

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/362222897>

Perubahan Nilai Daya Hantar Panas Bahan dengan Cara Perlakuan Panas

Conference Paper · September 2015

CITATIONS

0

READS

6

4 authors, including:



Zuryati Djafar

Universitas Hasanuddin

47 PUBLICATIONS 130 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Biomass material of capasitor [View project](#)



Dies Natalis 1956–2015
Universitas Hasanuddin



PROSIDING
SEMINAR ILMIAH
NASIONAL 2015

**Penguatan Kemitraan berbasis
Ipteks Inovatif untuk Kemaslahatan
Benua Maritim Indonesia**

**Kampus Fakultas Teknik Unhas Gowa,
3 – 4 September 2015**

Volume 1 - ISBN: 978-979-17225-9-9

PROSIDING SEMINAR ILMIAH NASIONAL 2015

**“Penguatan Kemitraan Berbasis Ipteks Inovatif untuk
kemaslahatan Benua Maritim Indonesia”**

3-4 September 2015

Center of Science Activity, Kampus FT-UH Gowa

Editor:

Muhammad Ramli (Ketua)
Zuryati Djafar (Teknik Mesin)
Wahyuddin (Teknik Perkapalan)
Ulva Ria Irfan (Teknik Geologi)
Zaenab Muslimin (Teknik Elektro)
Ria Wikantari (Teknik Arsitek)

**FAKULTA TEKNIK – UNIVERSITAS HASANUDDIN
Sunggu Minasa Gowa, Sulawesi Selatan**

PROSIDING SEMINAR ILMIAH NASIONAL 2015

“Penguatan Kemitraan Berbasis Ipteks Inovatif untuk
kemaslahatan Benua Maritim Indonesia”

Volume 1

ISBN: 978-979-17225-9-9

Hak Cipta@2015

Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Dilarang memproduksi, mendistribusikan bagian dari publikasi ini dalam segala bentuk maupun media tanpa seijin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Dipublikasikan dan didistribusikan oleh:
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Jl. Poros Malino km 6 Bonto Marannu
Sunggu Minasa Sulawesi Selatan Indonesia 92171
Telp: (0411) 586015
Fax : (0411) 58015
Email: teknik@unhas.ac.id, [yjdjafar@yahoo.com](mailto:ydjafar@yahoo.com),
Website: eng.unhas.ac.id

SAMBUTAN DEKAN

Assalamu Alaikum Warahmatullahi wabarakatuh

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga Prosiding Seminar yang pertama tentang Benua Maritim telah terbit. Adapun tema dari prosiding perdana ini adalah “Penguatan Kemitraan Berbasis Ipteks Inovatif untuk kemaslahatan Benua Maritim Indonesia”.

Tiga Pembicara kunci dalam seminar ini adalah orang-orang yang memiliki kompetensi dan pengalaman yang mumpuni dalam melaksanakan kerjasama kemitraan berbasis Ipteks Inovatif untuk menunjang pembangunan Benua Maritim Indonesia. Mereka adalah **Prof. Dr. Ir. Satryo S. Brojonegoro (Institut Teknologi Bandung)**, **Ir. A. Unggul Attas, MBA (Direktur PT. Semen Tonasa)** dan **Ir. Ahmad Kafrawi, MM (kadis Tata Ruang dan Bangunan Makassar)**. Para Partisipan lain yang telah menyajikan gagasan ilmiah yang informatif berasal dari kalangan akademisi, industri, pemerintah, praktisi profesi serta pemerhati kemajuan teknologi.

Pihak fakultas memandang perlu untuk menerbitkan prosiding yang memuat hasil seminar yang berhubungan dengan benua maritim secara periodik pada setiap tahunnya. Kami menyadari prosiding kali ini masih mempunyai beberapa kelemahan dan kekurangan, namun dengan kerja keras, kerja sama dan semangat pengabdian yang tinggi tinggi dari pengelola, dosen dan karyawan Fakultas Teknik, penerbitan prosiding dapat berjalan sebagaimana visi, misi dan tujuan yang hendak dicapai.

Dengan segala kelebihan dan kekurangan yang ada dalam edisi ini, kami mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi terciptanya tujuan yang kita inginkan bersama.

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin Makassar

Dr. –Ing. Ir. Wahyu H. Piarah, MS.ME

PENGANTAR EDITOR

Yang terhormat,

*Rekan-Rekan Pembaca dan Pemerhati **Prosiding Seminar Nasional***

Puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT, **Prosiding Seminar Nasional edisi Perdana (volume 1)** dalam Rangka Dies Universitas Hasanuddin dapat hadir sebagai bentuk partisipasi dan kepedulian bersama secara ilmiah. Hal ini dapat diwujudkan berkat kerjasama yang baik dari segenap pihak yang telah terlibat dalam memberikan kontribusi positif hingga terbitnya prosiding ini.

Dalam prosiding ini, artikel yang dimuat dikelompokkan berdasarkan kesamaan bidang ilmu yang ada dalam lingkup Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Kelompok atau group yang dimaksud meliputi; *Grup Teknik Arsitektur, Grup Teknik Elektro, Grup Teknik Geologi, Grup Teknik Mesin, Grup Teknik Perkapalan, dan Grup Teknik Sipil*. Tujuan dari pengelompokan ini adalah untuk memudahkan para pembaca sekalian ketika hendak mencari artikel yang terkait atau menemukan artikel yang sesuai bidang keilmuan masing-masing.

Total keseluruhan karya ilmiah yang berhasil dipublikasikan pada edisi perdana ini **sebanyak 48 artikel**. Jumlah sebanyak ini dapat dicapai berkat kerjasama yang baik dari segenap penulis, **terdapat 7 orang penulis berasal dari beberapa institusi/departemen di luar Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin** untuk itu pada kesempatan ini perkenankan kami mewakili tim editor menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih sebesar-besarnya atas sumbangsih artikel yang telah diberikan.

Kami menyadari bahwa meskipun telah melalui proses editing terhadap format penulisan, masih tetap saja akan ada kesalahan-kesalahan kecil didalamnya, untuk itu kami menyampaikan permohonan maaf sebesar-besarnya atas kesalahan cetak yang terdapat dalam prosiding perdana ini. Harapan kami semoga prosiding ini dapat menjadi salah satu alternatif sumber referensi di bidang teknologi serta dapat menjadi inspirator bagi lahirnya riset-riset baru di masa yang akan datang.

Ketua Tim Editor,

Dr. Ir. Muhammad Ramli, MT

JADUAL PRESENTASI SEMINAR

Hari Kamis, 3 September 2015 di ruang LT 1

No.	Nama Pemakalah	Judul
1	Hartawan, Dahri Kuddu, Yoel	Pergeseran Titik Horizontal Dalam Prinsip Membangun Mappasituppu berdasarkan Tinjauan Perkembangan Sistem Struktur Utama Bangunan Rumah Bugis Sulawesi Selatan
2	Andani Ahchmad, Risa S. Sadjad, Cristoforus Y.	Pengontrolan Robot dengan Teknologi Dual Tone Multi Frekwensi (DTMF) menggunakan Micro Processor ATM Elegan 8535
3	Baharuddin, Muhammad Taufik Ishak, Aniswaty	Pengaruh Kecepatan Aliran Udara Terhadap Tingkat Kenyamanan Termal di Ruang Kuliah
4	Sumarni Hamid Aly, arifin Liputo dan Abd. Rahman D	Studi Kualitas Udara Ambien pada Ruas Jalan Arteri Kota Makassar
5	Afifah Harisah, Dahniar, dan Syahriana Syam	Tangga Ditinjau dari Aspek Antropometrik Perilaku Dan Psikologis Anak-anak pada Bangunan Taman Kanak-kanak di Makassar
6	Imriyanti, M. Yahya, Syamsuddin	Kajian Kebutuhan Ruang Hunian Sebagai Konsep Pengembangan Rumah Type 21 di Perumnas Antang Manggala Makassar
7	Rosyadi Mulyadi, Ramli Rahim Husni Kuruseng, Nasrul	Evaluasi Kondisi Kenyamanan Termal Masjid Kampus Universitas Hasanuddin
8	Arifuddin, Ananto Yudono, Ihsan, Siti Nurvita, Dirja F	Peranan Lingkungan Baru Membentuk Masyarakat dan Pemukiman Belajar dari Resettlement Kelurahan Untia untuk Perencanaan Pemukiman Nelayan di Kota Makassar
9	Achmad Zubair, Lawalenna Samang, Angga Reksa	Studi Fitoremediasi Akar Wangi (<i>Vetiveria Zizaniodes</i>) pada Media Tanah Kompos dengan Pencemar Kadmium (Cd)
10	Arifin Asri, Wihardi Caronge, Muhtar Gani, Rosmiati	Fitoremediasi Kayu Apu dalam Penyerapan Logam Berat Timbal (Pb) dengan Aliran Kontinu
11	M. As'ad A., Rusdi U. Latief, Rosmariansi A., Nur Ali, Dewi P. Sari, Alvy A. Rapang	Studi Model Biaya Pemeliharaan Rutin Ruas Jalan Arteri Primer di Kota Makassar
12	Hasdinar Umar, Achmad Yasir Baeda, Chairul Paotonan, Nur Ayu Thariqa	Studi Pengaruh Karakteristik Pantai Kerakal terhadap Deformasi Gelombang dengan Pemodelan Fisik

Hari Kamis, 3 September 2015 di ruang LT 2

No.	Nama Pemakalah	Judul
1	Ansar Suyuti & Ikhlas Kitta	Studi Dampak Pengoperasian PLTU terhadap Emisi Udara
2	Indrabayu, A. Ais Prayogi Alimuddin, Senrima, Ali Djamililleil, Nadhilah Waliuddin	Sistem Pengambilan Keputusan Waktu Perpindahan Lampu Lalu Lintas menggunakan Metode ANFIS (<i>Adaptive Neuro Fuzzy Inference Systems</i>) pada Sistem Transportasi Cerdas
3	Adnan, Indrabayu, Intan Sari Areni, Aditya Pratama Lebang, Muhammad Taufiq	Implementasi Algoritma Bellman Ford untuk Pencarian Rute Terpendek pada Handset Android
4	Syafruddin Syarif, Zulfajri B. Hasanuddin, M Rizky Fitrihyanto M	Analisis Citra terhadap Degradasi Lahan dengan Metode Cerdas di Daerah Aliran Sungai Jeneberang kabupaten Gowa
5	Muhammad Tola dan Sri Mawar Said	Analisa Sistem Konverter Elektronika Daya Untuk Beban Listrik Berharmonik
6	Gassing	Analisis Ketidakseimbangan Pembebanan Transformator Distribusi 630 KVA di Kampus Unhas
	Marniati* , Asri Jaya HS, Ulva Ria Irfan *Balai Besar Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Wilayah IV Makassar	Model Resistivitas pada Kaldera Pangkajene kabupaten Sidrap provinsi Sulawesi Selatan
7	Hammada Abbas, Arfandy, Multazam	Pengaruh Variasi Putaran Terhadap Kekuatan Las Gesek pada Baja ST.42 dengan Media Pendinginan Oli dan Air
8	Zuryati Djafar, Johannes Leonard, Iswahyudi Rusli, Fathoni	Perubahan Nilai Daya Hantar Panas Bahan dengan Cara Perlakuan Panas
9	Rustan Tarakka	Pengaruh Model Turbulensi pada Analisis Komputasi Kontrol Aktif Suction terhadap Koefisien Hambatan pada Model Kendaraan

Hari Kamis, 3 September 2015 di ruang LT 3

No.	Nama Pemakalah	Judul
1	Asri Jaya	Mikrostruktur dan Deformasi Batuan Metamorf Daerah Barru Provinsi Sulawesi Selatan
2	R. Jamroni* *Balai Besar Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Wilayah IV Makassar	Mikrotremor dan Pemanfaatannya

3	La Ode Muh. Yazid Amsah* , Ulva Ria Irfan, Muhammad Ramli *Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Pejuang R.I Makassar	Investigasi Geofisika Bawah Permukaan untuk Rekonstruksi Batuan Gunung api Parepare di Daerah Datae Berdasarkan Nilai Resistivitas
4	Yanny* , Asri Jaya, Irzal Nur, Adi Maulana, Meutia Farida *Prodi Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Maluku Utara	Karakteristik Endapan Olistostrome Daerah Camming Kecamatan Barru Kabupaten barru Provinsi Sulawesi Selatan
5	Mansyur Hasbullah	Studi Efektifitas Pemanfaatan Ruang Muat Kapal Ferry Monohull dengan Kapal Ferry Trimaran
6	Misliah, Ganding Sitepu, A. Sitti Chairunnisa & Asriadi	Kinerja Pelayanan Kapal Penumpang di Pelabuhan Penyeberangan Bira
7	Rosmani, Syamsul Asri, Abd. Haris Djalante, Jiadan	Analisis Peletakan Sekat Akibat Penambahan Sarat Kapal
8	Suandar Baso, Wahyuddin, Lukman Bochary, Farianto F. Lage, Miky Yayanti	<i>Experimental Study on Ship Motions in Quartering and Following Seas Caused by Draft Changes</i>

Hari Jum'at, 4 September 2015 di ruang LT 1

No.	Nama Pemakalah	Judul
1	Muhammad Ramli, Asran Ilyas, Bryan Kevin Toding M	Analisis Geostatistik untuk Perencanaan Penirisan Tambang
2	Wiwik Wahidah Osman, Mimi Arifin, Rasdiana Alimin, Andi Rizky Utari	Konsep Penataan Kawasan Pedagang Kaki Lima Pasar Senggol dan Sekitarnya di kota Pare-pare
3	Ilham Bakri dan Mulyadi	Analisis Desain Furnitur Belajar Sekolah Dasar Negeri di Kota Makassar: Sebuah Analisis Antropometrik
4	Muhammad Arsyad Thaha, Silman Pongmanda, Herlina, A. P. Ismail	Studi Pengaruh Karakteristik Pantai Kerakal Terhadap Deformasi Gelombang dengan Pemodelan Fisik
5	Chairul Paotonan, Ashury & Taufiqur Rachman	Pemodelan Matematis Pola Arus di PPI Tanrusampe Menggunakan Perangkat Lunak <i>Surface Water Modelling System</i> (SMS)
6	Usman Faharuddin* *Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia	Bentuk Menara Phinisi UNM Makassar terhadap Gerakan Angin dan Aliran Udara pada Lingkungan Sekitarnya dengan Metode Simulasi Komputer

Hari Juma't, 4 September 2015 di ruang LT 2

No.	Nama Pemakalah	Judul
1	Syerly Klara, Rahimuddin, Hasnawiya Hasan, Khaeril Anwar	Aalisis Pengaruh Jumlah dan Jenis <i>Baffle</i> pada <i>Heat Exchanger Type Shell and Tube</i> dengan Menggunakan CFD
2	Muralia Hustim, Amiruddin Basir, Farid Sitepu	Model Prediksi Tingkat Kebisingan Lalu Lintas Jalan Berbasis Metode CoRTN di Kota Makassar
3	Alam Budiman Thamsi* , Rohaya Langkoke, Ilham Alimuddin *Universitas Muslim Indonesia, Makassar 90121, Indonesia	Tipe Endapan Emas pada Batuan Metaforik di daerah Gunung Botak pulau Buru, provinsi Maluku
4	Rahmi Amin Ishak, Syarif Beddu, SyavirLatif, Munarsi	Peranan Gaya Desain Furnitur dalam Membentuk Citra Ruang Lobi Hotel
5	Muhammad Zubair Muis Alie, Juswan, Daeng Paroka & Irianto Michael	Analisa <i>Braces</i> Horisontal Pada Struktur Bangunan Lepas Pantai Tipe Jacket Akibat Beban Kombinasi
6	Intan Noviantari Manyoe* , Ulva Ria Irfan ²⁾ , Dadang Ahmad Suriamiharja ³⁾ *Program Studi Teknik Geologi, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo	Distribusi Anomali Magnetik Daerah Panas Bumi Bongongayu Gorontalo

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Balik Halaman Judul	ii
Panitia Pelaksana	iii
Sambutan Dekan	iv
Pengantar Editor	v
Jadual Presentasi Seminar	vi
Daftar Isi	x

GROUP TOPIK TEKNIK ARSITEKTUR

Afifah Harisah, Syahrana Syam, Dahniar, Andriani Jamaluddin	Tangga ditinjau dari Aspek dan Psikologis Anak-anak	TA1-1/10
Arifuddin Akil, Ananto Yudono, Ihsan, Siti Nurvita, Dirja Ferdiansyah	Peranan Lingkungan Baru membentuk Masyarakat dan Permukiman: Belajar dari <i>Resettlement</i> kelurahan Untia untuk Perencanaan Perumahan Nelayan di Kota Makassar	TA2-1/10
Baharuddin, Muhammad Taufik Ishak, Asniawaty	Pengaruh Kecepatan Aliran Udara terhadap Tingkat Kenyamanan Termal di Ruang Kuliah	TA3-1/8
Hartawan, Dahrik, Yoel	Pergeseran Titik Horizontal dalam Prinsip Membangun <i>Mappasituppu</i> Berdasarkan Tinjauan Perkembangan Sistem Struktur Utama Bangunan Rumah Bugis Sulawesi Selatan	TA4-1/8
Isfa Sastrawati, Marly Valenti Patandianan, Venny Veronica Natalia, Alvionirma Pallunan	Pola Spasial Perkembangan Suburban Makassar	TA5-1/10
Nasruddin & Pratiwi Mushar	Identifikasi Struktur Rumah Tradisional Ara Kabupaten Bulukumba	TA6-1/10
Rahmi Amin Ishak, Syarif Beddu, Syavir Latif, Munarsi	Peranan Gaya Desain Furnitur dalam Membentuk Citra Ruang Lobi Hotel	TA7-1/8
Rosady Mulyadi, Ramli Rahim, Husni Kuruseng, Nasrul	Kenyamanan Termal Masjid Kampus Universitas Hasanuddin Kampus Tamalanrea	TA8-1/8
Sri AliahEkawati, Mukti Ali, Slamet Trisutomo, Dimas Prayogi Setyo, dan Lasmita	Pemetaan Dampak Kenaikan Muka Air Laut di Kawasan Pesisir Makassar (Studi Kasus: Kelurahan Tallo, Buloa, Kaluku Bodoa Kecamatan Tallo)	TA9-1/10
Usman Faharuddin	Bentuk Menara Phinisi UNM Makassar terhadap Gerakan Angin dan Aliran Udara pada Lingkungan Sekitarnya dengan Metode Simulasi Komputer	TA10-1/4
Wiwik Wahidah Osman, Mimi Arifin, Rasdiana Alimin, Andi Rizky Utari	Konsep Penataan Kawasan Pedagang Kaki Lima Pasar Senggol dan Sekitarnya di kota Pare-pare	TA11-1/10

GROUP TOPIK TEKNIK ELEKTRO

Adnan, Indrabayu, Intan Sari Areni, Aditya Pratama Lebang, Muhammad Taufiq	Implementasi Algoritma Bellman Ford untuk Pencarian Rute Terpendek pada Handset Android	TE1-1/6
Andani Achmad, Risa S. Sadjad,	Pengontrolan Robot dengan Teknologi <i>Dual Tone Multi Frequency</i> (DTMF) menggunakan Mikroprosesor ATmega 8535	TE2-1/8

Cristoforus Y		
Ansar Suyuti, Ikhlas Kitta	Studi Dampak Pengoperasian PLTU terhadap Emisi	TE3-1/6
Indrabayu, A. Ais Prayogi Alimuddin, Senrima, Ali Djamililleil, Nadhilah Waliuddin	Sistem Pengambilan Keputusan Waktu Perpindahan Lampu Lalu Lintas menggunakan Metode ANFIS (<i>Adaptive Neuro Fuzzy Inference Systems</i>) pada Sistem Transportasi Cerdas	TE4-1/4
Gassing	Analisis Ketidakseimbangan Pembebanan Transformator Distribusi 630 KVA di Kampus Unhas	TE5-1/8
Muhammad Tola dan Sri Mawar Said	Analisa Sistem Konverter Elektronika Daya Untuk Beban Listrik Berharmonik	TE6-1/8
Syafruddin Syarif, Zulfajri B. Hasanuddin, M Rizky Fitrahyanto M	Analisis Citra terhadap Degradasi Lahan dengan Metode Cerdas di Daerah Aliran Sungai Jeneberang kabupaten Gowa	TE7-1/4

GROUP TOPIK TEKNIK GEOLOGI

Alam Thamsi, Langkoke, Alimuddin	Budiman Rohaya Ilham	Tipe Endapan Emas pada Batuan Metaforik di daerah Gunung Botak pulau Buru, provinsi Maluku	TG1-1/8
Asri Jaya		Mikrostruktur dan Deformasi Batuan Metamorf Daerah Barru Provinsi Sulawesi Selatan	TG2-1/10
Intan Manyoe, Irfan, Ahmad Suriamiharja	Noviantari Ulva Ria Dadang	Distribusi Anomali Magnetik Daerah Panas Bumi Bongongayu Gorontalo	TG3-1/6
La Ode Muh. Yazid Amsah, Irfan, Muhammad Ramli	Ulva Ria Muhammad	Investigasi Geofisika Bawah Permukaan untuk Rekonstruksi Batuan Gunungapi Pare-pare di Daerah Datae Berdasarkan Nilai Resistivitas	TG4-1/10
Marniati, Asri Jaya HS, Ulva Ria Irfan		Model Resistivitas pada Kaldera Pangkajene kabupaten Sidrap provinsi Sulawesi Selatan	TG5-1/14
Muhammad Ramli, Asran Ilyas, Bryan Kevin Toding M		Analisis Geostatistik untuk Perencanaan Penirisan Tambang	TG6-1/6
R. Jamroni		Mikrotremor dan Pemanfaatannya	TG7-1/6
Ulva Ria Irfan		Mineral Barit Daerah Sangkaropi kabupatenToraja Utara Indonesia	TG8-1/10
Yanny, Irzal Maulana, Farida	Asri Jaya, Nur, Adi Meutia	Karakteristik Endapan Olistostrome Daerah Camming Kecamatan Barru Kabupaten barru Provinsi Sulawesi Selatan	TG9-1/6

GROUP TOPIK TEKNIK MESIN

Ahmad Aminy, Wawan Setiawan	Yusran Bagus	EfekGetaranPahatTerhadapKekasaranHasilPembubutan Baja Karbon ST. 60	TM1-1/6
Hammada Arfandy, Multazam	Abbas,	Pengaruh Variasi Putaran Terhadap Kekuatan Las Gesekpada Baja ST.42 dengan Media Pendinginan Oli dan Air	TM2-1/6
Ilham Bakri dan Mulyadi		Analisis Desain Furnitur Belajar Sekolah Dasar Negeri di Kota Makassar: Sebuah Analisis Antropometrik	TM3-1/6
Rustan Tarakka		Pengaruh Model Turbulensi pada Analisis Komputasi Kontrol Aktif Suction terhadap Koefisien Hambatan pada Model Kendaraan	TM4-1/8
Zuryati Johannes, Iswahyudi, Fathoni	Djafar, Leonard, Rusli,	Perubahan Nilai Daya Hantar Panas Bahan dengan Cara PerlakuanPanas	TM5-1/8

PERUBAHAN NILAI DAYA HANTAR PANAS BAHAN DENGAN CARA PERLAKUAN PANAS

Zuryati Djafar, Johannes Leonard, Iswahyudi Rusli, Fathoni

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

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

E_mail: yydjafar@yahoo.com

Abstract

This research aims to determine how the effect of variations in the annealing heat treatment as well as the geometry of the material of the electrical conductivity of the material. The material used is copper with a solid conductor. Materials electrical current delivered in 30 cm, 40 cm, 50 cm, 60 cm, and 70 cm with given load currents 0:20 A. Variations geometry material is 0.5 mm, 0.9 mm, and 1.3 mm. Results of the research, the testing of the electrical conductivity with a diameter of 0.5 mm, 0.9 mm, and 1.3 mm, the best electrical conductivity contained in the copper material with a diameter of 1.3 mm with a voltage drop of about 0.01 V. While power low electrical conductivity of copper contained in the material without treatment with a voltage drop of about 0.04 V.

Keywords : *Copper conductor solid, annealing, testing of electrical conductivity*

PENDAHULUAN

Listrik adalah energi yang memiliki peranan paling vital dalam kehidupan manusia. Sumber energi penggerak listrik yang banyak digunakan sekarang ini adalah minyak bumi dan batubara, Emas, perak, tembaga, alumunium, zink, besi adalah beberapa jenis material yang digunakan untuk menghantarkan listrik dan emas adalah penghantar yang sangat baik, tetapi karena sangat mahal harganya, maka secara ekonomis tembaga dan alumunium paling banyak digunakan[1].

Perkembangan teknologi semakin pesat di bidang elektronika dapat kita lihat dalam segala aspek kehidupan kita, misalkan dalam hal telekomunikasi, industri, bahkan dalam aspek kehidupan rumah tangga kita sehari – hari. Perkembangan teknologi ini sangat didukung oleh daya beli masyarakat yang setiap tahunnya semakin tinggi, hal ini disebabkan karena teknologi yang digunakan semakin canggih dan efisien dalam membantu masyarakat, sehingga kebutuhan akan barang elektronik di masyarakat semakin tinggi [2].

Pada umumnya material bersifat mampu hantar listrik (konduktif), Konduktivitas adalah ukuran dari kemampuan suatu material untuk menghantarkan arus listrik. Jika suatu beda potensial listrik ditempatkan pada ujung-ujung sebuah konduktor, muatan-muatan bergerak akan berpindah [3].

Konduktivitas logam penghantar sangat dipengaruhi oleh unsur – unsur pemuad, *impurity* atau ketidak sempurnaan dalam Kristal logam, yang ketiganya banyak berperan dalam proses pembuatan pembuatan penghantar itu sendiri. Dan dengan kemajuan teknologi proses pembuatan tembaga yang dicapai dewasa ini, dimana tingkat kemurnian tembaga pada kawat penghantar jauh lebih tinggi jika dibandingkan pada tahun 1913 [4].

Pada tahun 1913, oleh *International Electrochemical Comission* (IEC) ditetapkan suatu standar yang menunjukkan daya hantar kawat tembaga yang kemudian dikenal sebagai *International Annealed Copper Standard* (IACS). Standar tersebut menyebutkan bahwa untuk kawat tembaga yang telah dilunakkan dengan proses (*annealing*) yang mempunyai nilai rata-rata 100% untuk tembaga teknis. dalam standar ini suatu hantara dinyatakan 100%, dan sesuai dengan perkembangan dalam teknologi pemurnian, kemurnian tembaga telah sangat diperbaiki dan sekarang tembaga yang paling murni mempunyai konduktivitas 103%, pada hantaran 20 °C. Karena sifatnya yang konduktif maka disebut konduktor. Konduktor yang baik adalah yang memiliki tahanan jenis yang kecil. Pada umumnya logam bersifat konduktif [5].

Proses Anneling atau melunakkan baja adalah proses di mana pemanasan dilakukan sampai di atas temperatur kritis hingga merata kemudian dilakukan pendinginan di dalam tungku, selanjutnya dijaga agar temperatur bagian dalam dan luar logam kira-kira sama sehingga diperoleh struktur yang diinginkan. Tujuan dari (*Annealing*) antara lain untuk melunakkan material, menghilangkan tegangan sisa dan memperbaiki struktur butir.

Adapun mengapa tembaga digunakan pada penelitian kali ini karena, tembaga mempunyai daya hantar listrik lebih baik dibandingkan dengan besi, dimana tembaga, mempunyai daya hantar listrik 5,3 kali lebih baik dibandingkan besi, oleh karena itu peneliti menggunakan tembaga sebagai material yang akan diuji daya hantar listriknya [6]. Dan tujuan dari penelitian ini adalah: Untuk mengetahui pengaruh variasi geometri pengujian terhadap daya hantar listrik pada material; Untuk mengetahui pengaruh proses perlakuan panas *Annealing* dan *Quenching* terhadap daya hantar listrik pada tembaga dan untuk mengetahui berapa besar perbandingan daya hantar pada tiap variasi Geometri.

• Tembaga dan Paduan Tembaga

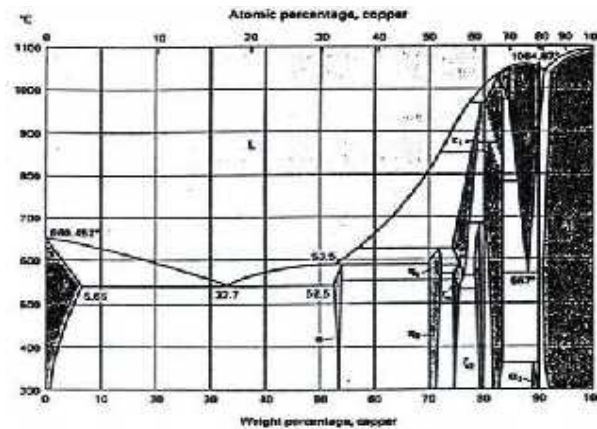
Tembaga adalah unsur kimia yang diberi lambang Cu (Latin: *cuprum*). Logam ini merupakan penghantar listrik dan panas yang baik. Tembaga dapat ditambang dengan metode tambang terbuka dan tambang bawah tanah. Tembaga dimanfaatkan untuk berbagai keperluan dari komponen listrik, koin, alat rumah tangga, hingga komponen biomedik. Tembaga juga dapat dipadu dengan logam lain hingga terbentuk logam paduan seperti perunggu atau monel. Namun mesti pula berhati-hati akan sifat racun logam ini. Ini dapat terjadi ketika tembaga menumpuk dalam tubuh akibat penggunaan alat masak tembaga. Unsur Cu yang berlebih dapat merusak hati dan memacu sirosis [8].

1. Tembaga murni

Tembaga murni untuk keperluan industri dicairkan dari tembaga yang diproses secara *elektrolisa*, dan diklasifikasikan menjadi tiga macam menurut kadar oksigen dan cara deoksidasi, yaitu: tembaga ulet, tembaga deoksidasi, dan tembaga bebas oksigen [9]. Adapun karakteristik struktur tembaga dapat dilihat pada diagram dalam gambar 1.

2. Paduan Tembaga

Ada dua kelompok besar yaitu: *brass* dan *bronze*, *Brass* (kuningan) Paduan tembaga dan seng dinamakan *brass*. Penambahan sedikit timah, nikel, mangan, aluminium, dan unsur-unsur lain dalam paduan tembaga seng dapat mempertinggi kekerasan dan kekuatan serta tahan korosi.



Gambar 1. Diagram Fasa Tembaga [10]

• Sifat-sifat Listrik Material

Sifat dasar yang sangat penting dari suatu penghantar listrik adalah :

1. Tahanan jenis listrik

Arus listrik yang mengalir dalam penghantar selalu mengalami hambatan dari penghantar itu sendiri. Besar hambatan tersebut tergantung dari bahannya.

2. Koefisien suhu tahanan
Suatu bahan akan mengalami perubahan isi apabila terjadi perubahan suhu, bahan akan memuai jika suhu naik dan menyusut jika suhu dingin, tentunya akan mempengaruhi besar nilai tahananannya.
3. Timbulnya daya elektro-motoris termo
Sifat ini penting terhadap dua titik kontak yang terbuat dari dua bahan yang berlainan, karena pada rangkaian arus akan terbangkit daya elektro motoris – termoter sendiri bila ada perbedaan suhu.
4. Daya hantar panas
Daya hantar panas ini menunjukkan jumlah panas yang melalui lapisan bahan tiap satuan waktu dalam satuan kkal/m. Pada umumnya logam mempunyai daya hantar panas yang tinggi sedangkan pada bahan-bahan bukan logam rendah.
5. Kekuatan tegangan Tarik
Sifat mekanis ini penting untuk hantaran di atas tanah, maka bahan yang dipakai harus diketahui kekuatannya lebih-lebih menyangkut tegangan tinggi. Penghantar listrik dapat berbentuk padat, cair, atau gas. Yang berbentuk padat umumnya logam, elektrolit dan logam cair (air raksa) merupakan penghantar cair, dan udara yang diionisaikan dan gas-gas mulia (neon), kripton, dan sebagainya sebagai penghantar bentuk gas)[10].

- **Sifat Daya Hantar Listrik**

Dalam pemilihan jenis bahan listrik, selain sifat listrik, perlu dipertimbangkan beberapa sifat lain dari bahan, yaitu :

1. Sifat Mekanis,
Merupakan perubahan bentuk dari suatu benda padat akibat adanya gaya-gaya dari luar yang bekerja pada benda tersebut. Jadi adanya perubahan itu tergantung kepada besar kecilnya gaya, bentuk benda, dan dari bahan apa benda tersebut dibuat.
2. Sifat Fisis,
Benda padat mempunyai bentuk yang tetap (bentuk sendiri), dimana pada suhu yang tetap benda padat mempunyai isi yang tetap pula. Isi akan bertambah atau memuai jika mengalami kenaikan suhu dan sebaliknya benda akan menyusut jika suhunya menurun. Karena berat benda tetap, maka kepadatan benda akan bertambah.
3. Sifat Kimia,
Berkarat adalah termasuk sifat kimia dari suatu bahan yang terbuat dari logam. Hal ini terjadi karena reaksi kimia dari bahan itu sendiri dengan sekitarnya atau bahan itu sendiri dengan bahan cairan. Biasanya reaksi kimia dengan bahan cairan itulah yang disebut berkarat atau korosi. Sedangkan reaksi kimia dengan sekitarnya disebut pemburaman [4].

- **Perlakuan Panas (Heat Treatment)**

Heat treatment atau perlakuan panas merupakan suatu proses untuk merubah sifat-sifat dari logam sampai suhu tertentu kemudian didinginkan dengan media pendingin tertentu pula.

Adapun jenis-jenis Heat Treatment yang dilakukan pada tembaga yaitu:

1. *Anneling* (Melunakkan)
Proses anil adalah proses di mana pemanasan dilakukan sampai di atas temperatur kritis hingga merata kemudian dilakukan pendinginan di dalam tungku, selanjutnya dijaga agar temperatur bagian dalam dan luar logam kira-kira sama sehingga diperoleh struktur yang diinginkan [11].
2. *Supersaturated Solution Treatment*
Adalah sebuah proses (*rapid cooling*) fasa padat α yang kaya akan elemen paduan (Si, Mg, Cu) dalam air hingga mencapai temperatur kamar. