



**Analisa Laju Korosi Bahan Bakar Bensin Dan Solar Pada Plat Tangki Mobil Dengan Variasi Arus 8v, 10v Dan 12v**

**Abdillah Pratama Sugesti Putra (Mahasiswa), Ismail (Dosen Pembimbing)**

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya, 60118 Telp. 031-5931800, Indonesia

email: [mesutabdill69@gmail.com](mailto:mesutabdill69@gmail.com)

**ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk mengetahui laju korosi melalui dua bahan bakar mobil yang berbeda yaitu bensin dan solar. Proses ini menguji laju korosi dengan metode imersi, laju korosi dengan metode kehilangan berat, pengujian SEM+EDS serta pengujian XRD. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat korosi tertinggi disebabkan oleh bahan bakar bio solar pada arus 12v (0.0052mm/y), 10v (0.0036mm/y), 8v (0,0029mm/y) dan bahan bakar pertalite pada arus 12v (0.0036mm/y), 10v (0,0029mm/y), 8v (0,0010mm/y). Dari sini dapat disimpulkan bahwa bahan bakar yang berkualitas rendah akan menyebabkan laju korosi semakin tinggi.

**Kata kunci:** percepatan laju korosi, laju korosi metode imersi

**ABSTRACT**

*This study aims to determine the rate of corrosion through two different fuels for cars, namely gasoline and diesel. This process tests the corrosion rate by immersion method, corrosion rate by weight loss method, SEM+EDS testing and XRD test. That fact show that on fuel bio solar on 12v (0.0052mm/y), 10v (0.0036mm/y), 8v (0,0029mm/y) and pertalite on current 12v (0.0036mm/y), 10v (0,0029mm/y), 8v (0,0010mm/y). From this it can be concluded that low quality fuel will cause a higher corrosion rate.*

**Keywords :** corrosion rate acceleration, immersion method corrosion rate

**PENDAHULUAN**

Dewasa ini perkembangan teknologi semakin pesat, hal ini dibuktikan dari banyaknya pengguna kendaraan di dunia khususnya di Indonesia. Kendaraan terbagi menjadi 3 jenis yaitu: kendaraan darat, kendaraan laut dan kendaraan udara. Kendaraan darat juga memiliki banyak macam yaitu: sepeda, motor, becak, mobil, bus dll. Khususnya mobil memiliki banyak kelebihan yaitu lebih cepat dan kapasitasnya dapat memuat orang atau barang lebih dari satu. Mobil memiliki banyak sistem yang saling berkaitan agar dapat dipergunakan

sebagaimana mestinya. Sistem bahan bakar adalah sistem terpenting pada kendaraan bermotor. Salah satu komponen sistem bahan bakar yaitu tangki. Tangki adalah sebuah alat penampung untuk menampung bahan bakar. Tangki umumnya berbahan plat baja kokoh dengan dilapisi timah. Terdapat sedikit lubang pada bagian atas tangki untuk menjaga tekanan pada tangki. Permasalahan yang sering ditemui pada tangki adalah kebocoran karena negara Indonesia memiliki iklim yang panas dan kelembaban dengan tingkat kelembaban sangat tinggi dan dekat air laut sehingga dapat mempercepat

laju korosi. Selain itu, keadaan tangki juga mempengaruhi volume kandungan bahan bakar sehingga akan mempengaruhi kekeruhan udara di dalam tangki yang merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya korosi. Korosi adalah interaksi atau reaksi elektro terjadi secara alami oleh faktor alam. Korosi hanya bisa dikurangi sehingga menghambat siklus pemusnahan material. Korosi adalah masalah yang sulit di dunia material karena dapat menyebabkan beberapa kerugian, termasuk: (1) mengurangi kekuatan konstruksi, (2) usia konstruksi menjadi berkurang, (3) dapat menimbulkan kebocoran, dan (4) dapat mengakibatkan berkurangnya ketangguhan konstruksi. Karena kondisi Indonesia yang begini, sekitar Rp. 20.000.000.000.000.000. Dinilai akan hilang secara konsisten karena interaksi korosi. Angka ini sama dengan 2 – 5 % dari total Gross Domestic Product (GDP) dari berbagai sektor industri yang ada. Besarnya besaran kerugian yang dialami perusahaan akibat korosi atau pengkaratan logam tergantung pada perhitungan statis informasi dari berbagai pemeriksaan di berbagai negara akhir-akhir ini. Selanjutnya, peneliti sangat tertarik untuk mengambil subjek penelitian ini untuk mengetahui bahan bakar mana yang dapat menghambat tingkat korosi. Penelitian ini mengkaji tentang metode immersi untuk 12 pelat yang sama pada bahan bakar yang berbeda-beda.



