFTAR PUSTAKA

Agnieszka Sobieszek (2019). “*Anomaly of Rotor Dynamics in Ultra-Light Helicopter – Robinson R22*”, Journal of KONE Powertrain and Transport, Vol. 26, No. 4 2019 ISSN 1231-4005

Agusta, Ivanovich, 2003. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data Kualitatif. Litbang Pertanian, Bogor.

Elsayed, Abdurahman E, ”*How Surface Roughness Performance of Printed Parts Manufactured by Dekstop FDM 3D Printer with PLA is influenced by Measuring Direction*”, Umm Al-Qura University, 2017

Excell, Jon, *The rise of additive manufacturing. The Engineer*. 2013

FAA (2000). *Rotorcraft Flying Handbook*, FAA-H-8083-21 Chapter 4-Helicopter Flight Controls

Kumara Sadana Putra, Ulin Ranicarfta Sari (2018). Pemanfaatan Teknologi 3D Printing Dalam Proses Desain Produk Gaya Hidup, Sensitek 2018, Desain Manajemen Produk, UBAYA

Murathan Kalender, dkk (2020). *Product Development by Additive Manufacturing and 3D Printer Technology in Aerospace Industry*. Journal of Aeronautics and Space Technologies.

Rahman Hakim, dkk (2019). “Pengaruh Temperatur Nozzle dan Base Plate pada Material PLA terhadap Nilai Masa Jenis dan Kekasaran Permukaan Produk pada Mesin Leapforg Creator 3D Printer”, Jurnal Teknologi dan Riset Terapan (JATRA) Vol. 1

Rijali, Ahmad, 2018. Analisis Data Kualitatif. Jurnal Alhadharah UIN Antasari Banjarmasin, Banjarmasin.

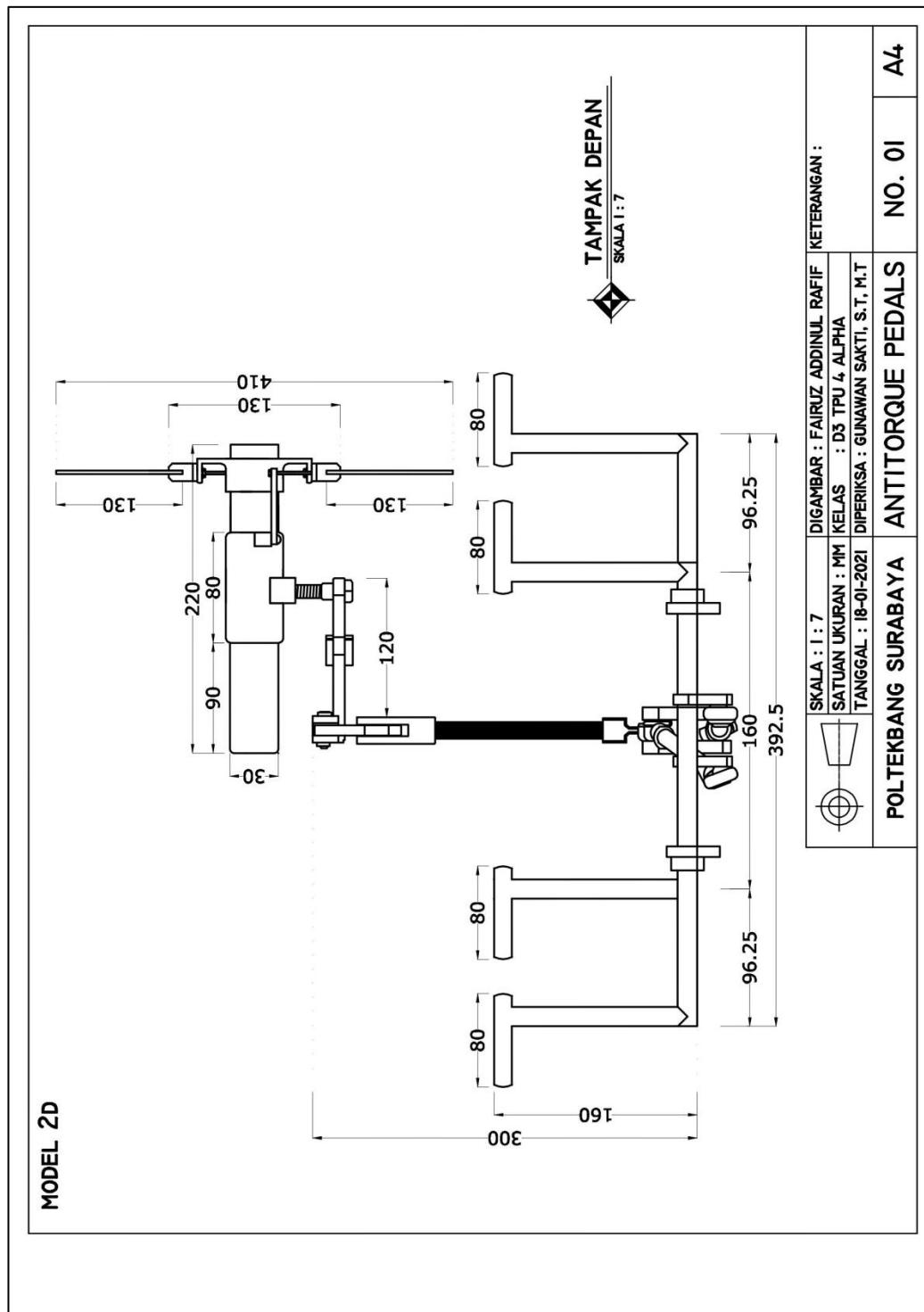
Robinson Helicopter Company (2014). *R22 Maintenance Manual and Instructions for Continued Airworthiness RTR 060 Volume 1*

