

# **TUGAS AKHIR**

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PROSES  
PENEKANAN PANAS (*HOT PRESSING*) DAN REDUKSI  
KETEBALAN TERHADAP EVOLUSI STRUKTUR MIKRO  
SETELAH PROSES QUENCHING AWAL DAN AKHIR  
WAKTU PENAHANAN AGING PADA PERLAKUAN  
PANAS T6 TERHADAP AMC BERPENGUAT ABU DASAR  
BATU BARA**



**Disusun Oleh :**

**RIO ARDIYANTO**  
**NBI : 1421504821**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2022**

# TUGAS AKHIR

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PROSES  
PENEKANAN PANAS (*HOT PRESSING*) DAN REDUKSI  
KETEBALAN TERHADAP EVOLUSI STRUKTUR MIKRO  
SETELAH PROSES QUENCHING AWAL DAN AKHIR  
WAKTU PENAHANAN AGING PADA PERLAKUAN  
PANAS T6 TERHADAP AMC BERPENGUAT ABU DASAR  
BATU BARA**



**Disusun Oleh :**

**RIO ARDIYANTO**  
**NBI : 1421504821**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2022**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

NAMA : RIO ARDIYANTO  
NBI : 1421504821  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : PENGARUH VARIASI TEMPERATUR  
PROSES PENEKANAN PANAS (HOT  
PRESSING) DAN REDUKSI  
KETEBALAN TERHADAP EVOLUSI  
STRUKTUR MIKRO SETELAH PROSES  
QUENCHING AWAL DAN AKHIR  
WAKTU PENAHANAN AGING PADA  
PERLAKUAN PANAS T6 TERHADAP  
AMC BERPENGUAT ABU DASAR BATU  
BARA

Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing



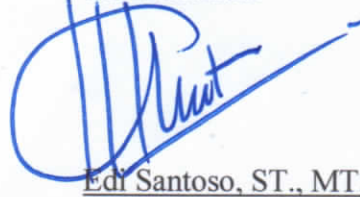
Harjo Seputro, ST., MT.  
NPP. 20420.96.471

Dekan  
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPM.  
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin



Edi Santoso, ST., MT.  
NPP. 20420.96.0485



## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul:

### **“PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PROSES PENEKANAN PANAS (HOT PRESSING) DAN REDUKSI KETEBALAN TERHADAP EVOLUSI STRUKTUR MIKRO SETELAH PROSES QUENCHING AWAL DAN AKHIR WAKTU PENAHANAN AGING PADA PERLAKUAN PANAS T6 TERHADAP AMC BERPENGUAT ABU DASAR BATU BARA”**

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Progam Studi Teknik Mesin Fakultas teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir (TA) yang sudah pernah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapat gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun kecuali bagian yang sumber informasinya di cantumkan sebagai mana mestinya.

Surabaya, 5 Januari 2022



**RIO ARDIYANTO**



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : R10.ARDİYANTO  
 NBI/ NPM : 1421504821  
 Fakultas : TEKNIK  
 Program Studi : TEKNIK MESIN  
 Jenis Karya : Skripsi/ Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/Praktek\*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:  
 PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PROSES PENEKANAN PANAS (HOT PRESSING) DAN REDUKSI KETEBALAN TERHADAP BUOLUSI STRUKTUR MIKRO SETELAH PROSES QUENCHING AWAL DAN AKHIR WAKTU PENAHANAN AGING PADA PERLAKUAN PANAS TG TERHADAP AMC BERDASAR ABU DASAR BATU BARA

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : SURABAYA  
 Pada tanggal : 25 - Januari - 2022

Yang Menyatakan,



(.....)

R10.ARDİYANTO

\*Coret yang tidak perlu

## HALAMAN PERSEMBAHAN

### PERSEMBAHAN :

Skripsi ini saya persembahkan untuk Kedua Orang tua saya serta kaka saya yang telah banyak membantu dan memotivasi dalam penyelesaian Skripsi saya dan juga untuk Dosen pembimbing saya bapak Harjo Seputro yang membantu saya dalam menyelesaikan Skripsi saya. Berserta Teman-teman saya Teknik Mesin yang tak pernah lelah mendukung serta memberi nasihat.

### KATA MUTIARA :

**“KEGAGALAN ADALAH KESUKSESAN YANG TERTUNDA”**



## KATA PENGANTAR

Pertama-tama saya ucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Pengaruh Variasi Temperatur Proses Penekanan Panas (Hot Pressing) dan Reduksi Ketebalan Terhadap Evolusi Struktur Mikro Setelah Proses Quenching Awal dan Akhir Waktu Penahanan Aging Pada Perlakuan Panas T6 Terhadap AMC Berpenguat Abu Dasar Batu Bara”** dengan baik salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mahasiswa Fakultas Teknik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata 1 di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Dengan arahan dan usaha Dosen pembimbing maka penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat waktunya.

