

**PENGARUH PERSENTASE KATALIS TERHADAP SIFAT
MEKANIS KOMPOSIT BERMATRIK RESIN *POLYESTER***

TUGAS AKHIR



Oleh :

ADE SIEVA PERWARA
NIT. 30418003

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

PENGARUH PERSENTASE KATALIS TERHADAP SIFAT MEKANIS KOMPOSIT BERMATRIK RESIN *POLYESTER*

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Syarat Menempuh Mata Kuliah Tugas Akhir Pada
Program Studi Diploma 3 Teknik Pesawat Udara



Oleh :

ADE SIEVA PERWARA
NIT. 30418003

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

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH PERSENTASE KATALIS TERHADAP SIFAT MEKANIS KOMPOSIT BERMATRIK RESIN *POLYESTER*

Oleh:

Ade Sieva Perwara

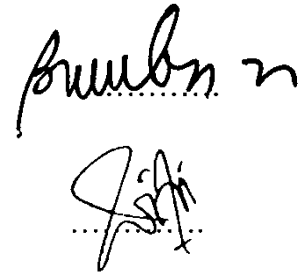
NIT.30418003

Disetujui untuk diujikan pada

Surabaya, 16 Agustus 2021

Pembimbing I : Ir. BAMBANG JUNIPITOYO, ST., MT.
NIP. 19780626 200912 1 001

Pembimbing II : LINDA WINIASRI, S.Psi., M.Sc.
NIP. 19781028 200502 2 001

The image shows two handwritten signatures in black ink. The top signature is written in a cursive style and appears to be 'Bambang Junipitoyo'. The bottom signature is also cursive and appears to be 'Linda Winiasri'. Both signatures are positioned to the right of their respective printed names and NIP numbers.

LEMBAR PENGESAHAN

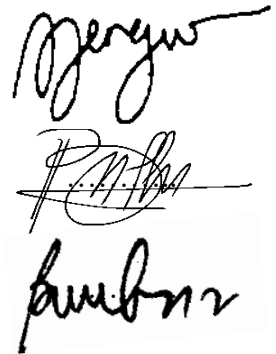
PENGARUH PERSENTASE KATALIS TERHADAP SIFAT MEKANIS KOMPOSIT BERMATRIK RESIN *POLYESTER*

Oleh:
ADE SIEVA PERWARA
NIT. 30418003

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Tugas Akhir
Program Pendidikan Diploma 3 Teknik Pesawat Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
Pada tanggal : 16 Agustus 2021

Panitia Penguji :

1. Ketua : AJENG WULANSARI, ST., MT.
NIP. 19890606 200912 2 001
2. Sekretaris : BAYU DWI CAHYO, ST., MT.
NIP. 19870624 200912 1 007
3. Anggota : Ir. BAMBANG JUNIPITOYO, ST., MT.
NIP. 19780626 200912 1 001



Ketua Program Studi
TEKNIK PESAWAT UDARA



Ir. BAMBANG JUNIPITOYO, ST., MT.
NIP. 19780626 200912 1 001

ABSTRAK

PENGARUH PERSENTASE KATALIS TERHADAP SIFAT MEKANIS KOMPOSIT BERMATRIK RESIN *POLYESTER*

Oleh:
Ade Sieva Perwara
NIT. 30418003

Komposit merupakan kombinasi dua material atau lebih sehingga memberikan sifat yang lebih baik dari material penyusunnya. Penelitian ini menggunakan penguat serat *fiberglass* dan resin *polyester* sebagai matriks. Pemilihan serat *fiberglass* karena serat ini memiliki keunggulan yaitu kuat namun tetap ringan, selain itu harga dari serat ini relative lebih murah di pasaran.