Sobron Lubis, dkk (2016). “Pengaruh Orientasi Objek pada Proses 3D Printing Bahan Polymer PLA dan ABS terhadap kekuatan tarik dan Ketelitian Dimensi Produk”. SINERGI Vol. 20, No, 1, Februari 2016: 27-35

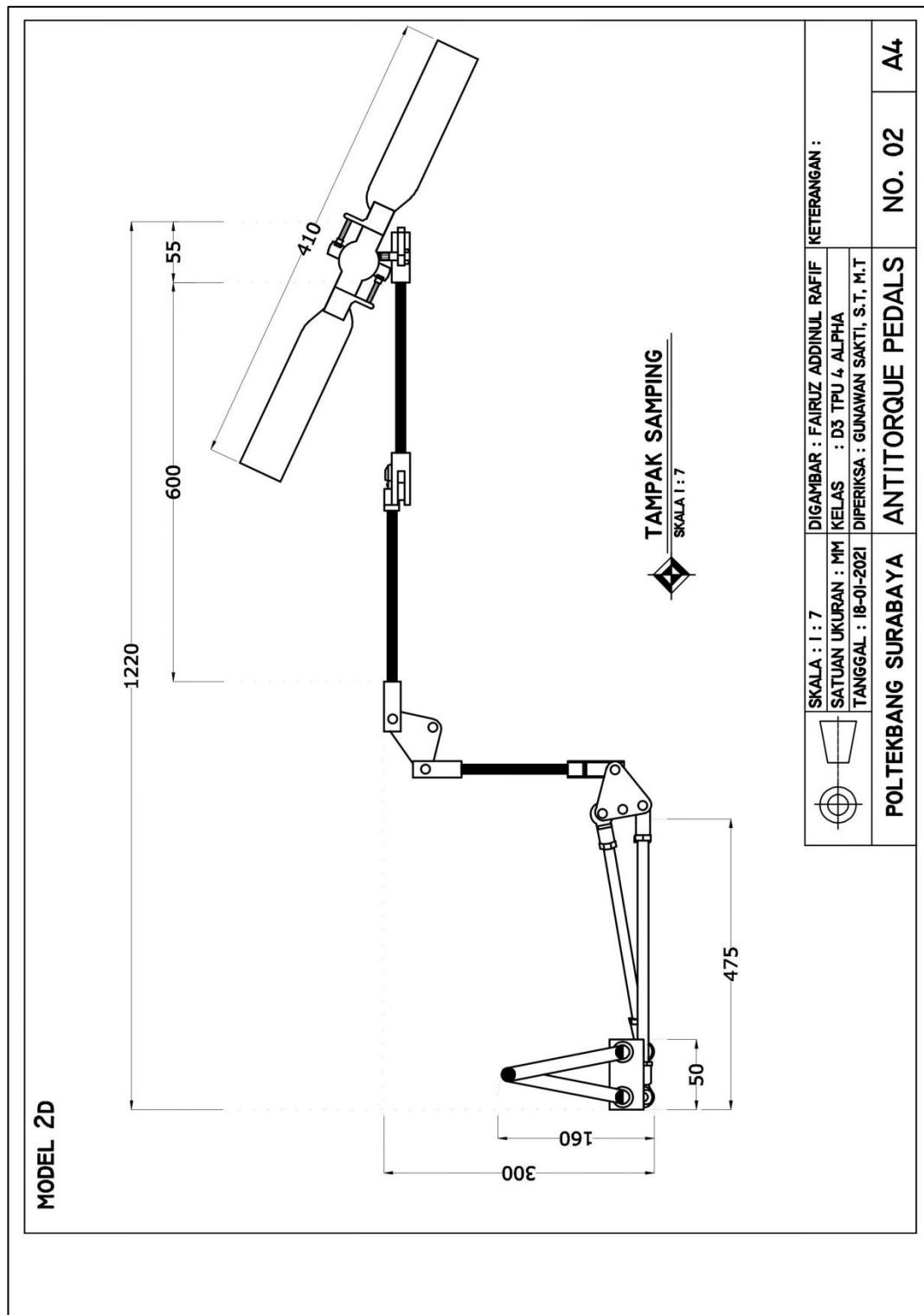
Sugiyono, 2012. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Afabeta

