

**SKRIPSI**  
**ANALISIS KOROSI PADA BUMPER COROLLA KE20 YANG SUDAH**  
**BERUMUR 45 TAHUN**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar

Sarjana Teknik



**Disusun Oleh:**

**ENGKED ALGIBERT TUKARDY**

**20150130054**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2020**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Engked Algibert Tukardy  
Nomor Induk Mahasiswa : 20150130054  
Progam Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Penelitian : Analisis korosi pada bumper Corolla KE20  
yang sudah berumur 45 tahun

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir ini adalah bagian dari penelitian dosen pembimbing Reli Adi Himarosa, S.T., M.Eng. dan Muhammad Budi Nur Rahman, S.T., M.Eng serta tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan dalam sumber dalam naskah dan dalam daftar pustaka. Semua publikasi dari penelitian ini harus seijin dosen yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak maupun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik bila ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Yogyakarta, 1 April 2020



Engked Algibert T  
20150130069

**MOTO**

**“ MENIKMATI SETIAP PROSES “**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas Rahmat dan kasih sayangNya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini tanpa suatu halangan apapun dengan judul “**Analisi Korosi Pada Bumper Corolla KE20 Yang Sudah Berumur 45 Tahun**”.

Skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang penulis lakukan untuk melengkapi data dalam proses tugas akhir di universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Skripsi ini dilakukan untuk memenuhi persyaratan akademis di program studi teknik mesin universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam proses skripsi penulis melakukan penelitian menganalisis korosi yang terdapat pada bumper Corolla KE 20 yang sudah berumur 45 tahun di laboratorium fabrikasi logam teknik mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Pengamatan dilakukan pada bumper Corolla KE 20 yang sudah dipakai selama 45 tahun dengan kondisi lingkungan kota Jogja. Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui jenis korosi yang terkandung, penyebab terjadinya korosi dan mengetahui morfologi bada permukaan bumper yang terkorosi. Penelitian ini dilakukan dengan tiga metode yaitu pemetaan daerah yang terkorosi, uji sem edx dan perhitungan laju koorosi

Penulis sangat menyadari akan keterbatasan penulis, sehingga penulisan tugas akhir ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, segala kritik dan saran sangat penulis harapkan. Harapan penulis adalah tugas akhir dapat menjadi sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi siapapun yang membacanya.

Yogyakarta, April 2020

Engked Algibert T

## DAFTAR ISI

LEMBARPENGESAHAN .....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN.....	Error! Bookmark not defined.
MOTO .....	iii
INTISARI .....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
DAFTAR NOTASI.....	xiv
BAB I.....	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang .....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah .....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah dan Asumsi.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II .....	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA .....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tinjauan Pustaka.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Proses Korosi Baja.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Penelitian korosi pada baja .....	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Penelitian Korosi pada part mobil .....	Error! Bookmark not defined.
2.1.4 Korosi pada bumper.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.5 Proteksi Korosi Baja .....	Error! Bookmark not defined.
2.2. Dasar Teori .....	Error! Bookmark not defined.

