

ISBN. 978-602-60766-9-4

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL PENELITIAN & PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (SNP2M) 2020 (TEKNOLOGI & SOSIAL SAINS)

(Bidang Ilmu Teknik Mesin, Industri, Energi Terbarukan,  
Teknologi Pertahanan, Teknologi Ramah Lingkungan, Teknologi  
Tepat Guna dan Teknologi Pertanian)

“Percepatan Hilirisasi Penelitian Sebaai Penguatan Link & Match  
Pendidikan Vokasi dengan DUDI”



UNIT PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
MAKASSAR, 7 NOVEMBER 2020

**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL PENELITIAN & PENGABDIAN**  
**KEPADA MASYARAKAT (SNP2M) 2020**  
**(TEKNOLOGI DAN SOSIAL SAINS)**

**ISBN. 978-602-60766-9-4**

---

**Pelindung / Penanggung Jawab**

Prof. Ir. Muhammad Anshar, M.Si., Ph.D.

**Ketua Penyunting**

Dr. Ir. Firman, M.T.

**Sekretaris**

Nahlah, S.Si., M.Si

**Penyunting Ahli**

Dr. Ir. Muhammad Suradi, M.Eng.Sc.

Dr.Eng. Akhmad Taufik, S.T., M.T.

Dr. Bahri S.E., M.Si.

Drs. Mastang, M.Hum.

A.M Shiddiq Yunus, S.T.,M.Eng.Sc., Ph.D.

Dr. Ir. Hafsah Nirwana,M.T

Dr. Fajriyati Mas'ud, S.T.P., M.Si.

Ir. Prihadi Murdiyat, M.T., Ph.D. (Politeknik Negeri Samarinda)

Dr. Drs. La Ode Hasiara, SE.,MM.,M.Pd.,Akt.,CA (Politeknik Negeri Samarinda)

Ahyar M. Diah, SE., MM., Ph.D. (Politeknik Negeri Samarinda)

**Administrasi**

Maryani, SE.

**Layout & IT**

Muhammad Ruswandi Djalal, S.ST., M.T.

**Alamat Redaksi**

Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat

Lt.2 Gedung Adm Politeknik Negeri Ujung Pandang

Jl. Perintis Kemerdekaan km.10 Tamalanrea, Makassar 90245.

Telp. (0411) 585 365

Email : [snp2m@poliupg.ac.id](mailto:snp2m@poliupg.ac.id)

Website: <http://snp2m.poliupg.ac.id/2020>

## DAFTAR ISI PROSIDING

### SEMINAR NASIONAL PENELITIAN & PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (SNP2M) 2020 (TEKNOLOGI DAN SOSIAL SAINS)

(BIDANG ILMU TEKNIK MESIN, INDUSTRI, ENERGI TERBARUKAN, TEKNOLOGI PERTAHANAN, TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN, TEKNOLOGI TEPAT GUNA DAN TEKNOLOGI PERTANIAN)