LAMPIRAN

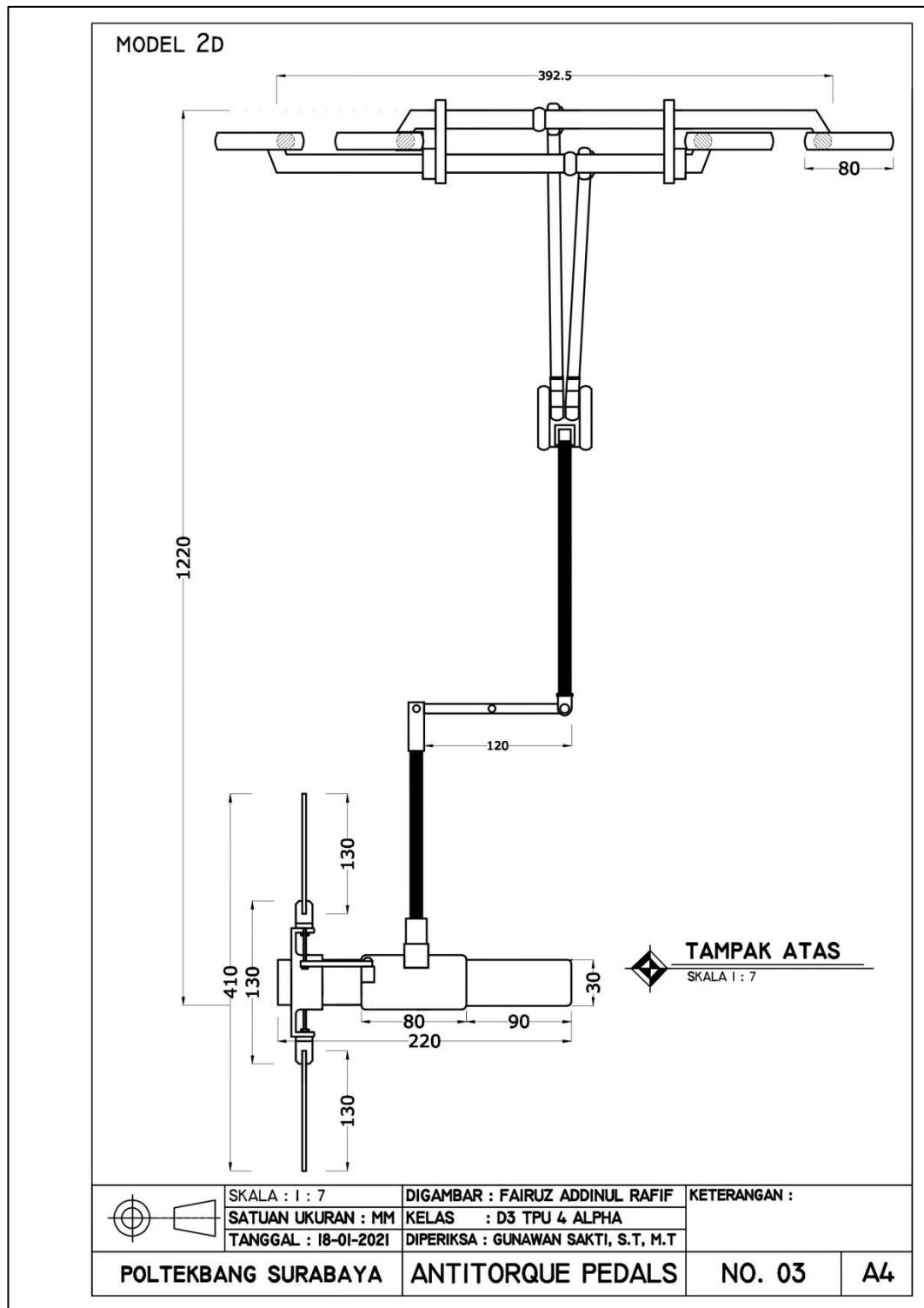
Lampiran 1 Desain Antitorque Pedals Tampak Depan