Gambar 1. Plat uji yang sudah dipotong

Lalu merendamnya dengan bahan bakar yang berbeda-beda.



Gambar 1.1 Perendaman Plat Uji

## PROSEDUR (LANGKAH-LANGKAH) PERCOBAAN

*Mempersiapkan alat dan bahan*

### 1. Plat Tangki

Langkah awal dari percobaan ini adalah memotong dan membersihkan plat lalu menimbanginya.



Gambar 2. Masa plat



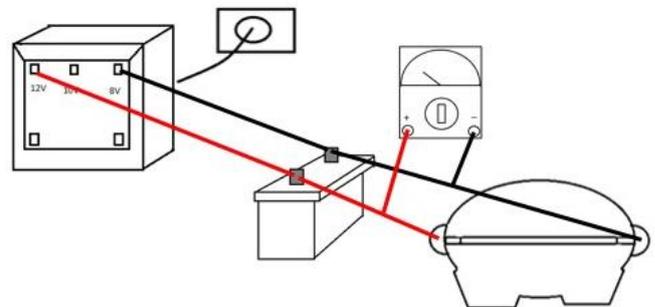
*Pengujian Laju Korosi Immersi*

Setelah semua alat dan bahan siap maka dilanjutkan dengan percobaan percepatan korosi metode immersi dalam kurun waktu 20 x 24 jam pada bahan bakar bio solar, solar dex, pertalite dan pertamax dengan menggunakan arus yang berbeda-beda pula yaitu:

8v, 10v dan 12v.

Pengujian korosi dengan metode imersi standart ASTM G-31 Langkah – langkah persiapan alat uji korosi imersi yaitu :

1. Merendam specimen tangki yang sudah dipotong – potong dan disusun secara vertikal, kemudian dibersihkan dan direndam dalam cairan bahan bakar. Media rendaman adalah Pertamina, Pertalite, Solar dex, Bio Solar. Jangka waktu 20 hari periodik dengan di aliri listrik.
2. Dilakukan pengecekan dengan cara pembersihan spesimen setelah diuji, dari situ akan diketahui berat benda uji yang hilang.



Gambar 3. Skema laju korosi



*Pengujian metode SEM+EDS*

Setelah itu plat yang sudah diuji percepatan laju korosi diambil dan dicoba dengan SEM untuk melihat hasil topografi dengan menggunakan instrumen HITACHI FLEXSEM 1000 yang dilengkapi dengan EDS.



A

penampang untuk mendapatkan ukuran molekul yang ideal.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Menghitung Laju Korosi

Untuk perhitungan laju korosi digunakan metode kehilangan berat, dengan mengukur kehilangan berat. Metode ini menggunakan jangka waktu penelitian hingga mendapatkan jumlah kehilangan akibat korosi yang terjadi karena benda berbentuk persegi.

##### Perhitungan Berat Jenis

Berat jenis didapat dengan cara membagi berat sampel dengan volumenya sehingga diperoleh (D) yaitu:

$$D = \frac{m}{v} = \frac{7,90}{2,64} = 2,99 \text{ gram/cm}^3$$

##### Perhitungan luas permukaan

Luas permukaan didapat secara langsung dari jangka sorong seperti berikutt ini:

$$A_s = \text{panjang} \times \text{lebar} = 5\text{cm} \times 5\text{cm} = 25\text{cm}^2$$

##### Hasil Percepatan Korosi

Laju korosi didapat melalui metode kehilangan berat, sehingga diperoleh:

