

**PENGARUH PENAMBAHAN *COATING EPOXY* TERHADAP
LAJU KOROSI PADA ALUMINIUM ALLOY 2024 -T3**

PROYEK AKHIR



Oleh:

FARAH NURUL KAMILA
NIT: 30421035

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2024**

PENGARUH PENAMBAHAN *COATING EPOXY* TERHADAP LAJU KOROSI PADA ALUMINIUM ALLOY 2024 -T3

PROYEK AKHIR

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



Oleh:

FARAH NURUL KAMILA
NIT: 30421035

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH PENAMBAHAN *COATING EPOXY* TERHADAP LAJU KOROSI
PADA ALUMINIUM ALLOY 2024 -T3

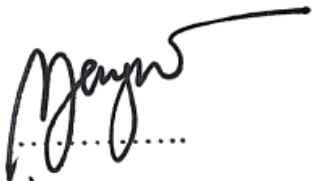
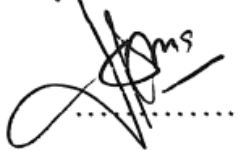
Oleh :
FARAH NURUL KAMILA
NIT. 30421035

Disetujui untuk diujikan pada :
Surabaya, 13 Agustus 2024

Pembimbing I : AJENG WULANSARI, ST, M.T.
NIP.19890606 200912 2 001

Pembimbing II : DEWI RATNA SARI, SE., M.M.
NIP. 19690609 199303 2 002




.....

.....

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PENAMBAHAN *COATING EPOXY* TERHADAP LAJU KOROSI PADA ALUMINIUM ALLOY 2024 -T3

Oleh :

FARAH NURUL KAMILA
NIT. 30421035

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Proyek Akhir
Program Pendidikan Diploma 3 Teknik Pesawat Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
pada tanggal : 13 Agustus 2024

Panitia Penguji :

1. Ketua : NYARIS PAMBUDIYATNO, S.SiT, M.MTr
NIP. 19820525 200502 1001
2. Sekretaris : Dr. WILLY ARTHA W, S.T., M.T
NIP. 19930718 202321 1025
3. Anggota : AJENG WULANSARI, ST, M.T.
NIP.19890606 200912 2 001



Ketua Program Studi
D3 TEKNIK PESAWAT UDARA



NYARIS PAMBUDIYATNO, S.SiT, M.MTr
NIP. 19820525 200502 1001

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN COATING EPOXY TERHADAP LAJU KOROSI PADA ALUMINIUM ALLOY 2024 -T3

Oleh :
Farah Nurul kamila
NIT. 30421035

Korosi merupakan suatu sifat dari material yang mengakibatkan material tersebut kehilangan berat dan kekuatannya dimana faktor sifat korosi ini disebabkan oleh kondisi lingkungan sekitar. Dunia penerbangan korosi merupakan hal yang sangat diperhatikan oleh para teknisi pesawat terbang karena jika mengabaikan korosi akan sangat mengganggu aktifitas dari pesawat terbang. Aluminium adalah logam ringan dan memiliki ketahanan korosi yang baik, konduktivitas listrik yang baik dan sifat lainnya. Aluminium 2024 umumnya digunakan dalam komponen struktural pesawat seperti sayap dan struktur badan pesawat, serta dalam komponen roda pendaratan. Epoxy adalah bahan kimia polimer yang digunakan untuk membuat bahan yang keras, tahan lama, dan tahan terhadap korosi, jika ditambahkan dalam jumlah sedikit ke dalam lingkungan korosif dapat memperlambat laju korosi secara efektif.

Untuk mengetahui korosi yang terjadi pada pesawat kita bisa melakukan pengujian material seperti pengujian *weight loss* dan *dyno eye* guna untuk melihat seberapa cepat laju korosi yang terjadi pada material aluminium tersebut. Oleh karena itu untuk memperlambat terjadinya laju korosi pada material aluminium alloy maka akan dilakukan pelapisan yang menggunakan lapisan epoxy dengan untuk memperlambat laju korosi yang terjadi.