2.2.1	Pengertian Korosi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2	Mekanisme Korosi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.3	Jenis- Jenis Korosi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.4	Penyebab Korosi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.5	Laju Korosi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.6	Spesifikasi Bumper .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.7	Fungsi Bumper.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.8	Scanning Electron Microscopoy (SEM) + EDX.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III.....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1	Identifikasi Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2	Alat dan Bahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.1	Alat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.2	Bahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3	Pengamatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4	Uji Morfologi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.1	Pengujian SEM (Scanning Electron Microscopy) dan EDX .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5	Perhitungan Laju Korosi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6	Diagram alir.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV.....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHSAN .....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1	Hasil Pengamatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1	Pemetaan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2	Perbandingan pemetaan bumper depan dan belakang ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3	Jenis korosi yang terkandung pada bumper depan dan belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2	Pengujian SEM EDX.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.2.1	Analisis Foto Scanning Electron Microscop (SEM)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2	Analisis Hasil EDX.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3	Perhitungan Laju Korosi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.	Perhitungan Laju Korosi Bumper Depan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.	Perhitungan Laju korosi Bumper belakang ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V</b>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>KESIMPULAN</b>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1	Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2	Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Corolla KE 20.....	1
Gambar 1.2 Korosi pada bumper .....	2
Gambar 2.1 Korosi Menyeluruh .....	11
Gambar 2.2 Korosi galvanis .....	12
Gambar 2.3 Korosi Selektif .....	13
Gambar 2.4 Korosi Celah.....	14
Gambar 2.5 Korosi Sumuran .....	14
Gambar 2.6 Korosi Intregranular .....	15
Gambar 2.7 Korosi Retak Tegangan .....	16
Gambar 2.8 Korosi Erosi.....	17
Gambar 2.9 Korosi Arus Liar .....	18
Gambar 2.10 Corolla KE 10 & KE 20 .....	21
Gambar 2.11 Toyota Corolla KE30 .....	22
Gambar 2.12 Berkas elektron mengenai permukaan benda(sampel).....	23
Gambar 2.13 Pelapisan pada bahan nonlogom .....	24
Gambar 2.14 Hasil SEM baja karbon ST 40 perbesaran 1500 .....	24



Gambar 2.15 Daerah penembakan EDS baja karbon ST 40 .....	25
Gambar 2.16 Grafik hasil EDX baja karbon .....	26
Gambar 3.1 Bumper Corolla KE 20 yang sudah berumur 45 tahun .....	28
Gambar 3.2 Proses power trace pada bagian bumper .....	30
Gambar 3.3 Jangka sorong yang sudah di modifikasi .....	31
Gambar 3.4 Ukuran kawat yang menempel pada jangka sorong .....	31
Gambar 3.5 Hasil outline trace dari foto bumper .....	31
Gambar 3.6 Hasil smart fill tool dari foto bumper yang sudah ditrace.....	32
Gambar 3.7 SEM EDX Zeiss EVO 40 Thermo EDS dan WDS.....	33
Gambar 3.8 Diagram alir .....	39
Gambar 4.1 Area Bumper Depan terkorosi .....	40
Gambar 4.2 Area Bumper Belakang terkorosi .....	43
Gambar 4.3 Desain bumper depan dengan Inventor 2017 .....	44
Gambar 4.4 Desain bumper belakang dengan Inventor 2017 .....	45
Gambar 4.5 Jenis Korosi Bumper Depan.....	47
Gambar 4.6 Jenis Korosi Bumper Belakang.....	48
Gambar 4.7 Hasil SEM Bumper Corolla KE 20 yang sudah berumur 45 tahun ...	49
Gambar 4.8 Hasil SEM EDX (BSE) specimen 1 bumper depan .....	50
Gambar 4.9 Hasil Sempel 1 EDX dengan 3 spectrum .....	51
Gambar 4.10 Hasil SEM EDX (BSE) specimen 2 bumper belakang .....	51
Gambar 4.10 Hasil SEM EDX (BSE) specimen 2 bumper belakang .....	52

Gambar 4.12 IProperties bumper depan .....	53
Gambar 4.13 IProperties bumper belakang .....	54

### **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Nilai ketetapan laju korosi (K).....	21
Tabel 3.1 Gambar potongan Bumper Corolla Ke 20 .....	29
Tabel 4.1 Hasil pengukuran bumper depan.....	33
Tabel 4.1 Hasil pengukuran bumper depan.....	35
Tabel 4.3 Hasil pemetaan bumper depan .....	37
Tabel 4.4 Hasil pemetaan bumper belakang .....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Bumper Corolla KE 20 .....	51
Lampiran 2 Bumper Corolla KE 20 Setelah dibersihkan.....	53
Lampiran 3 Hasil Pengujian SEM EDX .....	55
Lampiran 4 Desain bumper Corolla KE20.....	59
Lampiran 5 Berat bumper setelah dibersihkan .....	63

## DAFTAR NOTASI

CR	= Corrothion rate (mmpy)
K	= Konstanta
T	= Waktu terkorosi (thn)
W	= Pengurangan berat (gr)
D	= Density $\text{g/cm}^3$
$A_a$	= Luas permukaan spesime $\text{mm}^2$