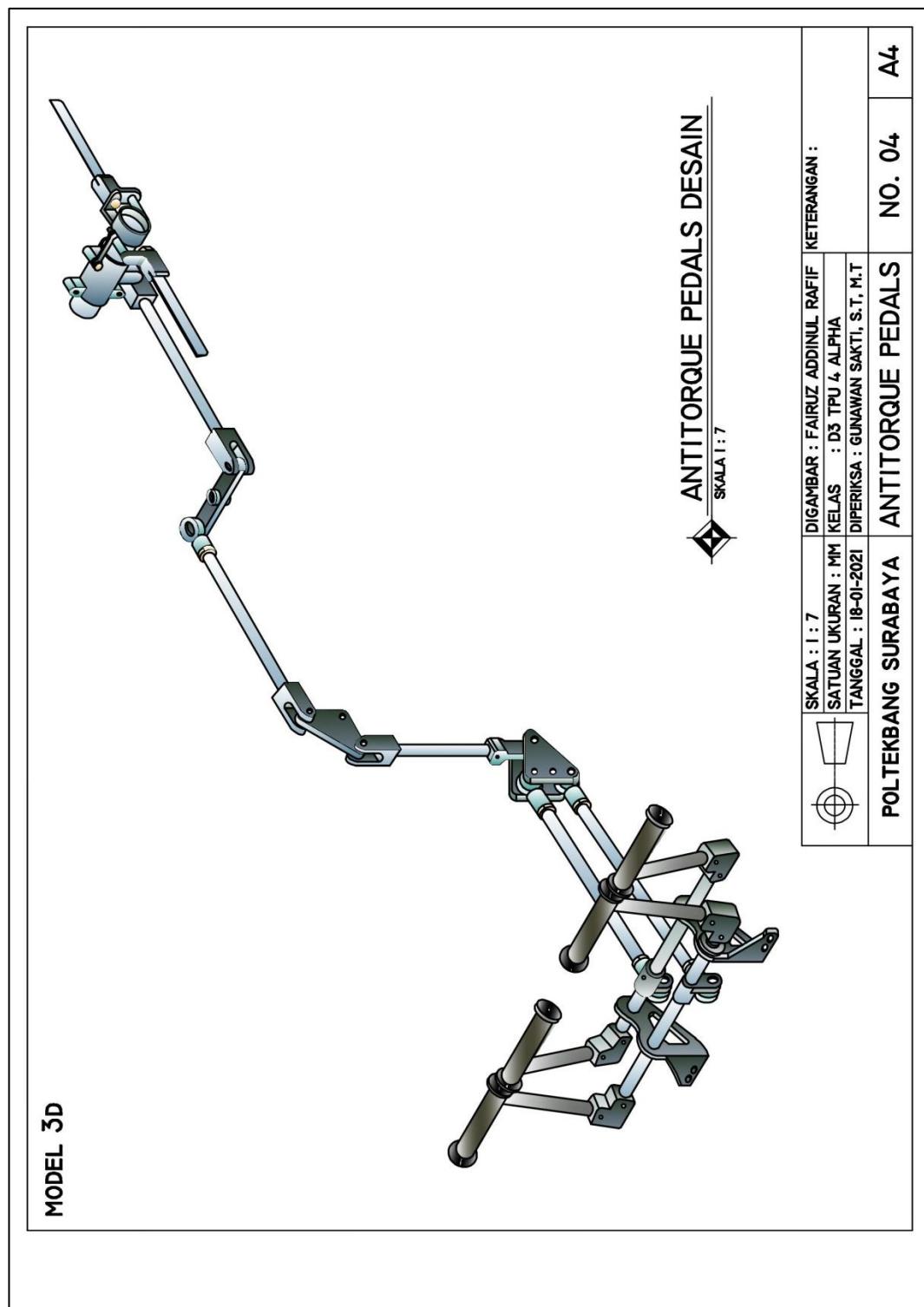
Lampiran 2 Desain Antitorque Pedals Tampak Samping