Hasil pada penelitian ini yaitu penurunan pada ketebalan lapisan spesimen setelah dicelupkan dalam larutan korosif dimana penurunan ketebalan paling rendah terdapat pada perbandingan coating (33%:67%) yaitu 0,0025µm dan penurunan ketebalan paling tinggi yaitu pada perbandingan coating sebesar 0,0075 µm dan struktur pada aluminium alloy 2024 T3 setelah di coating epoxy. Hasil uji foto makro pada spesimen menunjukkan korosi yang terjadi adalah *erosion corrosion*. Pengaruh penambahan coating epoxy terhadap laju korosi aluminium alloy 2024 yaitu pada penelitian ini diperoleh data bahwa coating epoxy sangat berpengaruh untuk menghambat laju korosi pada spesimen. Laju korosi terendah yaitu 99, 245 mmpy pada perbandingan coating (33%:67%) sedangkan laju korosi tertinggi terdapat pada spesimen tanpa penambahan coating epoxy dikarenakan ketika proses pencelupan selama 48 jam spesimen menjadi lebur.

Kata kunci: Korosi, aluminium alloy, *weight loss*, *dyno eye*, epoxy

ABSTRACT

EFFECT OF EPOXY COATING ADDITION ON CORROSION RATE OF ALUMINUM ALLOY 2024 – T3

By:

Farah Nurul Kamila

NIT. 30421035

Corrosion is a property of the material that causes the material to lose its weight and strength where the nature of this corrosion factor is caused by environmental conditions. The world of aviation corrosion is a matter of great concern to aircraft technicians because if you ignore corrosion it will greatly interfere with the activities of the aircraft. Aluminum is a light metal and has good corrosion resistance, good electrical conductivity and other properties. Aluminum 2024 is commonly used in aircraft structural components such as wings and fuselage structures, as well as in landing gear components. Epoxy is a polymer chemical used to make materials that are hard, durable, and resistant to corrosion, when added in small amounts to a corrosive environment it can effectively slow down the corrosion rate.

To find out the corrosion that occurs on the aircraft, we can do material testing such as weight loss and dyno eye testing to see how fast the corrosion rate occurs in the aluminum material. Therefore, to slow down the corrosion rate of aluminum alloy material, a coating using epoxy coating will be carried out to slow down the corrosion rate that occurs.

The results in this study are a decrease in the thickness of the specimen layer after dipping in a corrosive solution where the lowest thickness decrease is in the coating ratio (1: 2) which is 0.0025 μ m and the highest thickness decrease is in the coating ratio of 0.0075 μ m and the structure of aluminum alloy 2024 T3 after epoxy coating. The results of the macro photo test on the specimen show the form of corrosion that occurs in the specimen, where the type of corrosion identified in the specimen is erosion corrosion. The effect of the addition of epoxy coatings on the corrosion rate of aluminum alloy 2024, namely in this study obtained data that epoxy coatings are very influential to inhibit the corrosion rate of the specimen. The lowest corrosion rate is 99, 245p mmpy while the highest corrosion rate is found in specimens without the addition of epoxy coatings because when the immersion process for 48 hours the specimen becomes melted.

Keywords: Corrosion, aluminum alloy, weight loss, dyno eye, epoxy

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Farah Nurul Kamila
NIT : 30421035
Program Studi : D3 Teknik Pesawat Udara
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Penambahan *Coating Epoxy* Terhadap Laju Korosi Pada Aluminium Alloy 2024 – T3

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 ketidak benaran, 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, 13 Agustus 2024
Yang membuat pernyataan