Dibalik kendala dan kesulitan yang ada dapat teratasi. Untuk itu pada kesempatan yang berbahagia ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Sawal Wiyanto dan Ibu Sarmini.
2. Bapak Harjo Seputro, ST., MT. selaku dosen pembimbing saya dengan segala kesabaran dan usaha memberikan bimbingan kepada saya sehingga terselesaikanya Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Ichlas Wahid, MT selaku ketua jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan izin untuk penulisan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Ir. H.Sajiyo M.kes selaku Dekan Fakultas Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya beserta staf yang telah memberikan kesempatan kepada penulis Untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Teman-teman Mahasiswa Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah banyak memberi support, semangat, bantuan, saran selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.

6. Masih banyak pihak-pihak lainya yang juga berperan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang belum bisa saya sebutkan satu persatu.

Akhir kata dari penulis, besar harapan penulis semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang memerlukan, walaupun penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masi jauh dari kesempurnaan.

Surabaya, 5 Januari 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Halaman Persembahan .....	iii
Pernyataan Keaslian Tugas Akhir .....	iv
Abstrak.....	v
Abstract.....	vi
Kata Pengantar.....	vii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar .....	xi
Daftar Tabel.....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Sistematika Penelitian.....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>9</b>
2.1 Material Komposit.....	9
2.1 Bahan Material Komposit.....	13
2.1.1 Alumunium 6061 .....	13
2.1.2 Alumunium Oksida.....	13
2.1.3 Magnesium .....	13
2.1.4 Asam Nitrat (HNO <sub>3</sub> ) .....	13
2.1.5 Abu Dasar Batu Bara.....	13
2.1.6 Alkohol 70%.....	13
2.2 Alumunium Komposit.....	14
2.3 Electroless Plating .....	16
2.4 Stirring Casting.....	17
2.5 Homogenezing.....	17
2.6 Hot Working Process.....	18
2.7 Hot Pressing.....	21
2.8 Perlakuan Panas T6 .....	24
2.9 Quenching.....	24

2.10 Struktur Mikro .....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	27
3.1 Metode .....	27
<b>BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN</b> .....	45
4.1 Proses Pembuatan Spesimen .....	45
4.2 Pengujian Struktur Mikro .....	45
<b>BAB V KESIMPULAN</b> .....	81
5.1 Kesimpulan .....	81
5.2 Saran .....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	82
<b>LAMPIRAN</b> .....	84
<b>BIOGRAFI PENULIS</b> .....	101

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Sifat Fisik Khas Bottom Ash .....	12
<b>Tabel 2.2</b> Sifat dan Karakteristik Alkohol .....	13



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Skema electroless plating.....	15
<b>Gambar 2.2</b> Proses stir casting.....	16
<b>Gambar 2.3</b> Mesin Press .....	19
<b>Gambar 2.4</b> Struktur Mikro Sampel Aging.....	24

# LAMPIRAN

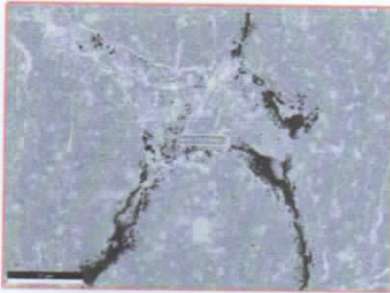
## A1 (as-cast)

EDAX APEX

24062021

Author: Teknik Mesin ITS  
 Creation: 07/05/2021 2:46:52 PM  
 Sample Name: Pengecoran

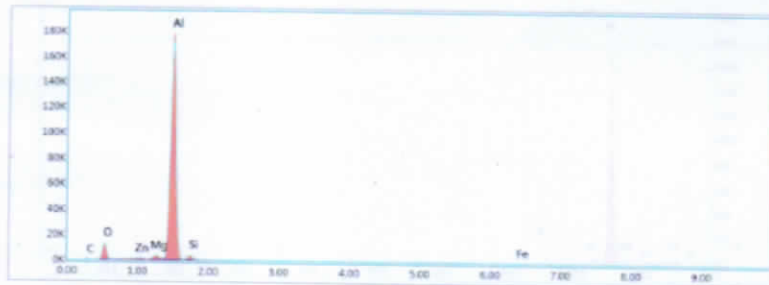
Area 1



EDAX APEX

Full Area 1

Mag: 500      FilterOff: 50      Low Vac: 0.00      Amp: 10.00 nA      Resolution: 0.17 x 0.15



### Smart Quant Results

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
C K	2.59	5.50	41.29	12.51	0.0033	1.1631	0.0969	1.0500
O K	12.13	16.46	856.57	6.32	0.0439	1.1030	0.3265	1.0500
Zn L	0.02	0.23	46.60	7.52	0.0056	0.8229	1.1352	1.0024
Mg K	1.59	1.59	303.96	3.92	0.0136	1.0157	0.5303	1.0081
Al K	77.75	70.20	14897.16	2.35	0.6562	0.9795	0.5988	1.0006
Si K	3.45	2.99	355.61	7.33	0.0166	1.0002	0.4616	1.0005
Fe K	1.54	0.07	53.62	7.39	0.0136	0.5275	0.3979	1.0595