Pembuatan komposit ini menggunakan cetakan kaca dengan ukuran 22 cm × 17 cm × 0,4 cm. Dalam penelitian ini, komposit dibuat dengan menggunakan Resin *Polyester* Yukalac C-108 B Justus sebanyak 90%, dengan campuran katalis MEPOXE sebanyak 1%, 2% dan 3%, serta serat yang digunakan adalah serat *fiberglass* dengan orientasi serat anyam sebanyak 10%, dan dikeringkan di *room temperature* selama 1x24 jam. Ketika spesimen telah benar-benar kering, spesimen akan di bentuk sesuai dengan standar yang telah ditentukan, untuk spesimen uji tarik dibuat sesuai standar ASTM D638 sedangkan spesimen uji dampak sesuai standar ASTM A370.

Pada pengujian tarik ini mendapatkan hasil bahwa katalis dengan persentase 3% memiliki nilai kekuatan tarik lebih tinggi jika dibandingkan dengan spesimen yang terbuat dari persentase katalis 1%. Pada pengujian dampak berlaku hal yang sama yaitu nilai ketahanan patah dan keuletan tertinggi didapatkan dari spesimen dengan persentase katalis 3%, dan terendah 1%.

Kata kunci : *Komposit, uji tarik, uji dampak, variasi persentase katalis*

ABSTRACT

EFFECT OF CATALYST PERCENTAGE ON MECHANICAL PROPERTIES OF POLYESTER RESIN MATRIC COMPOSITES

By:

Ade Sieva Perwara

NIT. 30418003

Composite is a combination of two or more materials so as to provide better properties of the constituent materials. This study uses fiberglass reinforcement and polyester resin as a matrix. The choice of fiberglass fiber is because this fiber has the advantage of being strong but still light, besides that the price of this fiber is relatively cheaper in the market.

This composite was made using a glass mold with a size of 22 cm × 17 cm × 0.4 cm. In this study, composites were made using 90% Yukalac C-108 B Justus Polyester Resin, with a mixture of 1%, 2% and 3% MEPOXE catalyst, and the fibers used were fiberglass fibers with a woven fiber orientation of 10%, and dried at room temperature for 1x24 hours. When the specimens are completely dry, the specimens will be shaped according to predetermined standards, for tensile test specimens made according to ASTM D638 standards while impact test specimens conform to ASTM A370 standards.

In this tensile test, it was found that the catalyst with a percentage of 3% had a higher tensile strength value when compared to specimens made of 1% catalyst percentage. In impact testing, the same thing applies, namely the highest fracture resistance and ductility values are obtained from specimens with a catalyst percentage of 3%, and the lowest is 1%.

Key words: Composite, tensile test, impact test, variation of catalyst percentage

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ade Sieva Perwara
NIT : 30418003
Program Studi : D3 Teknik Pesawat Udara
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Persentase Katalis Terhadap Sifat Mekanis Komposit Bermatrik Resin Polyester

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, mengalihmedia/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, 16 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



SEPULUH RIBU RUPIAH
2000
REPUBLIK INDONESIA
20
METER
TEMPEL
ABA41AJX464683197
ADE SIEVA PERWARA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, Tugas Akhir yang berjudul judul PENGARUH PERSENTASE KATALIS TERHADAP SIFAT MEKANIS KOMPOSIT BERMATRIK RESIN *POLYESTER* ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.).

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, terutama kepada :

1. Bapak M. Andra Adityawarman, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. Bapak Bambang Junipitoyo, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Pesawat Udara Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Bapak Bambang Junipitoyo, S.T., M.T. dan Ibu Linda Winiasri, S.Psi., M.Sc. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Segenap dosen, instruktur, dan pegawai Politeknik Penerbangan Surabaya.
5. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, kasih sayang beserta dukungan moril dan material.
6. Rekan-rekan Teknik Pesawat Udara Angkatan 4 *Alpha, Bravo, Charlie, Delta*, dan *Echo* serta adik-adik Teknik Pesawat Udara Angkatan 5 dan 6 yang telah membantu, serta memberi dukungan hingga terselesaikan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Penulis memohon maaf apabila dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Penulis juga 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.