AULA POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG, 7 NOVEMBER 2020

ISBN 978-602-60766-9-4

BIDANG TEKNIK MESIN, INDUSTRI, ENERGI TERBARUKAN, TEKNOLOGI PERTAHANAN, TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN, TEKNOLOGI TEPAT GUNA DAN TEKNOLOGI PERTANIAN			
NO	JUDUL	ID PAPER	HALAMAN
1	ANALISA PENGARUH VARIASI KUAT ARUS DAN WAKTU TERHADAP KEKUATAN HASIL LAS PLAT 1 MILIMETER DENGAN MENGGUNAKAN SPOTWELDING <i>Penulis: Ani Fatmawati, Ruspita Sihombing, Abdul Najib, Rizky Sulvika Puspa Rinda, Muhammad Kasim, Achmad Fatona</i>	11	1-3
2	OPTIMALISASI PROSES PERAJANGAN KOPRA DENGAN MERANCANG DAN MEMBUAT MESIN PERAJANG KOPRA <i>Penulis: Ahmad Zubair Sultan, Jeremiah Ritto, Siti Sahriana, Muh. Syakur Hasan, Meli Marlina</i>	35	4-9
3	PENGONTROLAN RUMAH TANAMAN HIDROPONIK <i>Penulis: Sukma Abadi, Peri Pitriadi, Cici Nurfaidah, Muh. Faizal</i>	37	10-15
4	EFEK PERLAKUAN NATRIUM HIDROKSIDA TERHADAP KEKUATAN TARIK KOMPOSIT SERAT SABUT KELAPA <i>Penulis: Muhammad Arsyad, Yan Kondo</i>	40	16-21
5	PENGARUH KERUSAKAN MESIN CONVEYOR BATUBARA PADA PROSES PRODUKSI DI PT.KITADIN EMBALUT SITE <i>Penulis: Suwanto, Rohadi, Asnadi</i>	42f	22-29
6	PERANCANGAN DAN ANALISA PRODUKSI MESIN TEPAT GUNA (PENGGIKING KUNYIT) SEBAGAI BAHAN BAKU JAMU DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR BENSIN <i>Penulis: Imam, Suparno, Doni Riyanto</i>	42g	30-35
7	RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MAGNET SEBAGAI SUMBER ENERGI TERBARUKAN UNTUK PENGUSAHA TAMBAK IKAN DI MUARA BADAQ KUTAI KARTANEGARA <i>Penulis: Suwanto, Rohadi, Muhammad Risky Angga</i>	42h	36-41
8	SIFAT MEKANIS SAMBUNGAN DISSIMILAR FRICTION STIR WELDING ANTARA ALUMINIUM PADUAN AL-MG DAN AL-MG-SI <i>Penulis: Muhammad Arsyad Suyuti, Apollo</i>	47	42-47
9	EFEK ZEOLITE ZSM-5 SEBAGAI KATALIS CRACKING PIROLISIS LIMBAH PLASTIK UNTUK MEMPEROLEH BAHAN BAKAR ALTERNATIF <i>Penulis: Ramli Thahir, Alwathan, Ramli, Muh. Irwan</i>	62	48-53
10	PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SIMULATOR LIGHTING SYSTEM & HORN SYSTEM UNIT ALAT BERAT CATERPILLAR 914G WHEEL LOADER <i>Penulis: Darma Aviva, Abdul Halik</i>	70	54-59
11	KARAKTERISTIK ALIRAN FLUIDA PADA WASTEWATER PIT DENGAN BERBAGAI TIPE SIRIP RODA AIR <i>Penulis: Firman, Muh. Anshar, Muh. Yusuf Yunus, Yiyin Klistafani, Reski U, Ifren J. P., Achmad S, Maghfirah</i>	88	60-65