Farah Nurul Kamila
NIT. 30421035

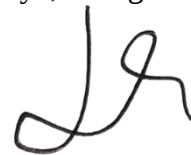
KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penayang, kami panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, sehingga dapat memberikan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan cukup baik yang berjudul **“PENGARUH PENAMBAHAN COATING EPOXY TERHADAP LAJU KOROSI PADA ALUMINIUM ALLOY 2024-T3”** dengan baik dan lancar sesuai dengan waktu yang di tetapkan. Dan sebagai syarat untuk menyelesaikan program Diploma 3 Teknik Pesawat Udara Angkatan VII di Politeknik Penerbangan Surabaya. Selama proses penyusunan proyek akhir ini tidak terlepas dari bantuan semua pihak yang memberikan arahan dan bimbingannya, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ahmad Bahrawi, S.E., M.T., selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. Bapak Nyaris Pambudiyatno, S.SiT, M.MTr selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Pesawat Udara Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Ibu Ajeng Wulansari, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Proyek Akhir.
4. Ibu Dewi Ratna Sari, S.E., M.M. selaku Dosen Pembimbing II Proyek Akhir.
5. Seluruh dosen dan instruktur pengajar Politeknik Penerbangan Surabaya yang telah membimbing kami selama ini.
6. Kepada orang tua saya Bapak Tedy Gunawan dan Ibu Tri Hartati yang telah memberikan doa serta bantuan secara materi, dukungan moral dan doa untuk kelancaran Proyek Akhir ini.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu yang telah membantu saya dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga penulisan ini dapat bermanfaat dan dapat dikembangkan, berguna bagi semua pihak dan tidak lupa pula saya ucapkan syukur kepada Allah SWT berkat karunia Nya penulis dapat menyelesaikan Program Diploma 3 Teknik Pesawat Udara.

Surabaya, 13 Agustus 2024



Farah Nurul Kamila

DAFTAR ISI

	Halaman
PROYEK AKHIR	i
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	5
PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA	6
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penelitian	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Teori Penunjang	5
2.1.1 Korosi	5
2.1.1.1 Faktor Yang Memengaruhi Korosi	5
2.1.1.2 Laju Korosi	6
2.1.1.3 Jenis Korosi	8
2.1.1.4 Pengendalian Korosi	13
2.1.1.5 Metode Pengujian Korosi	17
2.1.2 Alumunium	17
2.1.3 Pelapis Expoy	19
2.1.4 Asam	19
2.1.4.1 Asam Sulfat	20

2.1.5 Struktur Mikro.....	21
2.1.5.1 Pengujian Mikro (Metalografi)	22
2.2 Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	23
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Desain Penelitian	27
3.2 Alat dan Bahan.....	29
3.2.1 Alat.....	29
3.2.2 Bahan	30
3.4. Proses Pembuatan Spesimen dan Coating Epoxy	31
3.5 Proses pengujian Weight Loss Dan Laju korosi	31
3.6 Proses Pengujian Struktur Mikro	33
3.7 Proses Pengujian Ketebalan Lapisan	33
3.8 Teknik Analisis Data.....	34
3.5 Tempat dan Waktu Penelitian	35
3.5.1 Tempat Penelitian	35
3.5.2 Waktu Penelitian.....	35
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Hasil Penelitian	37
4.1.1 Hasil Uji Ketebalan Lapisan Setelah Perendaman.....	37
4.1.2 Hasil Pengamatan Visual Aluminium Alloy 2024.....	38
4.1.3 Pengujian <i>Weight Loss</i>	40
4.1.3.1 Hasil Pengujian Weight Loss Aluminium Alloy 2024	40
BAB 5 KESIMPULAN.....	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	52
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 <i>Surface Corrosion</i>	8
Gambar 2. 2 <i>Filiform Corrosion</i>	10
Gambar 2. 3 <i>Exfoliation/Intergranular Corrosion</i>	11
Gambar 2. 4 <i>Galvanic Corrosion</i>	11
Gambar 2. 5 <i>Stress Corrosion Cracking</i>	12
Gambar 2. 6 <i>Microbial Corrosion</i>	13
Gambar 2. 7 Grafik Tafel Polarisasi.....	24
Gambar 2. 8 Grafik keseluruhan Pengaruh pH Larutan NaCl dan Pelapisan Cat Epoxy ..	26
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian Perancangan Alat.....	27
Gambar 4. 1 Grafik ketebalan pada spesimen	38
Gambar 4. 2 Hasil Mikroskop Optik Setelah Perendaman	39
Gambar 4. 3 Hasil Laju Korosi	42
Gambar 4. 4 Weight loss	43