Jakarta, 01 Agustus 2021



Ade Sieva Perwara

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Hipotesis.....	3
1.6. Manfaat Penelitian	3
1.7. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Deskripsi Teori.....	5
2.1.1. Komposit.....	5
2.1.1.1 Pengertian Komposit	5
2.1.1.2 Bahan Baku Pembentuk Komposit.....	6
2.1.1.3 Klasifikasi Komposit	9
2.1.2. Metode Pembuatan Komposit.....	12
2.1.3. Uji Tarik.....	13
2.1.4. Uji Impak	14
2.2. Penelitian Terdahulu	15
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	17
3.1. Desain Penelitian.....	17
3.2. Alat dan Bahan	18
3.2.1. Alat yang Diperlukan	18
3.2.2. Bahan yang Dibutuhkan	22
3.3. Prosedur Pembuatan Spesimen	24

3.3.1. Perhitungan Komposisi	24
3.3.2. Proses Pembuatan Spesimen	26
3.4. Pengujian	27
3.4.1. Teknik Pengujian Tarik	28
3.4.2. Teknik Pengujian Impak	28
3.5. Analisis Hasil	29
3.5.1. Analisis Data Uji Tarik	29
3.5.2. Analisis Data Uji Impak	30
3.6. Tempat dan Waktu Pengujian	31
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1. Hasil Penelitian	32
4.1.1. Pembuatan Spesimen	32
4.1.2. Spesimen Pengujian	33
4.1.3. Spesifikasi Alat Uji	34
4.2. Hasil Pengujian Tarik	38
4.2.1. Hasil Pengujian Tarik Persentase Katalis 1%	38
4.2.2. Hasil Pengujian Tarik Persentase Katalis 2%	39
4.2.3. Hasil Pengujian Tarik Persentase Katalis 3%	40
4.3. Hasil Pengujian Impak	44
4.3.1. Hasil Pengujian Impak Persentase Katalis 1%	44
4.3.2. Hasil Pengujian Impak Persentase Katalis 2%	46
4.3.3. Hasil Pengujian Impak Persentase Katalis 3%	47
4.4. Analisa Hasil Pengujian	50
4.4.1. Analisa Hasil Uji Tarik	50
4.4.2. Analisa Hasil Uji Impak.....	51
BAB 5 PENUTUP	52
5.1. Kesimpulan.....	52
5.2. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	A-1

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Ilustrasi Komposit Berdasarkan Penguatnya	11
Gambar 2.2 Metode <i>Hand Lay-up</i>	12
Gambar 2.3 Ilustrasi Uji Tarik	13
Gambar 2.4 Pertambahan Panjang Spesimen.....	14
Gambar 2.5 Uji Impak <i>Charpy</i> dan <i>Izod</i>	14
Gambar 3.1 Diagram Alur Desain Penelitian	17
Gambar 3.2 Cetakan Kaca.....	18
Gambar 3.3 Timbangan Digital	18
Gambar 3.4 Gelas Ukur 250 mL.....	19
Gambar 3.5 <i>Vernier Caliper</i>	19
Gambar 3.6 Gunting.....	19
Gambar 3.7 Sarung Tangan.....	20
Gambar 3.8 Suntikan.....	20
Gambar 3.9 Mesin Uji Tarik	21
Gambar 3.10 Mesin Uji Impak.....	21
Gambar 3.11 Serat <i>Fiberglass</i>	22
Gambar 3.12 Resin <i>Polyester</i> Yukalac C-108 Justus	22
Gambar 3.13 Katalis jenis MEPOXE	23
Gambar 3.14 <i>Wax (Release Agent)</i>	23
Gambar 3.15 Prinsip Pengujian Impak	29
Gambar 4.1 Alur Proses Pembuatan Spesimen.....	32
Gambar 4.2 Dimensi Spesimen Uji Tarik ASTM D638.....	33
Gambar 4.3 Spesimen Pengujian Tarik.....	33
Gambar 4.4 Dimensi Spesimen Uji Impak ASTM A370	34
Gambar 4.5 Spesimen Pengujian Impak	34
Gambar 4.6 Alat Pengujian Tarik	35
Gambar 4.7 Uji Tarik Spesimen.....	36
Gambar 4.8 Alat Pengujian Impak.....	37
Gambar 4.9 Uji Impak Spesimen	37
Gambar 4.10 Patahan Benda Uji Tarik Persentase Katalis 1%.....	39
Gambar 4.11 Patahan Benda Uji Tarik Persentase Katalis 2%.....	40
Gambar 4.12 Patahan Benda Uji Tarik Persentase Katalis 3%.....	41
Gambar 4.13 Grafik Kekuatan Tarik Rata-rata.....	42
Gambar 4.14 Grafik Regangan Rata-rata.....	43
Gambar 4.15 Patahan Benda Uji Impak Persentase Katalis 1%	45
Gambar 4.16 Patahan Benda Uji Impak Persentase Katalis 2%	47
Gambar 4.17 Patahan Benda Uji Impak Persentase Katalis 3%	48
Gambar 4.18 Grafik Tenaga Patah Rata-rata	49
Gambar 4.19 Grafik Keuletan Rata-rata	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Rencana Penelitian.....	27
Tabel 3.2 Waktu dan Perencanaan Penelitian.....	31
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Tarik Persentase Katalis 1%.....	38
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tarik Persentase Katalis 2%.....	39
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Tarik Persentase Katalis 3%.....	40
Tabel 4.4 Kekuatan Tarik dan Regangan Rata-rata.....	42
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Impak Persentase Katalis 1%.....	45
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Impak Persentase Katalis 2%.....	46
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Impak Persentase Katalis 3%.....	47
Tabel 4.8 Tenaga Patah dan Keuletan Rata-rata.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran A Hasil Pengujian.....	A-1
---------------------------------	-----