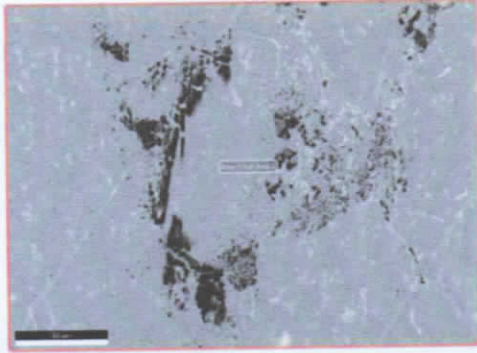
# A2 Temperatur 400°C Reduksi 5% T6

EDAX APEX

24062021

Author: Teknik Mesin ITS  
 Creation: 07/05/2021 2:59:43 PM  
 Sample Name: I-400-5

## Area 1

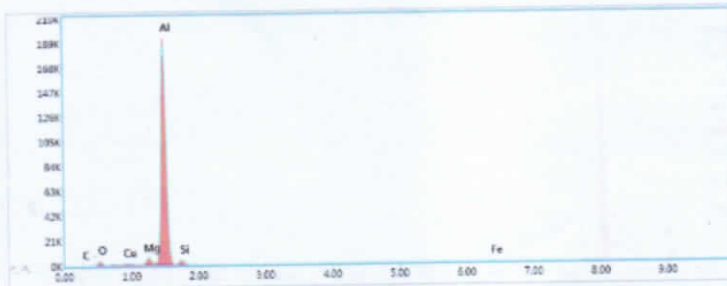


EDAX APEX

Page 2

Full Area 1

AV:15 Mag:500 Takeoff: 30 Live Time(s): 109 Acq Time(s): 3.84 Resolution(pV): 132.8



### Smart Quant Results

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
C K	1.73	3.76	21.84	13.70	0.0018	1.1783	0.0893	1.0000
O K	3.80	6.19	253.55	8.94	0.0133	1.1238	0.3101	1.0000
Ca L	0.34	0.14	25.08	6.41	0.0032	0.8335	1.1216	1.0000
Mg K	2.60	2.79	302.31	3.21	0.0237	1.0326	0.5761	1.0093
Al K	85.68	82.73	18157.50	2.20	0.7819	0.9933	0.9183	1.0005
Si K	3.61	3.35	339.50	7.65	0.0168	1.0139	0.4555	1.0004
Fe K	2.24	1.04	74.30	5.96	0.0199	0.8354	0.9959	1.0026



24062021

Author: Teknik Mesin ITS  
 Creation: 07/05/2021 3:09:06 PM  
 Sample Name: II-400-10

Area 1



Full Area 1

Mag 5000    Turnoff 30    Live Time(s) 100    Amp (nA) 3.04    Resolution(DV) 133.5



Smart Quant Results

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
C K	1.51	3.55	22.55	13.61	0.0019	1.1765	0.0555	1.0000
O K	4.37	7.09	292.54	8.59	0.0152	1.1223	0.3110	1.0000
Cu L	0.42	0.17	31.55	7.33	0.0040	0.6323	1.1355	1.0000
Mg K	2.33	2.47	454.20	3.17	0.0214	1.0215	0.6631	1.0098
Al K	57.47	63.76	15553.63	2.11	0.8543	0.9915	0.9267	1.0004
Si K	2.15	1.36	201.36	8.26	0.0359	1.0124	0.4543	1.0004
Fe K	1.45	0.87	45.50	8.03	0.0129	0.8350	0.9961	1.0071

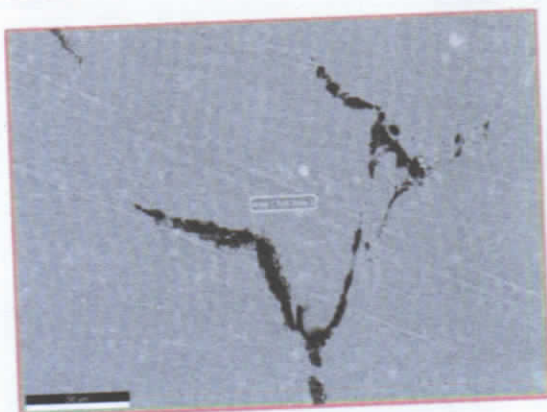
# A4 Temperatur 400°C Reduksi 15% T6

EDAX APEX

24062021

Author: Teknik Mesin ITS  
 Creation: 07/05/2021 3:54:24 PM  
 Sample Name: III-400-15

## Area 1



EDAX APEX

Full Area 1

Mag: 500      Tubeoff: 30      Live Time(s): 100      Amp Time(s): 3.84      Resolution:



### Smart Quant Results

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
C K	2.25	4.81	25.56	13.04	0.0024	1.1732	0.0903	1.0000
O K	5.31	8.47	351.29	8.83	0.0184	1.1188	0.3106	1.0000
Cu L	0.37	0.15	27.51	6.39	0.0035	0.8297	1.1278	1.0000
Mg K	2.95	3.10	567.92	3.05	0.0270	1.0279	0.8798	1.0096
Al K	83.78	79.21	15628.73	2.21	0.7599	0.9887	0.9169	1.0000
Si K	4.07	3.70	385.18	7.46	0.0191	1.0092	0.4648	1.0004
Fe K	1.25	0.57	41.38	9.89	0.0111	0.8352	0.9963	1.0582