12	ANALISIS KINERJA ALAT PENGHASIL ASAP CAIR TERINTEGRASI DENGAN MEMANFAATKAN ENERGI BIOMASSA <i>Penulis: Yiyin Klistafani, Muh. Iqbal M, Sukma Abadi, Dwi Esti Amalia, Aryo Wicaksono</i>	89	66-72
13	REKONSTRUKSI BERBASIS RESILIENSI PADA RUMAH KAYU DI LINGKUNGAN RAWAN LONGSOR (STUDI KASUS :PERMUKIMAN BUKIT SELILI SAMARINDA) <i>Penulis: Zakiah Hidayati, Mafazah Noviana</i>	98	73-78
14	OPTIMASI PARAMETER PROSES PEMESINAN CNC TURNING TERHADAP KESILINDRISAN BENDA KERJA DENGAN MODEL PEMBUBUTAN TIRUS DIVERGEN TANPA MENGGUNAKAN TAIL STOCK <i>Penulis: Mohammad Anas Fikri, Auliana Diah Wilujeng</i>	108	79-84
15	PENINGKATAN KINERJA PEMANAS SURYA METODE REFLEKTOR DENGAN SISTEM HYBRID <i>Penulis: Sri Suwasti, Abdul Rahman</i>	153	85-89
16	PERANCANGAN SEPEDA LISTRIK MENGGUNAKAN MOTOR BLDC DENGAN PENGGERAK DEPAN UNTUK AREA PERUMAHAN <i>Penulis: Arman, Muhammad Jufri Dullah, Abdul Kadir Muhammad</i>	158	90-96
17	ANALISIS KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO ADC12 HASIL PENGECORAN SEMI SOLID DENGAN PRECIPITATION HARDENING <i>Penulis: Muas M, Syaharuddin Rasyid, Anwar M</i>	170	97-102
18	PENGEMBANGAN DESAIN MESIN BELAH BAMBU <i>Penulis: Muh. Rusdi, Mastang</i>	191	103-107
19	KAJI EXPERIMENTAL PHOTOVOLTAIC THERMAL (PV/T) PENDINGIN PANEL SURYA <i>Penulis: Musrady Mulyadi, Nur Rahmah H.Anwar, Aditya Mishbah Ihsan, Shindy</i>	196	108-111
20	PENGARUH PERLAKUAN PANAS PADA KEKERASAN DAN DAYA HANTAR LISTRIK PADUAN AL-SI-MG <i>Penulis: Nur Hamzah, Ahmad Zubair Sultan, La Ode Musa, Andareas Pangkung</i>	201	112-117
21	PENGARUH BAHAN PEREKAT DAN PUTARAN MESIN TERHADAP KUALITAS DAN KAPASITAS PRODUKSI PAKAN AYAM MENGGUNAKAN MESIN PELET SISTEM ULIR DAYA <i>Penulis: Arthur Halik Razak, Abram Tangkemanda, Syaharuddin Rasyid, Pabbenteng</i>	207	118-123
22	PENGARUH POWER MOTOR TERHADAP KECEPATAN FIXED WING UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV) <i>Penulis: Imran Habriansyah, Dermawan</i>	217	124-127
23	PERAN POSISI PEMANAS UDARA PADA PENGERINGAN VAKUM TERHADAP PERUBAHAN SIFAT FISIK DARI KAYU KUMEA BATU (MANIKARRA MERRILLIANA,H.J.L.) <i>Penulis: Chandra Bhuana, Sonong</i>	218	128-134
24	RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS BAWANG MERAH <i>Penulis: Tri Agus Susanto, Muh. Yusuf Yunus</i>	219	135-137
25	INCREASED LOW CARBON STEEL HARDNESS BY CARBURIZING METHOD <i>Penulis: Ikram, Muh Iqbal</i>	220	138-142
26	RANCANG BANGUN MESIN PENGERING KOKON ULAT SUTERA PADA PERAJIN BENANG SUTERA <i>Penulis: Anwar, Agussalim</i>	240	143-147
27	ANALISIS KINERJA DAN LAJU PENGERINGAN PADA PENGERING HYBRID DENGAN VARIASI SUMBER ENERGI PEMANAS <i>Penulis: Jamal Jamal, Lewi Lewi</i>	248	148-153

28	PERENCANAAN DAN PEMBUATAN MESIN PENGHANCUR KOTORAN SAPI DAN KAMBING MENJADI PUPUK KOMPOS ORGANIK <i>Penulis: Alimuddin, Moh. Kiswanto, Sudirman</i>	283	154-159
29	PENGARUH KONSENTRASI CH <sub>3</sub> COOH PADA PEMBUATAN PULP DARI BATANG PISANG DENGAN BANTUAN GELOMBANG MIKRO <i>Penulis: Kusyanto, Ibnu Eka Rahayu, Andi Nandayani</i>	290	160-163
30	PENGEMBANGAN DIGITAL TRAINEER <i>Penulis: Daniel Kambuno, Luther Sonda, Kartika Dewi, Nuraeni Umar</i>	291	164-169
31	RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM PENERANGAN MOBIL <i>Penulis: Muh. Imam Raharjo, Mudjahidin, Asnawir</i>	308	170-172
32	RANCANG BANGUN MESIN CNC LASER CUTTING SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN <i>Penulis: Abdul Salam, Mukhtar, Trisbenheiser</i>	315	173-178
33	PENGONTROLAN GETARAN PADA MANIPULATOR FLEKSIBEL MENGGUNAKAN KONTROL PID <i>Penulis: Dermawan</i>	317	179-183
34	PERBANDINGAN KINERJA SISTEM PANEL SURYA DENGAN DAN TANPA PENJEJAK MATAHARI <i>Penulis: Marhatang Marhatang, R. Tandioga</i>	319	184-190
35	THE EFFECT OF HEAT SINK VARIATION ON AIRFLOW PROPERTIES ON THE THERMOELECTRIC COOLING BOX: AN EXPERIMENTAL STUDY <i>Penulis: Rahman Hakim, Amrullah</i>	322	191-195
36	PROTOTIPE DRONE UNTUK EVAKUASI KORBAN BENCANA <i>Penulis: Akhmad Taufik, Remigius Tandioga, Chaerul Ahyar, Faisal, Ahmad Syahrizal, Adam Palilu</i>	329	196-201
37	RANCANG BANGUN MESIN PENJUAL MINUMAN RINGAN OTOMATIS <i>Penulis: Pria Gautama, Sarwo Pranoto, Tri Agus Susanto</i>	350	202-207

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M) 2020 Politeknik Negeri Ujung Pandang dapat diterbitkan.