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama	Satuan	Halaman
ASTM	<i>American Standart Testing and Material</i>		15
NaOH	Natrium hodroksida		15
kgf/mm ²	Kilogram <i>Force</i> per millimeter persegi		15
gr/ml	Gram per milliliter		15
MPA	MegaPascal		15
cm	Sentimeter		18
mL	Milliliter		19
WR600	<i>Woven Roving 600</i>		22
Psi	<i>Pounds per Square Inch</i>		35
HP	<i>Hourse Power</i>		35
Kw	Kilowatt		35
Lambang			
V	Volume	cm ³	24
α	Sudut awal bandul	°	28
A	Luas Penampang	cm ²	29
Lo	Panjang mula mula	mm	30
ΔL	Pertambahan Panjang	mm	30
E	Energi	J	30
W	<i>Weight</i>	Kg	30
R	Panjang lengan bandul	mm	30
β	Sudut akhir bandul	°	30
HI	Harga Impak	J	31
A0	Luas Penampang Terkecil	cm ²	31
σU	Kekuatan Tarik	kg/mm ²	38
ϵ	Regangan tarik	%	38

DAFTAR PUSTAKA

- Federal Aviation Administration. (2018). *Aviation Maintenance Technician Handbook-Airframe. Volume I.*
- Hestiawan, Hendri, Jasmari, & Kusmono. (2017). *Pengaruh Penambahan Katalis Terhadap Sifat Mekanis Resin Poliester Tak Jenuh. Teknosia, Vol. III, No.01.*
- Hidayat, Taufik, Alamsyah & Arif Nur Iskandar. (2020). *Pengaruh Perbandingan Resin dan Katalis Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Fiberglass-Polyester Untuk Pembuatan Bahan Kapal. Zona Laut. Vol. 1 No. 2, Eissn:2721-5717*
- Jamasri, Kusmono & Hendri Hestiawan. (2017). *Pengaruh Penambahan Katalis Terhadap Sifat Mekanis Resin Poliester Tak Jenuh. Teknosia, Vol. III No.1*
- Kristianto, Laurensius. (2018). *Pengaruh Persentase Serat Fiberglass Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Matriks Polimer Polyester*
- Lakidang, C.D., Kristomus B., & Dominggus G.H.A. (2014). *Pengaruh Temperatur Terhadap Sifat Mekanik Komposit Polyester Berpenguat Serat Buah Lontar. Jurnal Teknik Mesin Undana, Vol. 01, No.01.*
- Prabowo, Lukas. (2007). *Pengaruh Perlakuan Kimia Pada Serat Kelapa (Coil Fiber) Terhadap Sifat Mekanis Komposit Serat Dengan Matrik Polyester*
- Rahbini, Heryanto Budiono Soemardi, dkk. (2018). *Pengaruh Prosentase Campuran Resin dan Katalis Dengan Serat Pelepeh Pisang Kepok Terhadap Kekuatan Tarik. Vol.4, ISSN:2476-9983*
- Roberto, Emanuel. (2017). *Pengaruh Temperatur Curing Pada Sifat Komposit Berpenguat Serat Buah Pinang Dengan Orientasi Serat Acak.*
- Rosyadi, A.A., (2016). *Pengaruh Kadar Partikel Aditif Montmorillonite Terhadap Sifat Mekanik Siklus Termal Komposit Polyester Serat Kayu Kopi. Jurnal Kajian Ilmiah dan Teknologi Teknik Mesin, Vol. 01, No.01, ISSN:2528-6382.*
- Salindeho, R.D., Soukotta, J., & Poeng, R. (2013). *Pemodelan Pengujian Tarik Untuk Menganalisis Sifat Mekanik Material. Jurnal Teknik Mesin Unsrat, Vol. 2, No.2.*