# A5 Temperatur 425°C Reduksi 5% T6

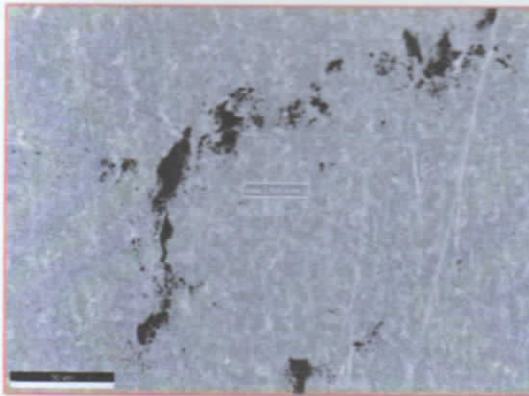
## EDAX APEX

Page 1

24062021

Author: Teknik Mesin ITS  
 Creation: 07/05/2021 3:57:30 PM  
 Sample Name: III-425-5

### Area 1

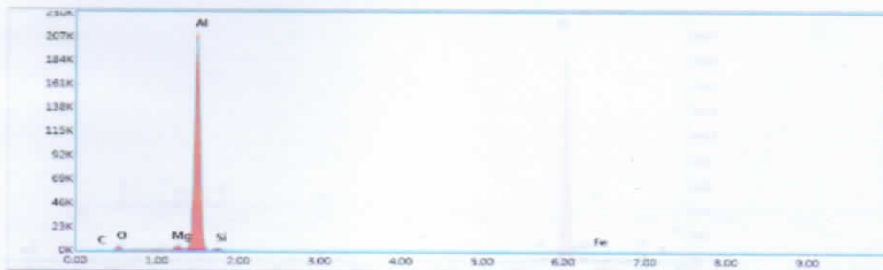


## EDAX APEX

Page 2

### Full Area 1

kV: 15      Mag: 500      Takeoff: 30      Live Time(s): 100      Amp Time(µs): 3.94      Resolution(eV): 133.8



### Smart Quant Results

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
C K	1.61	3.47	20.89	13.81	0.0017	1.1764	0.0888	1.0000
O K	4.23	6.83	292.00	8.89	0.0147	1.1219	0.3102	1.0000
Mg K	2.07	2.20	423.28	3.17	0.0193	1.0307	0.8964	1.0103
Al K	88.80	80.01	17715.80	1.98	0.8273	0.9914	0.9305	1.0003
Si K	2.12	1.95	203.88	8.22	0.0097	1.0120	0.4528	1.0004
Fe K	1.17	0.54	40.37	10.83	0.0104	0.8375	0.9960	1.0663



# A6 Temperatur 425°C Reduksi 10%

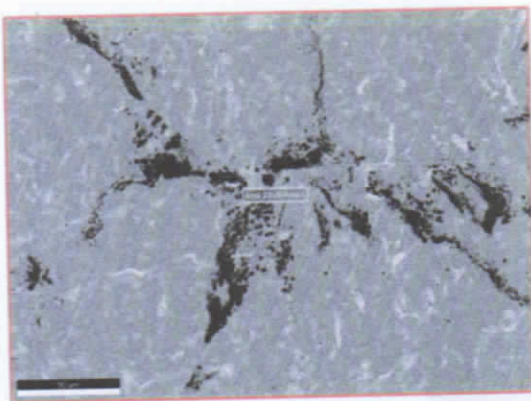
EDAX APEX

Page 1

24062021

Author: Teknik Mesin ITS  
 Creation: 07/05/2021 3:12:12 PM  
 Sample Name: II-425-15

## Area 1

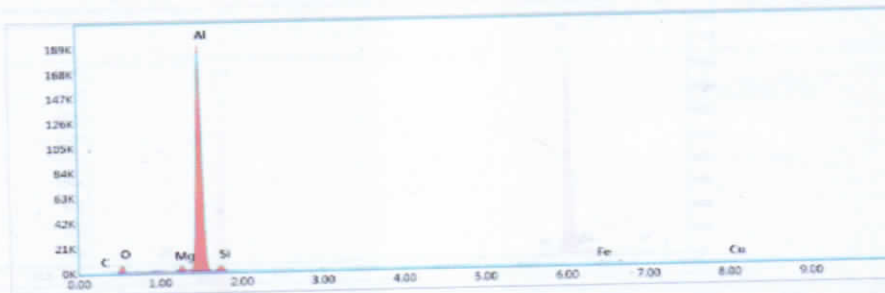


EDAX APEX

Page 2

## Full Area 1

Mag: 500 Takeoff: 30 Live Time(s): 100 Acq. Time(μs): 3.94 Resolution (eV): 133.6



### Smart Quant Results

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
C K	2.19	4.84	26.47	13.05	0.0023	1.1732	0.0609	1.0000
O K	6.11	9.74	416.43	8.76	0.0214	1.1166	0.3126	1.0000
Cu L	0.39	0.16	26.49	5.72	0.0035	0.8297	1.1004	1.0000
Mg K	1.98	2.08	384.58	3.48	0.0179	1.0279	0.8677	1.0095
Al K	83.21	78.01	15949.00	2.17	0.7579	0.9867	0.9206	1.0007
Si K	4.40	3.99	427.90	7.39	0.0208	1.0093	0.4676	1.0004
Fe K	1.72	0.79	56.19	7.16	0.0153	0.8353	0.0964	1.0659