Prosiding ini mempunyai misi menyebarluaskan hasil-hasil penelitian dibidang keteknikan dan social science yang terbit setiap tahun. Untuk menjaga konsistensi kualitas prosiding, penulis diharapkan memperhatikan petunjuk atau tata cara penulisan artikel ilmiah. Prosiding ini hanya memuat artikel hasil penelitian/pengabdian kepada masyarakat bidang keteknikan dan social science yang dipresentasikan pada seminar nasional yang dilaksanakan oleh Unit Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Politeknik Negeri Ujung Pandang setiap tahun.

Kami mengucapkan terima kasih dan selamat kepada penulis yang artikelnya telah diterbitkan. Semoga prosiding ini dapat menjadi rujukan bagi peneliti lain baik dari lingkungan sendiri maupun dari luar.

Makassar, November 2020

**Penyunting**

## PENGARUH PERLAKUAN PANAS PADA KEKERASAN DAN DAYA HANTAR LISTRIK PADUAN Al-Si-Mg

Nur Hamzah<sup>1)</sup>, Ahmad Zubair Sultan<sup>1)</sup>, La Ode Musa<sup>1)</sup>, Andreas Pangkung<sup>1)</sup>  
<sup>1)</sup>Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

### ABSTRACT

Recently, pure aluminum metal or aluminum alloys have been widely used as conductors. With the consideration that this metal is much lighter than copper, unfortunately its strength is relatively lower. The purpose of this study was to determine the effect of heat treatment on the hardness and electrical conductivity of Al-Si-Mg (A383) alloys. Heat treatment was carried out in 2 stages, namely heat treatment of specimens subjected to solution heat treatment of 550°C with a holding time of 2 hours and then quenched in water media. Furthermore, in the second stage, the specimens were aged with artificial aging at temperatures of 100, 150 and 200°C with holding times of 30, 60 and 90 minutes. The tests carried out are the composition test, the Brinell hardness test and the electrical conductivity test. The results showed that increasing the aging temperature and the amount of silicon elements increased the hardness of aluminum. The maximum electrical conductivity condition of 0.325 mS/cm is obtained at a holding time of 150 minutes and an aging temperature of 200 °C. The optimal condition for the best hardness and electrical conductivity is an aging temperature of 200°C and holding time 88 minutes or an aging temperature of 100°C with a holding time of 30 minutes.

**Keywords:** *Al-Si-Mg (A383), hardness, electrical conductivity*

### 1. PENDAHULUAN

Pada sistem transmisi listrik tegangan tinggi umumnya digunakan konduktor dari tembaga. Meskipun memiliki daya hantar hanya sekitar 60% dari tembaga, namun belakangan ini logam aluminium murni ataupun aluminium paduan sudah banyak digunakan sebagai konduktor. Hal ini disebabkan karena pertimbangan bahwa logam ini (berat jenis 2,7 kg/dm<sup>3</sup>) jauh lebih ringan dibanding tembaga (berat jenis 8,7 kg/dm<sup>3</sup>). Dari segi kekuatan, kekuatan aluminium hanya berkisar 75% dari kekuatan tembaga, kekuatan aluminium bisa ditingkatkan melalui perlakuan panas dengan metode tertentu, namun disisi lain peningkatan kekuatan aluminium ini akan berpengaruh kepada sifat daya hantar listriknya [1].

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kekerasan dan daya hantar listrik Al-Si-Mg A383 setelah proses heat treatment dengan temperatur dan waktu yang bervariasi. Di samping itu juga dilakukan mengoptimasi kekerasan dan daya hantar listrik Al-Si-Mg A383 setelah proses heat treatment.

Urgensi dari penelitian adalah untuk memberikan referensi bagi peneliti dan industri dalam menerapkan perlakuan panas yang sesuai untuk mengoptimalkan daya hantar listrik paduan aluminium, serta untuk memprediksi respon yang sesuai dalam rangka penghematan biaya dan penghematan waktu dalam rangka perlakuan panas paduan aluminium.