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Faktor Korosi Dari Setiap Zona Yang Berbeda	6
Tabel 2. 2 Konstanta Perhitungan Laju Korosi Berdasarkan Satuannya	7
Tabel 2. 3 Konversi Perhitungan Laju Korosi	7
Tabel 2. 4 Distribusi Kualitas Ketahanan Korosi Suatu Material	8
Tabel 2. 5 Sifat Alumunium Ringan	18
Tabel 2. 6 Data Hasil Pengujian Laju Korosi	23
Tabel 2. 7 Data Hasil Pengujian Tanpa Pelapis	25
Tabel 2. 8 Data Hasil Pengujian Menggunakan Pelapis	25
Tabel 3. 1 Spesifikasi <i>Coating Thickness Gauge</i>	29
Tabel 3. 2 Spesifikasi <i>Dyno Eye</i>	30
Tabel 3. 3 Spesifikasi Aalumunium	30
Tabel 3. 4 Rencana Waktu dan Jenis Kegiatan Penelitian	36
Tabel 4. 1 Hasil Uji Ketebalan Lapisan	37
Tabel 4. 2 Analisa Data Pengujian <i>Weight Loss</i>	41



DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

<u>Singkatan</u>	<u>Nama</u>	<u>Halaman</u>
AMT	<i>Aviation Maintenance Technician</i>	12
FAA	<i>Federal Aviation Administration</i>	13
ASTM	<i>American Society for Testing and Materials</i>	21
<u>Lambang</u>	<u>Nama</u>	
H ₂ SO ₄	Asam Sulfat	1
CuSO ₄	<i>Copper Sulfat</i>	1
pH	Keasaman Larutan	6
Mg	Magnesium	7
Cu	<i>Copper</i>	10
SO ₄	Sulfat	10
H ₂	Hidrogen	10
O ₂	Oksigen	10
H ₂ O	Air	10
gr/L	Gram per liter	11
CR	<i>Corrosion Rate</i> (laju korosi) (mpy)	21
W	<i>Weight loss</i> (gr)	21
K	Konstanta Faktor	21
D	Densitas Spesimen (gr/cm ³)	21
A	Luas daerah di lingkungan korosi (cm ²)	21
T	Waktu (jam)	21
mg/l	Miligram per Liter	22

DAFTAR PUSTAKA

- Administration, F. A. (2018). *Aviation Maintenance Technician Handbook - General In Aviation Maintenance Technician Handbook - Airframe (Vol. 1)*.
- Afandi, Y. K., Arief, I. S., & Amiadji. (2015). Analisa Laju Korosi Pada Pelat Baja Karbon Dengan Variasi Ketebalan Coating. *Jurnal Teknik Its*.
- Darwis, M., & Azis, A. M. (2022). Analisis Pengaruh Air Garam Terhadap Laju Kerusakan Baja St 37. *Jurnal Inovasi Hasil Penelitian Dan Pengembangan*.
- Edi, S. (2023). Pengaruh Inhibitor Asam Kromat Terhadap Laju Korosi Metal 7075. *Politeknik Penerbangan Surabaya*.
- Faa-H-8083-30a Chapter 8 Cleaning And Corrosion Contro*. (2021).
- Fakhri, M. N., Heru, S., & Bukhori, M. L. (2022). Analisis Material Aluminium Alloy Terhadap Laju Korosi Yang Di Sebabkan Oleh Udara Laut Pada Struktur Leading Edge Pesawat. *Teknik Dirgantara, Sttkd Yogyakarta*.
- Jasim, H. H., Jassim, A. A., & Al-Hilifi, H. A. (2013). Investigation Of Corrosion Rate Kinetics In Oil Storage Tank Using. *International Journal Of Chemical & Petrochemical Technology*.
- Machfuroh, T. P. (2021). Pengaruh Jarak Dan Waktu Electroplating Terhadap Laju Deposit Dan Korosi Aluminium Alloy. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 9(1), 09–22.
- Pratomo, F., Ranto, & Suharno. (2014). Pengaruh Ph Larutan Nacl Dengan Inhibitor Asam Askorbat 200 Ppm Dan Pelapisan Cat Epoxy Terhadap Laju Korosi Baja Karbon Rend.
- Putra, I. E., & Aulia, J. (2023). Pengaruh Penambahan Epoksi Primer Terhadap Laju Korosi Baja Karbon Rendah Yang Direndam Dalam Larutan Kaporit (Kalsium Hipoklorit) Yang Bersirkulasi. *Jurnal Teknologi Dan Vokasi*.
- Putra, I. E., & Wahyudi, M. F. (2022). Pengaruh Penambahan Epoxy Primer Terhadap Laju Korosi Baja Karbon Rendah Yang Direndam Dalam Larutan 3,56% Nacl. *Jurnal Teknik Mesin Institut Teknologi Padang*.
- Rosyidin, A. (2017). Dampak Korosi Pada Pesawat Udara Boeing 737. *Jurnal Teknik Mesin*.
- Sari, A. K. (2017). Studi Karakterisasi Laju Korosi Logam Aluminium Dan Pelapisan Dengan Menggunakan Membran Sellulosa Asetat. *Jurnal Teknik Mesin (Jtm)*.