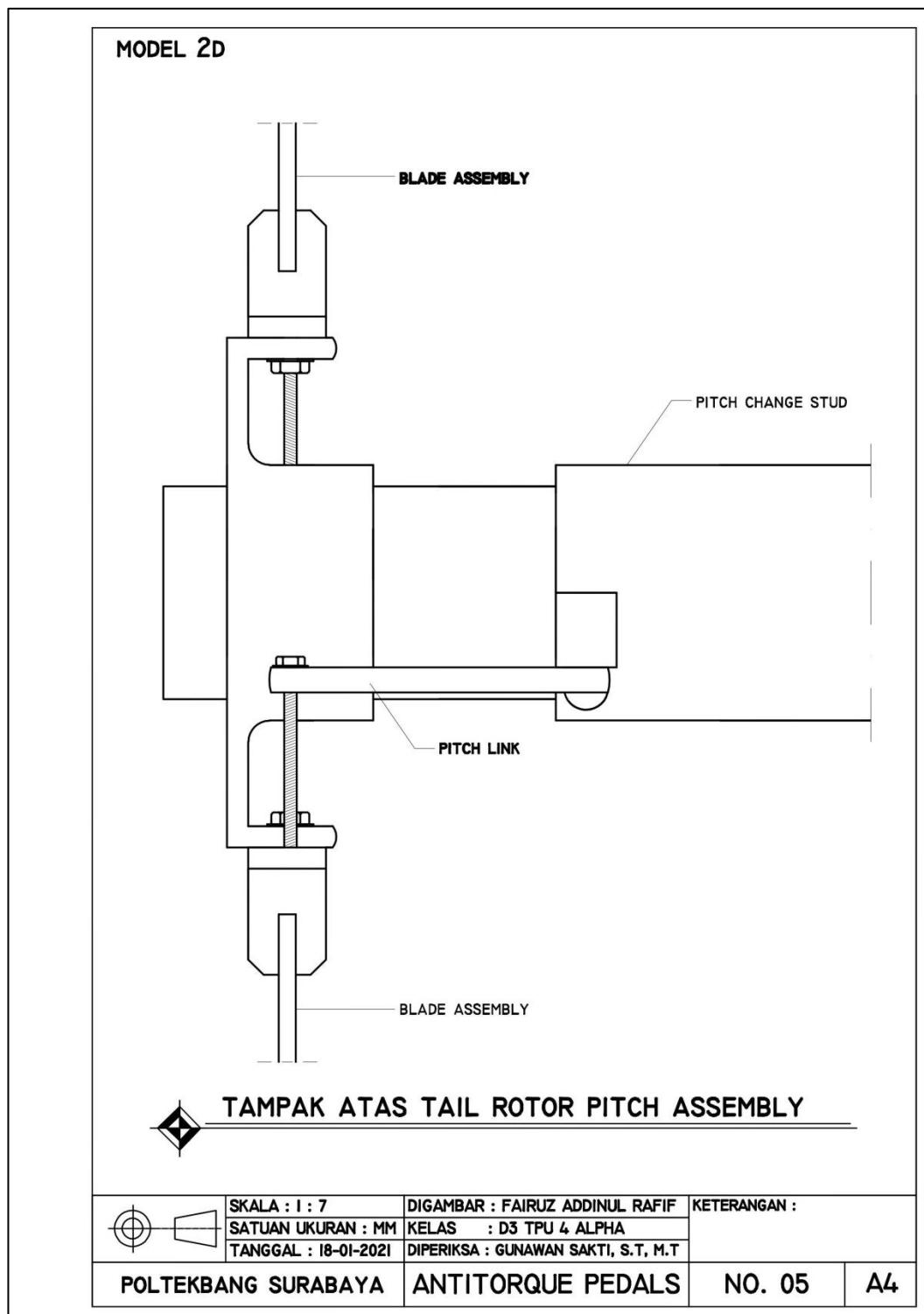
Lampiran 3 Desain Antitorque Pedals Tampak Atas