Sejumlah peneliti telah menerapkan metode untuk meningkatkan kekuatan aluminium. Di antaranya adalah dengan Pengerasan Regang dan Perlakuan Panas (*Heat Treatment*) serta penambahan unsur-unsur lain ke dalam aluminium, seperti tembaga, mangan, silisium, magnesium, seng, nikel dan lain-lain. Aluminium dengan penambahan unsur-unsur lain ini disebut Aluminium Paduan. Salah satu jenis Aluminium Paduan adalah Paduan Aluminium Silikon Magnesium (Al-Si-Mg) [2]. Unsur-unsur paduan itu adalah tembaga, silisium, magnesium, mangan, nikel, dan sebagainya, yang dapat mengubah sifat-sifat paduan aluminium [3].

Paduan yang diberi perlakuan pelarutan (solution heat treatment), quenching, dan aging dinamakan Silumin  $\alpha$ , dan yang hanya mendapat perlakuan aging saja dinamakan silumin  $\beta$  Paduan Al-Si yang memerlukan perlakuan panas ditambah dengan Mg juga Cu serta Ni untuk memberikan kekerasan pada saat panas. Bahan paduan ini biasa dipakai untuk torak motor [4]. Penelitian terkait rekayasa proses antara pengecoran dengan berbagai metode telah dilaksanakan oleh beberapa peneliti di Politeknik Negeri Ujung Pandang (PNUP) diantaranya paduan Aluminium Adc12 [5], pengelasan paduan aluminium [6] dan perlakuan panas paduan Aluminium A383 [7].

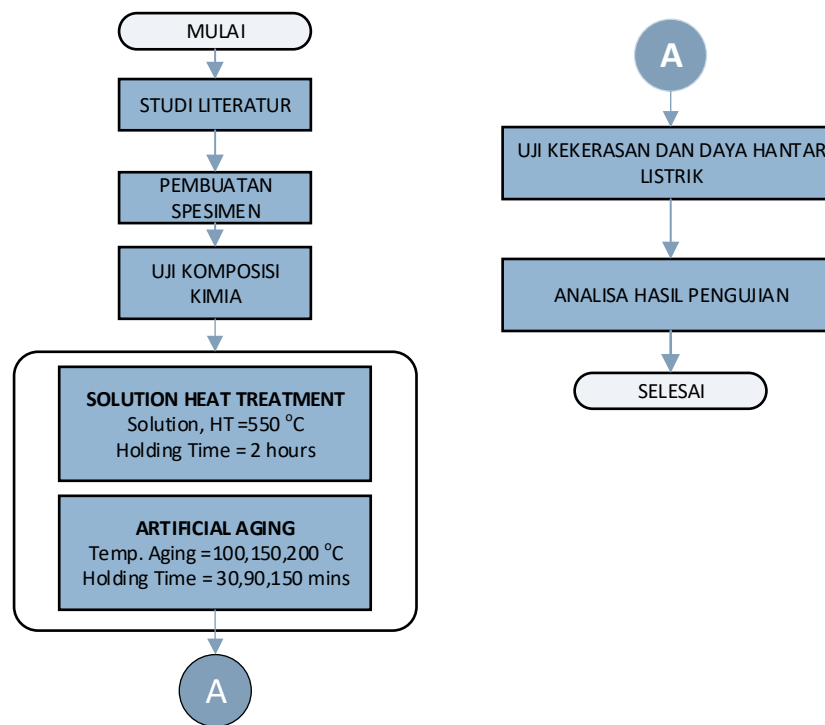
### 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di bengkel dan laboratorium mekanik PNUP. Mulai dari persiapan material, perlakuan panas dan proses grinding dan polishing untuk pengamatan struktur mikro. Untuk pengambilan

<sup>1</sup> Korespondensi penulis: Nur Hamzah, Telp 081342532295, hamzah\_said@poliupg.ac.id

gambar struktur mikro dan karakterisasi material dilakukan di laboratorium bahan Universitas Hasanuddin (UNHAS). Pengujian daya hantar listrik dilakukan pada Laboratorium Teknik Kimia PNUP. Adapun tahapan penelitian ini ditunjukkan dalam diagram alir pada Gambar 1.

### Tahapan Penelitian



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

### Pembuatan Spesimen Uji

Karakterisasi pengujian laboratorium dilakukan untuk mengetahui komposisi kimia material yang dibeli dan dicocokkan dengan komposisi kimia material standard A383. Spesimen uji dibuat dalam ukuran 10 x 10 x 20 mm. Sampel disediakan sebanyak 12, yaitu 11 sampel sesuai metode central composite design (CCD) dari desain eksperimen yang sudah dirancang serta 1 sampel referensi tanpa perlakuan. Proses perlakuan panas (heat treatment) dilakukan dengan memvariasikan temperatur (100, 150 dan 200 °C) serta waktu tahan yang bervariasi yaitu 30, 90 dan 150 menit pada 11 benda uji.