# A7 Temperatur 425°C Reduksi 15% T6

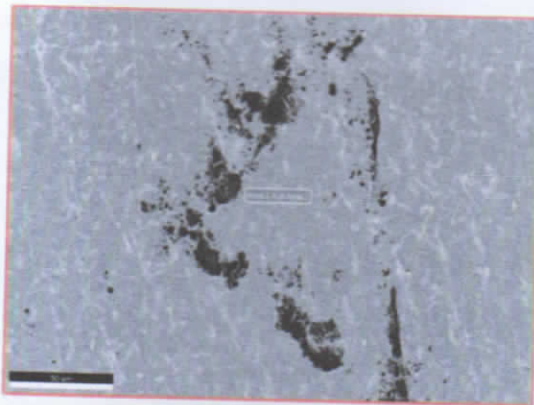
EDAX APEX

Page 1

24062021

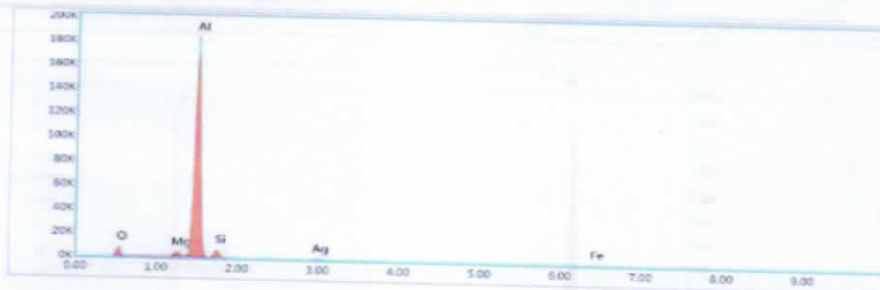
Author: Teknik Mesin ITS  
 Creation: 07/05/2021 3:51:28 PM  
 Sample Name: II-450-5

## Area 1



## Full Area 1

AV 15 Mag 500 Tokent 30 Live Time(s) 100 Amp Time(s) 3.84 Resolution(eV) 123.6



## Smart Quant Results

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
OK	7.83	12.74	538.18	8.54	0.0278	1.1230	0.3160	1.0000
MgK	1.97	2.11	377.07	3.57	0.0176	1.0320	0.8586	1.0092
AlK	81.76	78.87	15033.06	2.24	0.7426	0.9927	0.9141	1.0009
SiK	5.74	5.32	562.20	7.20	0.0274	1.0134	0.4713	1.0006
AgL	1.30	0.31	61.11	18.18	0.0091	0.7386	0.9493	0.9987
FeK	1.39	0.65	46.81	8.33	0.0124	0.8391	0.9950	1.0619

# A8 Temperatur 450°C Reduksi 5% T6

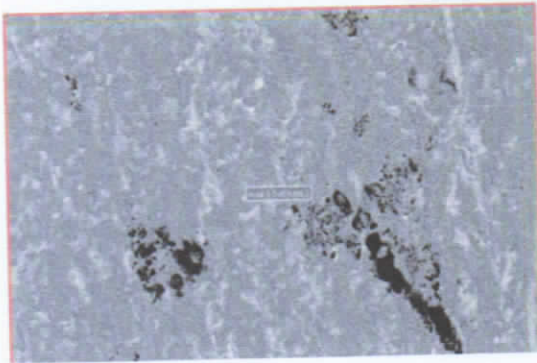
## EDAX APEX

Page 1

24062021

Author: Teknik Mesin ITS  
 Creation: 07/05/2021 3:02:47 PM  
 Sample Name: I-425-10

### Area 1

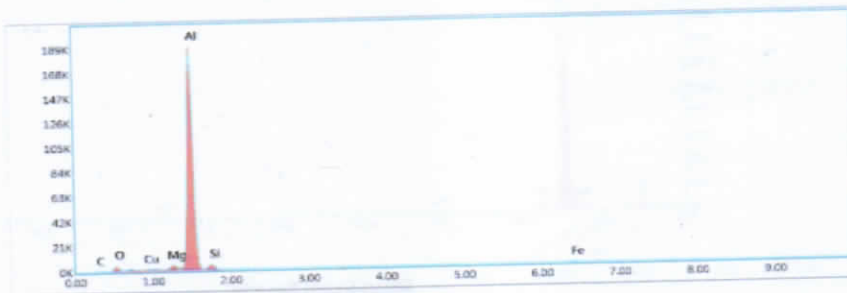


Page 2

## EDAX APEX

Full Area 1

kv: 15      Mag: 500      Tokloff: 30      Live Time(s): 100      Amp: 7.00e-10      Resolution(eV): 133.8