*Structure Training Manual. (2010). XSA2: Basic Composite Repair For Technicians
ATA 51 Chapter 1*

*Structure Training Manual. (2010). XSA2: Basic Composite Repair For Technicians
ATA 51 Chapter 2*

*Wardani, Dhien Kusuma. (2015). Pengaruh Rasio Resin dan Hardener Terhadap Sifat
Mekanik Matrik Bahan Komposit Serat Rambut Manusia.*

LAMPIRAN

Lampiran A

DATA HASIL PENGUJIAN

No	Sampel	Hasil Pengujian					
		Uji Impak (Tegangan patah)	Beban P (kg / cm ²)	σ _u (kg/m ²)	Lo	ΔL	ε (%)
1	Sampel 1 %	5,329 J/mm ²	24,2			0,32	Getas
G		5,349 J/mm ²	22,4			0,43	Getas
3		5,532 J/mm ²	24,3			0,38	Getas
4	Sampel 2 %	5,634 J/mm ²	25,1			0,45	Getas
5		5,878 J/mm ²	25,0			0,47	Getas
6		5,644 J/mm ²	24,4			0,45	Getas
7	Sampel 3 %	6,654 J/mm ²	26,3			0,45	Getas
8		6,349 J/mm ²	25,1			0,45	Getas
9		6,868 J/mm ²	24,2			0,47	Getas

Spesifikasi alat uji :

A. Alat uji tarik

- Kapasitas 5 Ton
- Pressure Psi dan Kg
- Motor listrik 1 phase 1,5 Kw 2 HP.
- dan perangkat penggerak hidraulik .

B. Alat uji Impak

- Panjang Batang Pendulum 800 mm
- Panjang Pendulum 230 mm
- Berat pendulum 11 kg
- Sudut pendulum yang digunakan 45⁰
- Dimensi alat uji 800 x 400 x 1000 mm
- Posisi awal pemukul 140⁰

Tangerang Selatan, 29 Mei 2021
Koordinator Laboratorium

A. Jaim, ST. MT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



ADE SIEVA PERWARA, lahir di Jakarta pada tanggal 27 November 1997. Merupakan anak kedua dari tiga bersaudara pasangan Bapak Solikhin dan Ibu Ayu Suraya. Bertempat tinggal di Jl. Komodor Halim PK. Jakarta Timur. Memulai Pendidikan di Sekolah Dasar Negeri Kebon Pala 02 Jakarta Timur tahun 2003 hingga 2009. Melanjutkan Sekolah Menengah Pertama Negeri 214 Jakarta Timur tahun 2009 hingga 2012. Melanjutkan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 29 Jakarta Selatan, jurusan *Airframe and Powerplant* tahun 2012 hingga 2015. Pada tahun 2018 diterima sebagai taruna di 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 *On The Job Training (OJT)* di PT. *Black Diamond Heliaero*, Balikpapan pada bulan April hingga Juni 2021.