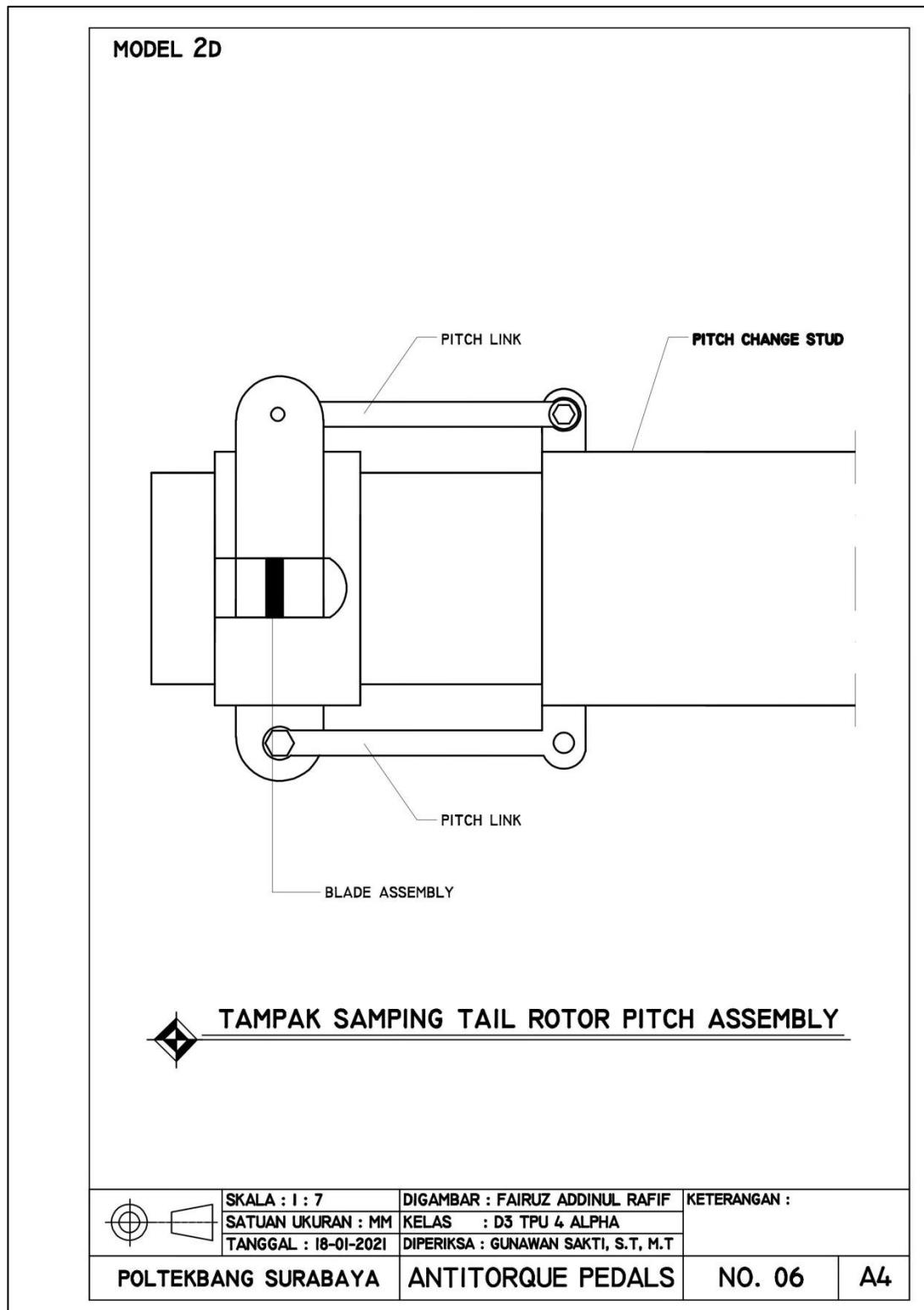
Lampiran 4 Desain *Antitorque Pedals* Model 3D