Tampubolon, M., Gultom, R. G., Siagian, L., Lumbangaol, P., & Manurung, C. (2020). Laju Korosi Pada Baja Karbon Sedang Akibat Proses Pencelupan Laju Korosi Pada Baja Karbon Sedang Akibat Proses Pencelupan Waktu Bervariasi. *Sjome Vol. 2 No. 1*.

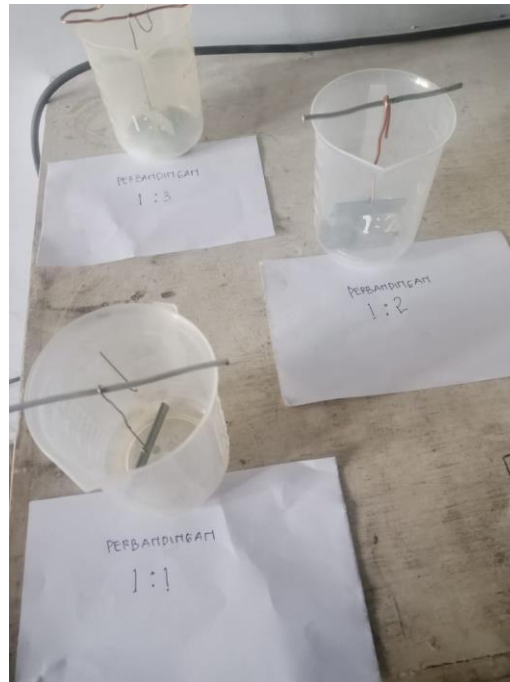


LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses penimbangan sebelum di coating



Lampiran 1 proses pengeringan setelah di coating



Lampiran 2 hasil uji ketebalan

DEBELUM.	SEBUDAH.
1 : 1	
a. 0,0205 : 0,0435	a. 0,0055 = 0,091
b. 0,0665	b. 0,0015
1 : 2	
a. 0,0645 : 0,066	a. 0,0005 = 0,0025
b. 0,0675	b. 0,0025
1 : 3	
a. 0,0815 : 0,091	a. 0,0065 = 0,0075
b. 0,1605	b. 0,0085

Lampiran 3 Proses perendaman spesimen



Lampiran 4 Proses foto makro



Lampiran 6 *Coating Thickness Gauge*



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama Farah Nurul Kamila, lahir di Kupang, 21 Juni 2002. Penulis merupakan anak ke-3 dari Bapak Tedy Gunawan dan Ibu Tri Hartati. Penulis pertama kali menempuh pendidikan di SDN Gisikdrono 02 Kota Semarang pada tahun 2008 dan tamat pada tahun 2014, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMP Kesatrian 2 Kota Semarang dan tamat pada tahun 2017, Penulis melanjutkan ke SMA Kesatrian 1 Kota Semarang dan tamat pada tahun 2020. Pada tahun yang sama penulis menempuh masa pendidikannya di Politeknik Penerbangan Surabaya dan Tamat pada tahun 2024 dengan jurusan Teknik Pesawat Udara. Hobi penulis adalah Traveling. Dengan ketekunan belajar dan motivasi yang tinggi, penulis telah berhasil menyelesaikan pengerjaan Proyek Akhir ini. Semoga dengan penulisan Proyek Akhir ini mampu memberikan ilmu bagi dunia pendidikan. Penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya atas terselesaikannya Proyek Akhir dengan judul ” Pengaruh Penambahan Coating Epoxy Terhadap Laju Korosi Pada Alumunium Alloy 2024 – T3” penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun mengenai Proyek Akhir ini, yang dapat disampaikan kepada penulis di alamat email farahnurul276@gmail.com , atau No HP: 085158341664.