### Treatment Solution

Treatment solution dilakukan dengan parameter proses berupa temperatur pemanasan 550 °C dengan holding time selama 2 jam [8]. Selanjutnya dilakukan pencelupan dengan media air. Tungku furnace yang terdapat di laboratorium mekanik Teknik Mesin PNUP, digunakan untuk memberikan perlakuan panas pada Aluminium silikon A383.

### Artificial Aging

Penuaan buatan dilakukan pada temperature yang bervariasi yaitu 100, 150 dan 200 °C dengan holding time yang juga bervariasi yaitu 30, 90 dan 150 menit. Tungku yang sama dengan proses solution treatment akan digunakan dengan setting temperature yang sesuai.

### Uji Kekerasan

Pengujian kekerasan dilakukan dengan alat uji kekerasan yang tersedia pada lab Mekanik PNUP. Setelah dilakukan Solution heat treatment dan aging pada specimen, selanjutnya dilakukan pengujian kekerasan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kekerasan yang dialami specimen setelah perlakuan panas tersebut, Uji kekerasan ini dilakukan dengan metode Brinell (HB10) dengan penetrator berbentuk bola



berdiameter 2,5mm dan pembebanan 613N, sebelum dilakukan pengujian kekerasan permukaan specimen diratakan dan dihaluskan terlebih dahulu menggunakan amplas.

#### Uji Struktur Mikro

Uji struktur mikro akan dilakukan di Lab Material UNHAS, namun sebelumnya material akan disiapkan terlebih dahulu dengan proses grinding (dengan kertas amplas), polishing (dengan autosol) dan etching (dengan larutan NaOH) yang akan dilakukan di Lab Mekanik PNUP.

#### Alat Uji Daya Hantar Listrik

Uji daya hantar listrik akan dilakukan sebagai tambahan untuk memperoleh informasi terkait penggunaan material ini pada beberapa komponen otomotif dan komponen kelistrikan. Uji daya hantar Listrik terdapat di laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang, untuk menguji nilai daya hantar listrik specimen.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Komposisi Kimia

Tujuan dari Uji Komposisi Kimia adalah untuk mengetahui kandungan unsur yang terdapat pada sampel. Pengujian Komposisi Kimia ini dilakukan di Laboratorium MIPA UNHAS, Makassar. Uji komposisi kimia ini menggunakan metode XRF. Data-data yang diperoleh dari pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Komposisi Kimia Aluminium A383

Elemen	Al	Si	Cu	Fe	Mn
m/m%	73,30	22,08	2,07	1,28	0,486

#### Data Kekerasan dan Daya Hantar Listrik

Untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat, sejumlah percobaan telah dilakukan. Pengaturan percobaan adalah menggunakan central composites composite design (CCD) dengan total jumlah percobaan sebanyak 11 kali dengan menggunakan 22 desain faktorial dengan 3 titik pusat dan 4 titik sisi. Hasil percobaan pada diberikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Percobaan Kekerasan dan Daya Hantar Listrik dengan variasi temperatur penahanan dan waktu penuaan.

No	Aging Temperature (AG) (°C)	Holding Time (HT) (menit)	Kekerasan (H) HB	Daya Hantar Listrik (DHL) (mS/cm)
1	100	30	96.6	0.307
2	100	90	93.5	0.296
3	100	150	77.6	0.299
4	150	30	97.8	0.293
5	150	90	79.7	0.303
6	150	90	95.0	0.302
7	150	90	81.6	0.301
8	150	150	95.2	0.314
9	200	30	105.9	0.300
10	200	90	86.7	0.313
11	200	150	78.7	0.324

#### Hasil Analisa

Setelah memperoleh data nilai kekerasan dan daya hantar listrik, selanjutnya data diolah menggunakan *software design expert*, untuk mengetahui keterkaitan antara temperatur penuaan dan waktu penahanan dengan nilai kekerasan dan daya hantar listrik.