Lampiran 5 Desain Tampak Atas Tail Rotor Pitch Assembly



Lampiran 6 Desain Tampak Samping *Tail Rotor Pitch Assembly*



Lampiran 7 Soal Ujian Materi Antitorque System

NO.	SOAL
1.	Apa yang dirubah oleh <i>antitorque pedals</i> pada mekanisme <i>antitorque system</i> ... a. <i>Dynamic stability of helicopter</i> b. <i>Pitch of the tail rotor</i> c. <i>Rotation direction of the tail rotor</i>
2.	Apa tujuan utama dari <i>antitorque pedal</i> ? a. Untuk mengubah <i>pitch</i> dari <i>main rotor</i> b. Untuk melakukan <i>manuever longitudinal axis (roll)</i> pada helikopter c. Untuk melawan torsi yang dihasilkan oleh <i>main rotor</i>
3.	<i>Part</i> yang mengubah <i>pitch angle</i> pada <i>blade</i> adalah... a. <i>Pitch link</i> b. <i>Bellcrank</i> c. <i>Pitch change stud</i>
4.	<i>Part</i> yang menghubungkan antara pedal dengan <i>tail rotor bellcrank</i> adalah... a. <i>Push pull tube</i> b. <i>Push pull pipe</i> c. <i>Pitch Link</i>
5.	Berapa jumlah <i>part bellcrank</i> pada <i>antitorque pedals</i> Robinson R22... a. 3 b. 4 c. 5
6.	Yang menghubungkan antara <i>pitch change stud</i> dengan <i>pitch horn</i> tempat <i>blade</i> terpasang adalah... a. <i>Pitch Link</i>

	<p>b. <i>Push pull pipe</i> c. <i>Bellcrank</i></p>
7.	<p>Apabila pedal kiri ditekan, Apa yang akan terjadi pada <i>pitch change stud</i>?</p> <p>a. Akan bergerak ke kanan b. Akan bergerak ke kiri c. Akan diam</p>
8.	<p>Apabila pedal kanan ditekan, Apa yang akan terjadi pada <i>pitch change stud</i>?</p> <p>a. Akan diam b. Akan bergerak ke kiri c. Akan bergerak ke kanan</p>
9.	<p>Ketika <i>antitorque pedal</i> dalam posisi netral, maka rotor akan memiliki posisi <i>pitch</i>?</p> <p>a. <i>High positive pitch</i> b. <i>Medium positive pitch</i> c. <i>Low positive pitch</i></p>
10.	<p>Bagaimana mekanisme <i>Antitorque Pedals</i> pada Robinson R22?</p> <p>a. Dengan <i>mechanical system</i> b. Dengan <i>hydraulic system</i> c. Dengan <i>hydraulic</i> dan <i>mechanical system</i></p>