- Peralite 8v



B

Gambar 3. Pengujian SEM+EDS pada plat

##### Pengujian XRD

Setelah menyelesaikan uji SEM+EDS pelat tersebut dilakukan difraksi sinar XRD atau X-Ray Diffraction yang berarti mengenali tahap seperti kaca pada bahan dengan menentukan batas struktur

Waktu uji : 480 jam  
Surface Area : ( p x l )  
 : 5cm x 5cm  
 : 25cm<sup>2</sup>  
  
Densitas Plat : 2,99 gram/cm<sup>3</sup>  
  
Berat berkurang : 2,19 gram//cm<sup>3</sup>  
 : 2,99 - 2,19  
 : 0,8 gram/cm<sup>3</sup>  
  
Konstanta : mm/y = 8,76.10<sup>7</sup>  
  
Laju korosi CR (m/y) =  

$$\frac{WxK}{DxAsXT} = \frac{0,5x8,76.10^7}{2,49x25x240} = 0,0010 \text{ mm/y}$$

• Peralite 10v

Waktu uji : 480 jam  
Surface Area : ( p x l )  
 : 5cm x 5cm  
 : 25cm<sup>2</sup>  
  
Densitas Plat : 2,99 gram/cm<sup>3</sup>  
  
Berat berkurang : 2,49 gram//cm<sup>3</sup>  
 : 2,99 - 2,49  
 : 0,5 gram/cm<sup>3</sup>  
  
Konstanta : mm/y = 8,76.10<sup>7</sup>  
  
Laju korosi CR (m/y) =  

$$\frac{WxK}{DxAsXT} = \frac{0,5x8,76.10^7}{2,49x25x240} = 0,0029 \text{ mm/y}$$

• Peralite 12v

Waktu uji : 480 jam  
Surface Area : ( p x l )  
 : 5cm x 5cm  
 : 25cm<sup>2</sup>  
  
Densitas Plat : 2,99 gram/cm<sup>3</sup>  
  
Berat berkurang : 2,39 gram//cm<sup>3</sup>  
 : 2,99 - 2,39  
 : 0,6 gram/cm<sup>3</sup>  
  
Konstanta : mm/y = 8,76.10<sup>7</sup>  
  
Laju korosi CR (m/y) =  

$$\frac{WxK}{DxAsXT} = \frac{0,5x8,76.10^7}{2,49x25x240} = 0,0036 \text{ mm/y}$$

• Pertamina 8v

Waktu uji : 480 jam  
Surface Area : ( p x l )  
 : 5cm x 5cm  
 : 25cm<sup>2</sup>  
  
Densitas Plat : 2,99 gram/cm<sup>3</sup>  
  
Berat berkurang : 2,79 gram//cm<sup>3</sup>  
 : 2,99 - 2,79  
 : 0,5 gram/cm<sup>3</sup>  
  
Konstanta : mm/y = 8,76.10<sup>7</sup>  
  
Laju korosi CR (m/y) =  

$$\frac{WxK}{DxAsXT} = \frac{0,5x8,76.10^7}{2,49x25x240} = 0,0010 \text{ mm/y}$$

• Pertamina 10v

Waktu uji : 480 jam  
Surface Area : ( p x l )  
 : 5cm x 5cm

: 25cm<sup>2</sup>

Densitas Plat : 2,99 gram/cm<sup>3</sup>  $\frac{WxK}{DxAsXT} = \frac{0,5x8,76.10^7}{2,49x25x240} \approx 0,0029 \text{ mm/y}$

Berat berkurang : 2,49 gram/cm<sup>3</sup>  
: 2,99 - 2,49  
: 0,5 gram/cm<sup>3</sup>

Konstanta : mm/y = 8,76.10<sup>7</sup>

Laju korosi CR (m/y) =

$$\frac{WxK}{DxAsXT} = \frac{0,5x8,76.10^7}{2,49x25x240} \approx 0,0029 \text{ mm/y}$$

• **Pertamax 12v**

Waktu uji : 480 jam  
Surface Area : ( p x l )  
: 5cm x 5cm  
: 25cm<sup>2</sup>