### Smart Quant Results

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
C K	1.84	3.08	23.08	13.00	0.0019	1.1775	0.0896	1.0000
O K	4.47	7.24	295.01	8.89	0.0156	1.1230	0.3107	1.0000
Cu L	0.28	0.12	20.39	6.01	0.0026	0.8329	1.1038	1.0000
Mg K	1.86	1.99	353.27	3.48	0.0169	1.0319	0.8695	1.0093
Al K	85.01	81.76	15032.87	2.15	0.7793	0.9925	0.9230	1.0006
Si K	4.09	3.78	383.37	7.48	0.0191	1.0132	0.4620	1.0005
Fe K	2.45	1.14	80.37	5.81	0.0217	0.8388	0.9960	1.0614

# A9 Temperatur 450°C Reduksi 10% T6

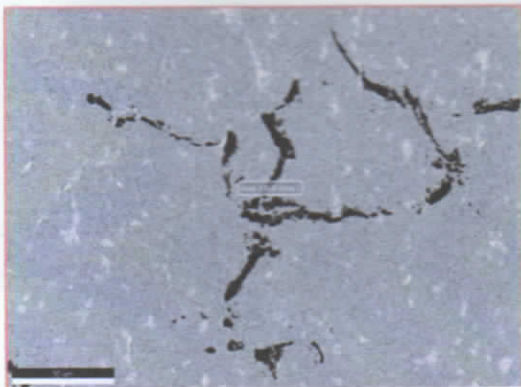
EDAX APEX

Page 1

24062021

Author: Teknik Mesin ITS  
 Creation: 07/05/2021 3:48:11 PM  
 Sample Name: III-450-10

## Area 1

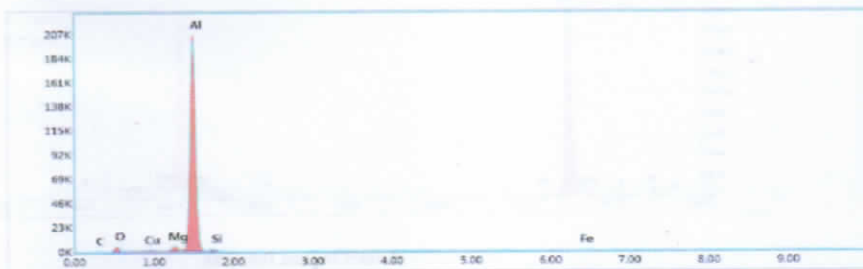


EDAX APEX

Page 2

Full Area 1

Mag: 500      Takeoff: 30      Live Time(s): 100      Amp Time(μs): 3.84      Resolution(eV): 133.8



### Smart Quant Results

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
C K	1.50	3.23	19.17	13.97	0.0016	1.1774	0.0891	1.0000
O K	4.37	7.07	298.28	8.87	0.0153	1.1228	0.3118	1.0000
Cu L	0.36	0.15	27.90	7.89	0.0035	0.8328	1.1463	1.0000
Mg K	1.99	2.12	397.36	3.27	0.0184	1.0316	0.8675	1.0100
Al K	88.88	85.32	17355.20	2.03	0.8239	0.9923	0.9341	1.0003
Si K	1.65	1.52	155.80	8.60	0.0075	1.0130	0.4514	1.0004
Fe K	1.27	0.59	43.18	8.61	0.0113	0.8384	0.9960	1.0677



# A10 Temperatur 450°C Reduksi 15% T6

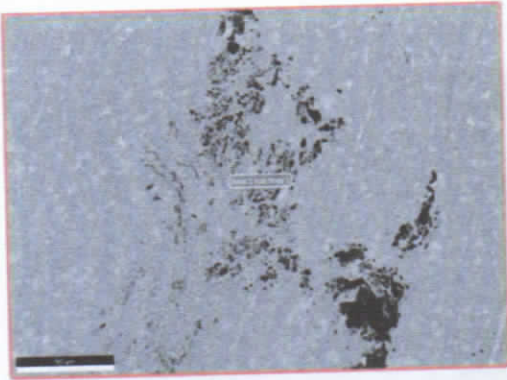
Page 1

## EDAX APEX

24062021

Author: Teknik Mesin ITS  
 Creation: 07/05/2021 3:05:53 PM  
 Sample Name: I-450-15

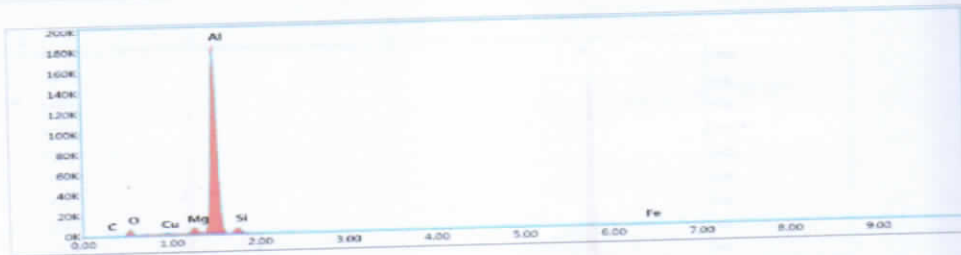
### Area 1



## EDAX APEX

Full Area 1

SV: 1E Mag: 500 Takeoff: 30 Live Time(s): 100 Amp: Time(s): 3.94 Resolution: 0.001