Lampiran 8 Daftar Hadir *Zoom Meeting* Pemberian Materi

NO	NAMA	COURSE	NIT
1.	Irsyad Dwijanto	D3 TPU 6A	30419036
2.	Muhammad Wahyu Aditya	D3 TPU 6A	30420020
3.	Fauzan Ahmad Nur Syauqi	D3 TPU 6A	30420009
4.	Abdi Setyo	D3 TPU 6B	30420025
5.	Alvin Rohman Fauzi	D3 TPU 6A	30420003
6.	Fakhruddin Ma'ruf Hidayatulloh	D3 TPU 6B	30420033
7.	Rimson N. Simbolon	D3 TPU 6A	30420023
8.	Liemikko Kurnia Dainnora Maeling	D3 TPU 6B	30420042
9.	Yudhistia Rafie Ahza Ismulyono	D3 TPU 6A	30420024
10.	Mochammad Yustiar Zulmi	D3 TPU 6A	30420017
11.	Moh. Fadillah Muis	D3 TPU 6B	30420044
12.	Fito Aldino Arifin	D3 TPU 6A	30420044
13.	Rivaldo Azis Siregar	D3 TPU 6B	30420047
14.	M. Ade Lucky Saputra	D3 TPU 6A	30420015
15.	Ferdin Ananta Nurmanggala	D3 TPU 6B	30420035
16.	Josep Maruli Tua Sagala	D3 TPU 6A	30420013
17.	Muchammad Andhika Suryadi	D3 TPU 6A	30420018
18.	Muhammad Sayidul Aziz	D3 TPU 6A	30420019
19.	Dina A'la Shofi Zahroh	D3 TPU 6A	30420031
20.	Granita Putika Sari	D3 TPU 6B	30420036
21.	Adam Fatchur Rochman Wijaya	D3 TPU 6A	30420001
22.	Rosiana Hantoro	D3 TPU 6B	30420048
23.	Reza	D3 TPU 6A	30420022
24.	Addien Khalifah Ahmad	D3 TPU 6A	30420002
25.	Guido Fantri Brilian	D3 TPU 6A	30420011
26.	Matthew Juliantara	D3 TPU 6B	30420043
27.	Aldy Priyo Jatmiko	D3 TPU 6B	30420027

28.	Levia Sedy Sela Sejati	D3 TPU 6B	30420041
29.	Marcelo Fernando Fathur Rahman	D3 TPU 6A	30420016
30.	Daffa Syahirin Budi Pratama	D3 TPU 6A	30420006
31.	Andi Muhammad Kemal	D3 TPU 6A	30420005
32.	I Kadek Alit Dwika Mahajaya	D3 TPU 6B	30420038
33.	Dimas Bagus Perkasa	D3 TPU 6B	30420030
34.	Putra Sholechuddin Rhomadloni	D3 TPU 6A	30420021
35.	Ibnu Nasruddin	D3 TPU 6B	30420039
36.	Novita Khusnul Kholifah	D3 TPU 6B	30420046
37.	Novendra Praditya B.	D3 TPU 6B	30420045
38.	Himi Ryan W.	D3 TPU 6B	30420037
39.	Krisna Ardi Nugraha	D3 TPU 6B	30420040
40.	Alpin Ilham	D3 TPU 6B	30420028
41.	Farid Teddyan Syach	D3 TPU 6B	30420034
42.	Ananda Dafa Aulia	D3 TPU 6A	30420004
43.	Iriandhika Yoga Pratama	D3 TPU 6A	30410012
44.	Edi Sunoto	D3 TPU 6A	30420008
45.	Diki Wahyu Pradana	D3 TPU 6A	30420007
46.	Juanda Lefran T.	D3 TPU 6A	30420014

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



FAIRUZ ADDINUL RAFIF, lahir di Malang pada tanggal 31 Desember 1998. Merupakan anak pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Ribud Budianto dan Ibu Anik Rufaida. Bertempat tinggal di Jl. Stadion Barat RT 01 RW 15 Kel. Turen, Kecamatan Turen, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur. Memulai pendidikan di Sekolah Dasar Swasta Tamansiswa Turen Malang tahun 2005 hingga 2011. Melanjutkan pendidikan ke Madrasah

Tsanawiyah Negeri 3 Malang pada tahun 2011 hingga 2014. Selanjutnya melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Singosari Malang pada tahun 2014 hingga 2017. Pada tahun 2018 diterima sebagai taruna Politeknik Penerbangan Surabaya Program Studi Diploma III Teknik Pesawat Udara Angkatan 4 Alpha sampai dengan saat ini. Selama mengikuti pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya, telah mengikuti beberapa kegiatan seperti *Jungle and Sea Survival* pada Oktober 2020 dan melaksanakan kegiatan *On the Job Training (OJT)* di PT. Travira Air Halim Perdanakusuma pada bulan April hingga Juni 2021.