Densitas Plat : 2,99 gram/cm<sup>3</sup>

Berat berkurang : 2,49 gram/cm<sup>3</sup>  
: 2,99 - 2,49  
: 0,5 gram/cm<sup>3</sup>

Konstanta : mm/y = 8,76.10<sup>7</sup>

Laju korosi CR (m/y) =

$$\frac{WxK}{DxAsXT} = \frac{0,5x8,76.10^7}{2,49x25x240} \approx 0,0029 \text{ mm/y}$$

• **Bio Solar 8v**

Waktu uji : 480 jam  
Surface Area : ( p x l )  
: 5cm x 5cm  
: 25cm<sup>2</sup>

Densitas Plat : 2,99 gram/cm<sup>3</sup>

Berat berkurang : 2,49 gram/cm<sup>3</sup>  
: 2,99 - 2,49  
: 0,5 gram/cm<sup>3</sup>

Konstanta : mm/y = 8,76.10<sup>7</sup>

Laju korosi CR (m/y) =

• **Bio Solar 10v**

Waktu uji : 480 jam  
Surface Area : ( p x l )  
: 5cm x 5cm  
: 25cm<sup>2</sup>

Densitas Plat : 2,99 gram/cm<sup>3</sup>

Berat berkurang : 2,49 gram/cm<sup>3</sup>  
: 2,99 - 2,49  
: 0,5 gram/cm<sup>3</sup>

Konstanta : mm/y = 8,76.10<sup>7</sup>

Laju korosi CR (m/y) =

$$\frac{WxK}{DxAsXT} = \frac{0,5x8,76.10^7}{2,49x25x240} \approx 0,0029 \text{ mm/y}$$

• **Bio Solar 12v**

Waktu uji : 480 jam  
Surface Area : ( p x l )  
: 5cm x 5cm  
: 25cm<sup>2</sup>

Densitas Plat : 2,99 gram/cm<sup>3</sup>

Berat berkurang : 2,39 gram/cm<sup>3</sup>  
: 2,99 - 2,39  
: 0,5 gram/cm<sup>3</sup>

Konstanta : mm/y = 8,76.10<sup>7</sup>

Laju korosi CR (m/y) =

$$\frac{WxK}{DxAsXT} = \frac{0,5x8,76.10^7}{2,49x25x240} \approx 0,0036 \text{ mm/y}$$

• **Solar Dex 8v**

Waktu uji : 480 jam  
Surface Area : ( p x l )  
: 5cm x 5cm  
: 25cm<sup>2</sup>

Densitas Plat : 2,99 gram/cm<sup>3</sup>

Berat berkurang : 2,79 gram//cm<sup>3</sup>  
 : 2,99 - 2,79  
 : 0,5 gram/cm<sup>3</sup>

Konstanta : mm/y = 8,76.10<sup>7</sup>

Laju korosi CR (m/y) =

$$\frac{WxK}{DxAsXT} = \frac{0,5x8,76.10^7}{2,49x25x240} = 0,0010 \text{ mm/y}$$

- Solar Dex 10v

Waktu uji : 480 jam  
Surface Area : ( p x l )  
 : 5cm x 5cm  
 : 25cm<sup>2</sup>

Densitas Plat : 2,99 gram/cm<sup>3</sup>

Berat berkurang : 2,49 gram//cm<sup>3</sup>  
 : 2,99 - 2,49  
 : 0,5 gram/cm<sup>3</sup>

Konstanta : mm/y = 8,76.10<sup>7</sup>

Laju korosi CR (m/y) =

$$\frac{WxK}{DxAsXT} = \frac{0,5x8,76.10^7}{2,49x25x240} = 0,0036 \text{ mm/y}$$

- Solar Dex 12v

Waktu uji : 480 jam  
Surface Area : ( p x l )  
 : 5cm x 5cm  
 : 25cm<sup>2</sup>

Densitas Plat : 2,99 gram/cm<sup>3</sup>

Berat berkurang : 2,49 gram//cm<sup>3</sup>  
 : 2,99 - 2,49  
 : 0,5 gram/cm<sup>3</sup>