### Hasil analisa varans dan Model Matematika Kekerasan dan Daya Hantar Listrik

Analisa varians (ANOVA) dilakukan untuk menunjukkan pengaruh parameter proses dalam hal ini waktu penahanan dan temperature penuaan terhadap respon berupa kekerasan dan daya hantar listrik. Untuk tujuan tersebut digunakan metode respon permukaan (*Response Surface Method*) dengan *central composite design* (CCD). Model matematis untuk kekerasan dan daya hantar listrik, masing-masing diberikan pada persamaan (1) dan (2). Hubungan antara waktu penahan dan temperatur penuaan terhadap kekerasan dan daya hantar listrik diperlihatkan pada Gambar 2.

$$H = 100.25 + 0.012 \times AG - 0.136 \times HT \quad (1)$$

$$DHL = 0.31398 - 1.233 \times 10^{-4} \times AG - 2.97222 \times 10^{-4} \times HT + 2.97222 \times 10^{-6} \times AG \times HT \quad (2)$$

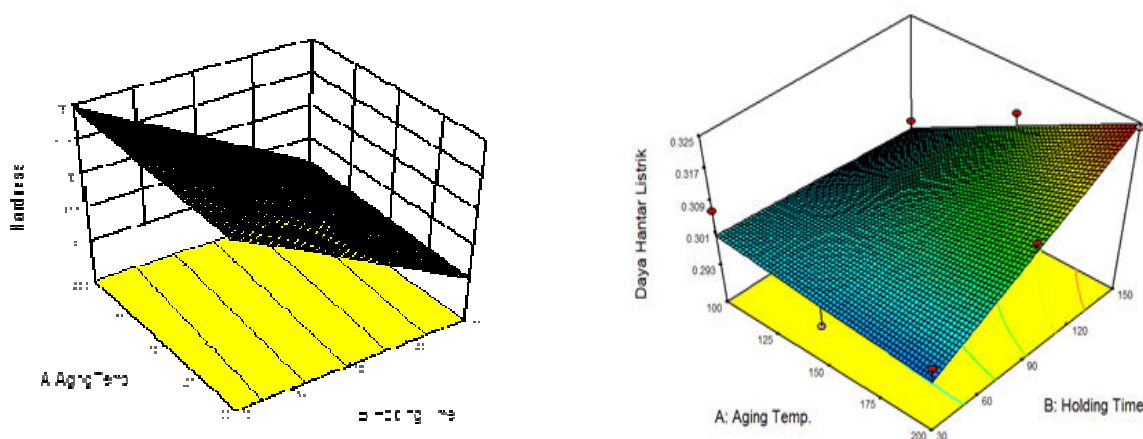
dimana :

AG = Temperatur penuaan (°C)

HT = Waktu penahanan (menit)

H = Kekerasan (HB)

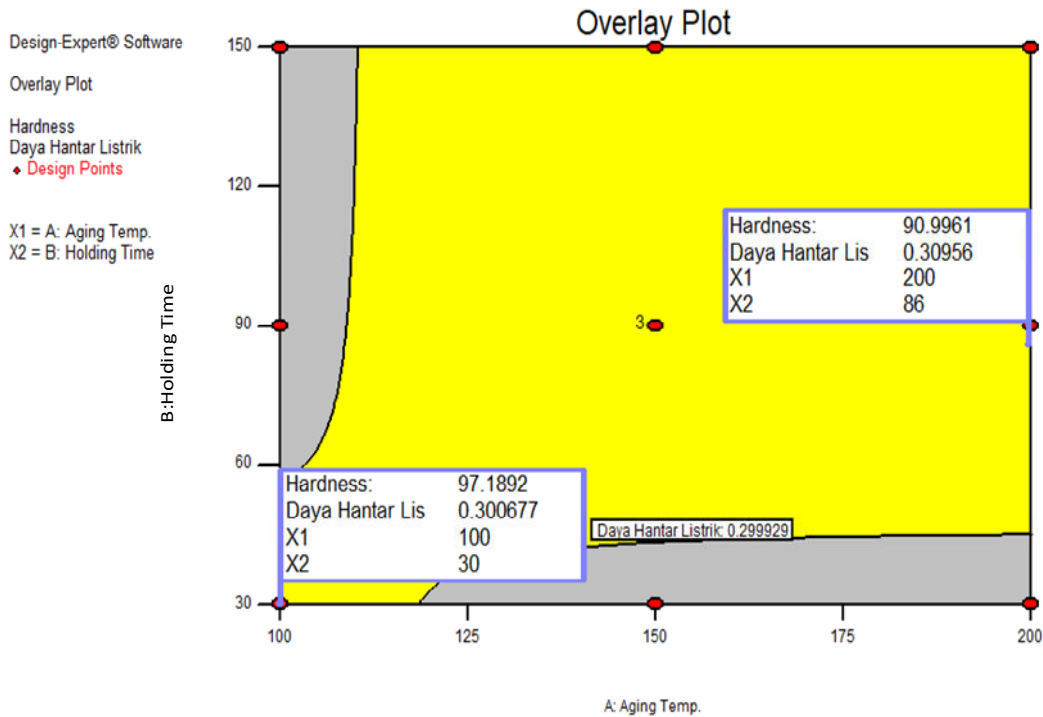
DHL = Daya Hantar Listrik (mS/cm)