### Smart Quant Results

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
C K	1.91	4.07	24.21	13.51	0.0020	1.1740	0.0905	1.0000
O K	5.75	9.21	384.63	8.78	0.0201	1.1196	0.3129	1.0000
Cu L	0.40	0.16	29.09	5.58	0.0037	0.8303	1.1065	1.0000
Mg K	2.63	2.77	502.17	3.27	0.0238	1.0286	0.8898	1.0094
Al K	82.61	78.46	15424.08	2.24	0.7475	0.9894	0.9139	1.0007
Si K	4.97	4.53	475.22	7.37	0.0235	1.0100	0.4681	1.0004
Fe K	1.74	0.80	57.54	7.24	0.0154	0.8360	0.9053	1.0557

A11 Temperatur 400°C Reduksi 15%

EDAX APEX

Page 1

24062021

Author: Teknik Mesin ITS  
 Creation: 07/05/2021 2:49:59 PM  
 Sample Name: 400-15

Area 1



EDAX APEX

Page 2

Full Area 1

Mag 10k X Magn 2000 TubeOff: 00 Low Thresh: 1.00 Amp Threshold: 5.54 Resolution: 0.017 100.0



Smart Quant Results

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
C K	1.45	3.18	15.20	14.05	0.0015	1.1219	0.0063	1.0000
O K	2.55	4.18	170.50	9.47	0.0089	1.1273	0.3087	1.0000
Cu L	0.01	0.34	62.94	5.77	0.0279	0.6301	1.1011	1.0000
Mg K	1.75	1.94	353.50	3.33	0.0160	1.0205	0.0050	1.0095
Al K	91.00	88.50	17019.00	2.03	0.6474	0.6904	0.6344	1.0002
Si K	5.75	0.73	71.93	10.50	0.0035	1.0171	0.4444	1.0004
Fe K	1.01	0.70	34.40	7.49	0.0145	0.6420	0.3956	1.0577

# A12 Temperatur 425°C Reduksi 15%

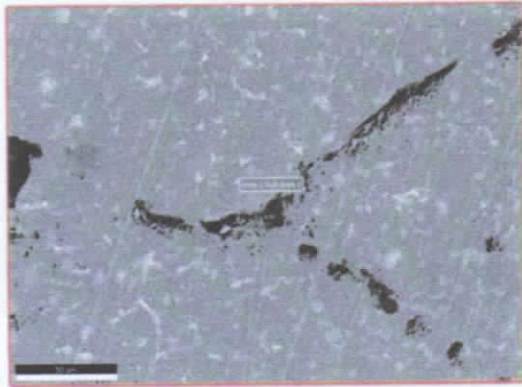
## EDAX APEX

Page 1

24062021

Author: Teknik Mesin ITS  
 Creation: 07/05/2021 2:53:15 PM  
 Sample Name: 425-15

### Area 1



## EDAX APEX

Page 2

### Fit Area 1

425-15 Mag: 500 FilterOff: 30 Live Threshold: 100 Acq Threshold: 3.04 Resolution (eV) 133.0



### Smart Quant Results

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
C K	1.92	4.12	23.21	13.54	0.0020	1.1700	0.0551	1.0000
O K	3.00	0.21	246.51	9.00	0.0132	1.1215	0.3056	1.0000
Fe L	0.44	0.20	16.39	9.20	0.0033	0.5610	0.5779	1.0000
Cu L	0.51	0.21	35.22	6.34	0.0049	0.5317	1.1750	1.0000
Mg K	1.51	1.60	251.47	3.27	0.0141	1.0304	0.5579	1.0106
Al K	85.17	84.34	16711.63	1.90	0.8257	0.9911	0.9475	1.0005
Si K	3.81	3.32	329.60	7.70	0.0167	1.0117	0.4565	1.0004

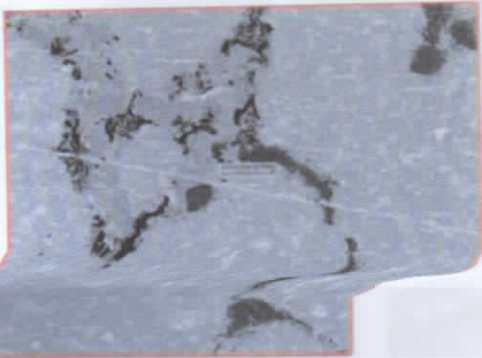
# A12 Temperatur 425°C Reduksi 15%

EDAX APEX

24062021

Author: Teknik Mesin ITS  
 Creation: 07/05/2021 2:56:46 PM  
 Sample Name: 450-15

## Area 1



EDAX APEX

Full Area 1

0.00 100.00 200.00 300.00 400.00 500.00 600.00 700.00 800.00 900.00



### Smart Quant Results

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
C	2.51	5.42	32.00	12.86	0.0527	1.1771	0.0804	1.0000
O	4.39	7.44	302.83	5.91	0.0156	1.7227	0.3065	1.0000
Ni	2.41	2.35	444.44	3.74	0.0210	1.0818	0.0362	1.0076
Al	77.24	74.98	14294.03	2.46	0.6506	0.9925	0.5922	1.0010
Si	5.48	7.34	655.22	6.90	0.0412	1.0132	0.4795	1.0005
Fe	1.46	0.86	46.17	7.25	0.0131	0.8391	0.9950	1.0757
Cu	2.84	1.20	46.11	7.62	0.0233	0.7952	1.0020	1.1049