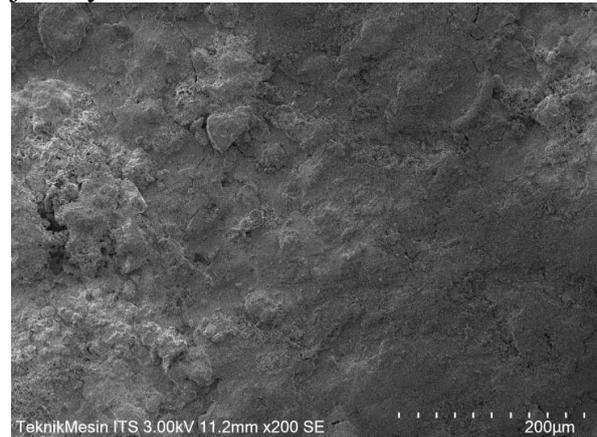
Konstanta : mm/y = 8,76.10<sup>7</sup>

Laju korosi CR (m/y) =

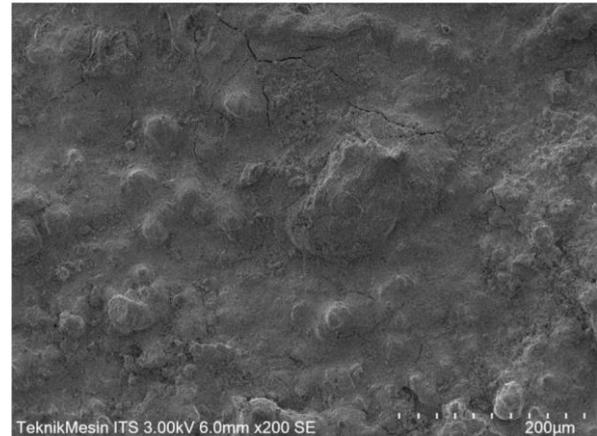
$$\frac{WxK}{DxAsXT} = \frac{0,5x8,76.10^7}{2,49x25x240} = 0,0036 \text{ mm/y}$$

*Hasil Uji SEM*

Tes SEM+EDS diselesaikan untuk melihat plat hasil percepatan korosi pada skala mikro. Kelebihan dari tes SEM+EDS adalah hasil yang detail, kontras dan pembesaran yang lebih besar sehingga menunjukkan penyebaran korosi sejelas-jelasnya.



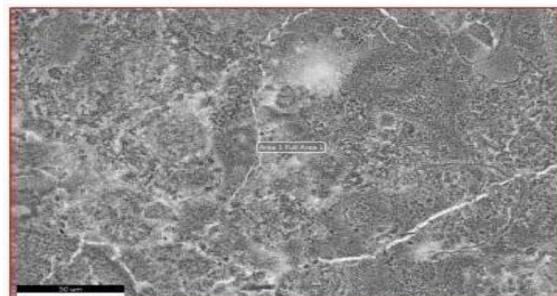
A



B

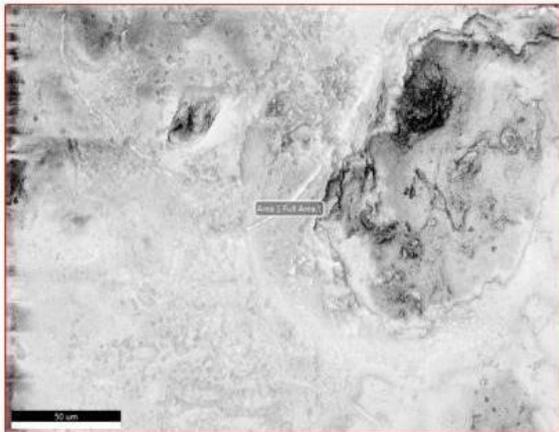
Gambar 4. Hasil Uji SEM korosi plat (A) solar dengan 200x pembesaran dan (B) bensin 200x pembesaran.

Area 1



A

Area 1



B

Gambar 5. Hasil Uji EDS korosi plat (A) Peralite dan (B) Bio Solar.

Dari gambar 4 dan 5 dapat diketahui hasil uji SEM+EDS yang berbentuk kerak dan ada sedikit retakan pada bagian plat, sehingga dapat disimpulkan bahwa proses korosi terjadi secara merata.

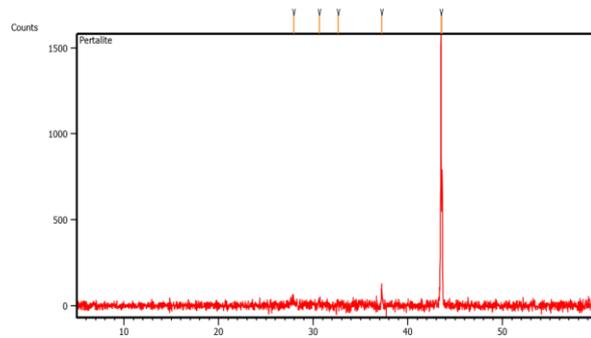
Tabel 1. Hasil EDS Bio Solar

Smart Quant Results			
Element	Weight %	Atomic %	Error %
C K	6.26	14.31	99.99
O K	34.72	59.61	9.32
FeL	1.62	0.79	52.96
CaK	4.42	3.03	11.84
ZnK	52.99	22.26	7.33

Dari foto, grafik dan tabel hasil pengujian SEM+EDS diperoleh hasil zat apa saja yang terkandung dalam plat yang terkorosi, untuk lebih meyakinkan dilakukan pengujian XRD bertujuan mencocokkan apakah zat yang terkandung dalam hasil tersebut benar-benar akurat.

*Hasil Uji XRD*

Uji XRD adalah pengujian lanjutan dari uji SEM, sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:



A

**Pattern List Peralite**

Insert Measurement:

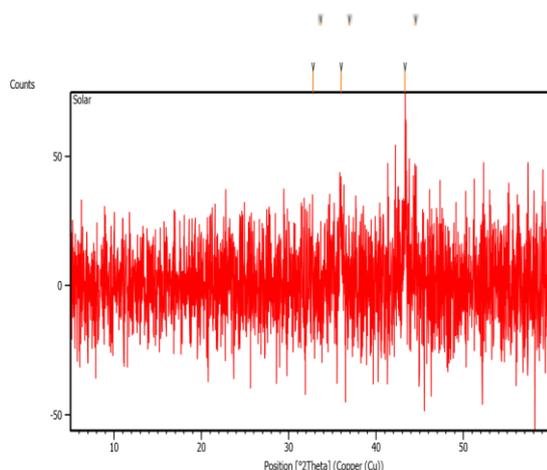
- File name = "Peralite.xrdml"
- Modification time = "4/29/2021 9:26:27 AM"
- Modification editor = "Teknik Material" Default properties:
- Measurement step axis = "None"
- Internal wavelengths used from anode material: Copper (Cu)
- Original K-Alpha1 wavelength = "1.54060"
- Used K-Alpha1 wavelength = "1.54060"
- Original K-Alpha2 wavelength = "1.54443"
- Used K-Alpha2 wavelength = "1.54443"
- Original K-Beta wavelength = "1.39225"
- Used K-Beta wavelength = "1.39225"

-Irradiated length = "10.00000"  
 -Spinner used = "No"  
 -Receiving slit size = "0.10000"  
 -Step axis value = "0.00000"  
 -Offset = "0.00000"  
 -Sample length = "10.00000"  
 -Modification time = "4/29/2021 9:26:27 AM"  
 -Modification editor = "Teknik Material"  
 Interpolate Step Size:  
 -Derived = "Yes"  
 -Step Size = "0.01"  
 -Modification time = "4/29/2021 9:26:27 AM"  
 -Modification editor = "PANalytical"  
 Search Peaks:  
 -Minimum significance = "1"  
 -Minimum tip width = "0.02"  
 -Maximum tip width = "1"  
 -Peak base width = "2"  
 -Method = "Minimum 2nd derivative"  
 -Modification time = "4/19/2021 9:37:18 AM"  
 -Modification editor = "Teknik Material"  
 Subtract Background:  
 -Add to net scan = "Nothing"  
 -User defined intensity = "-5"  
 -Correction method = "Peak search"  
 -Bending factor = "15"  
 -Minimum significance = "1"  
 -Minimum tip width = "0"  
 -Maximum tip width = "0.5"  
 -Peak base width = "2"  
 -Use smoothed input data = "Yes"  
 -Granularity = "30"

### Pattern list Solar

Insert Measurement:

- File name = Solar.rd  
 - Modification time = "4/29/2021 9:31:56 AM"  
 - Modification editor = "Teknik Material"  
 Interpolate Step Size:  
 - Derived = "Yes"  
 - Step Size = "0.01"  
 - Modification time = "4/29/2021 9:31:56 AM"  
 - Modification editor = "PANalytical"  
 Search Peaks:  
 - Minimum significance = "1"  
 - Minimum tip width = "0.02"  
 - Maximum tip width = "1"  
 - Peak base width = "2"  
 - Method = "Minimum 2nd derivative"  
 - Modification time = "4/19/2021 9:37:18 AM"  
 - Modification editor = "Teknik Material"  
 Subtract Background:  
 - Add to net scan = "Nothing"  
 - User defined intensity = "-5"  
 - Correction method = "Peak search"  
 - Bending factor = "15"  
 - Minimum significance = "1"  
 - Minimum tip width = "0"  
 - Maximum tip width = "0.5"  
 - Peak base width = "2"  
 - Use smoothed input data = "Yes"  
 - Granularity = "30"



B

Gambar 5. Grafik Hasil XRD (A) pertalite dan (B) Solar.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Dapat disimpulkan bahwa laju korosi tangki mobil Mitsubishi L300 terhadap bahan bakar pertalite pada 8v,10v dan 12v, pertamax pada 8v,10v dan 12v. Dan laju korosi pada bio solar 8v, 10v dan 12v. Solar dex pada 8v, 10v dan 12v. Setiap bahan bakar yang diuji mempunyai kecepatan korosi yang berbeda-beda, dengan arus yang berbeda

pula. Bila dilihat dari hasil SEM+EDS juga dapat dilihat bagaimana perubahan pengkaratan dari tiap bahan bakar dan arus yang berbeda.

Dari data pengujian diatas maka peneliti memberi saran agar kita selalu menggunakan bahan bakar dengan kualitas terbaik sehingga diperoleh oktan yang lebih tinggi, agar tidak menyebabkan percepatan korosi.

### PENGHARGAAN

Penghargaan setinggi-tingginya kepada Bapak Ismail selaku pembimbing yang telah memberi arahan dan juga kepada Laboratorium Universitas ITS yang telah membantu melakukan pengujian pada mesin SEM+EDS dan mesin XRD.

### REFERENSI

- Mukhlis, M., & Widyanto, B. (2018). ANALISA KOROSI MATERIAL PADA PROSES HYDROTREATING POLY FATTY ACID DESTILLATE. *Jurnal Teknologi Maritim*, 1(1), 43–48. <https://doi.org/10.35991/jtm.v1i1.424>
- Dian, A., Kartaman, M., Rosika, K., & Yanlinastuti. (2014). ANALISIS KOROSI PADUAN AlMg<sub>2</sub> DAN AlMgSi MENGGUNAKAN METODE ELEKTROKIMIA. *Urania Jurnal Ilmiah Daur Bahan Bakar Nuklir*, 20(3), 139–146.
- Premomo, A., Syaefudin, E. A., & Wirawan, R. (2016). TANGKI ( FUEL TANK ) BAHAN BAKAR GAS UNTUK SEPEDA MOTOR: SEBUAH STUDI NUMERIK. 178–182.
- Fahmi, L., & Setiyo, M. (2015). Pengaruh campuran ethanol pada laju korosi tangki bahan bakar). *Semnastek*, November, 1–6. [jurnal.ftumj.ac.id/index.php/semnastek](http://jurnal.ftumj.ac.id/index.php/semnastek)
- Baihaki, T., & Sakti, A. M. (2015). Pengaruh Campuran Premium, Pertamina Dan Pertamina Plus Terhadap Laju Korosi Tangki Bahan Bakar. *Jurnal Teknik Mesin*, 01(01), 30–35. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jtm-unesa/article/view/12589>