Gambar 2 Hubungan kekerasan dan daya hantar listrik terhadap holding time dan aging temperature

### Optimasi

Optimasi bertujuan untuk mencari nilai kekerasan dan daya hantar tertinggi berdasarkan temperatur penuaan dan waktu tahan penuaan. Hasil keluaran dari Design Expert menunjukkan bahwa terdapat 5 solusi yang memberikan nilai kekerasan terbaik, dua di antaranya adalah temperatur penuaan 200°C dan waktu tahan 100 menit atau temperatur penuaan 100°C dengan waktu tahan 30 menit. Gambar 3 menunjukkan daerah optimum (area kuning) untuk kekerasan, sementara daya hantar listrik diperoleh 0,3129 mS/cm pada kondisi aging temperature 200 °C dan Holding Time 100 menit.



Gambar 3 Daerah kekerasan dan daya hantar listrik optimum

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisa data, maka disimpulkan sebagai berikut:

Paduan Aluminium Silikon A383 memiliki unsur aluminium 73.30 % dan Silikon 22.08%. Kekerasan terbesar diperoleh pada suhu aging 200 oC dengan waktu 30 menit dengan nilai kekerasan 105,9 HB. Penambahan suhu aging dan jumlah unsur silicon meningkatkan kekerasan aluminium. Kondisi maksimum daya hantar listrik 0,325 mS/cm diperoleh pada waktu tahan 150 menit dan Temperatur penuaan 200 °C. Dari hasil optimasi kekerasan terbaik yaitu dengan Temperatur penuaan 200°C dan waktu tahan 88 menit atau temperatur penuaan 100°C dengan waktu tahan 30 menit.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.H. Suhartono, “Analisa Keandalan Mekanik Kabel Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi” Jurnal Sains dan Teknologi, Vol. 6 No 2. p. 23-31 (Agustus 2004)
- [2] S.H.Avner. Introduction to Physical Metallurgy. New York: McGraw-Hill Inc., 2004
- [3] W.D. Callister. Fundamentals of Materials Science and Engineering, New York: John Wiley & Sons, Inc., 2012
- [4] T. Surdia and Chijiwa K. Teknik Pengecoran Logam. Jakarta:PT. Pradnya Paramita, 2005.
- [5] S. Rasyid and M.Muas “Analisis Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro Paduan Aluminium Adc12 Dengan Teknik Pengecoran Semi Solid (Rheocasting)”. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian (SNP2M 2018),2018, 2-3 November 2019.
- [6] R. Nur, Muhammad Arsyad Suyuti dan Ahmad Zubair Sultan. Mechanical Properties On Friction Stir Welding of Aluminum Alloy 5052. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, Vol 12 No 15.2017

- [7] Ahmad Zubair Sultan dan Nur Hamzah. (2019) “Pengaruh Solution Treatment Dan Artificial Aging Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro Paduan Aluminium A383”. Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat 2019. (SNP2M 2019). 2019, 2-3 November 2019.
- [8] A. Schonmetz and K. Gruber. 1995. Pengetahuan bahan dalam pengerjaan logam. Bandung:Angkasa, 1995

## **6. UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktur Politeknik Negeri Ujung Padang atas pembiayaan yang telah diberikan melalui Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Penugasan Nomor : B/40/PL10.13/PT.01.05/2020, tanggal 13 April 2020. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada seluruh staf teknisi dan PLP pada Laboratorium Mekanik PNUP, Laboratorium Material UNHAS dan Laboratorium Teknik Kimia PNUP atas segala bantuannya dalam menyiapkan dan menguji spesimen kami.