# A12 Temperatur 425°C Reduksi 15%

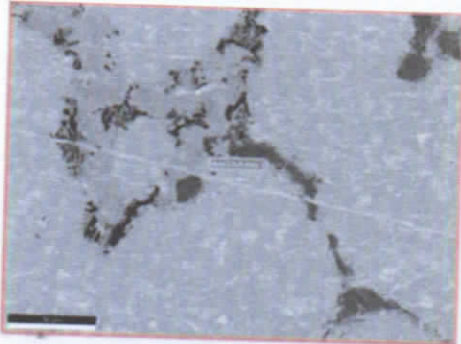
## EDAX APEX

Page 1

24062021

Author: Teknik Mesin ITS  
 Creation: 07/05/2021 2:56:46 PM  
 Sample Name: 450-15

### Area 1



## EDAX APEX

Page 2

### Full Area 1

HV: 15 Mag: 500 Takeoff: 30 Live Time(s): 100 Amp Time(µs): 3.84 Resolution(eV): 133.8



### Smart Quant Results

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
CK	2.51	5.42	32.00	12.86	0.0027	1.1771	0.0904	1.0000
OK	4.59	7.44	302.83	8.91	0.0158	1.1227	0.3068	1.0000
MgK	2.41	2.58	444.44	3.74	0.0210	1.0318	0.8362	1.0078
AlK	77.91	74.96	14294.69	2.46	0.6906	0.9925	0.8922	1.0010
SiK	8.48	7.84	836.22	6.96	0.0412	1.0132	0.4795	1.0005
FeK	1.46	0.88	49.17	7.28	0.0131	0.8391	0.9958	1.0757
CuK	2.64	1.08	46.11	7.82	0.0233	0.7952	1.0020	1.1049

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PROSES  
PENEKANAN PANAS (HOT PRESSING) DAN REDUKSI  
KETEBALAN TERHADAP EVOLUSI STRUKTUR MIKRO  
SETELAH PROSES QUENCHING AWAL DAN AKHIR  
WAKTU PENAHANAN AGING PADA PERLAKUAN  
PANAS T6 TERHADAP AMC BERPENGUAT ABU DASAR  
BATU BARA**

(Rio Ardiyanto)

**ABSTRAK**

Saat ini, teknologi pembuatan material komposit telah berkembang dengan pesat. Material komposit sendiri merupakan material yang terdiri dari campuran antara dua atau lebih material yang memiliki sifat fisika dan kimia dan menghasilkan material baru yang sifatnya berbeda dari material-material penyusunannya. Bahan penyusunan komposit terbagi dua yaitu bahan pengikat (matrix) dan bahan penguat. Bahan pengikat berfungsi untuk mengikat dan melindungi material agar bekerja dengan baik. Contoh bahan penguat yang dipakai pada material komposit biasanya berupa bahan yang lunak seperti magnesium, resin, keramik, dan lain lain. Sedangkan bahan penguat berfungsi sebagai bahan utama yang menentukan karakteristik dari material tersebut. Penelitian ini mencoba untuk membuat material komposit baru dengan bahan penguat berupa alumunium dan bahan pengikat berupa abu dasar batu bara. Disini material komposit yang sudah dibuat akan mengalami proses penekanan panas dengan 3 jenis suhu dan 3 reduksi penekanan yang berbeda-beda. Setelah itu material ini, akan diuji struktur mikro menggunakan SEM. Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi suhunya maka ukuran butir makin besar.

Kata kunci: AMC, abu dasar batu bara, SEM, Komposit

# **EFFECT OF TEMPERATURE VARIATION OF THE HOT PRESSING PROCESS AND THICKNESS REDUCTION ON THE EVOLUTION OF MICRO STRUCTURE AFTER THE INITIAL AND THE END OF QUENCHING PROCESSES OF AGING TREATMENT OF T6 HEAT TREATMENT WITH FLY ASH REINFORCEMENT**

**(Rio Ardiyanto)**

## **ABSTRACT**

At present, the technology of making composite materials has developed rapidly. Composite material itself is a material consisting of a mixture of two or more materials that have physical and chemical properties and produce new materials with different properties from the materials they are composed of. Composite materials are divided into two, namely binders (matrix) and reinforcing materials. The binder works to bind and protect the material to work properly. Examples of reinforcing materials used in composite materials are usually soft materials such as magnesium, resins, ceramics, and others. While the reinforcing material works as the main ingredient that determines the characteristics of the material. This research tries to make a new composite material with a reinforcing material in the form of aluminum and a binder in the form of coal bottom ash. Here the composite material that has been made will undergo a hot pressing process with 3 different temperatures and 3 different stresses. After this material, the microstructure will be tested using SEM. The results show that the higher the temperature, the larger the grain size.

Keywords: AMC, coal bottom ash, SEM, Composite Kom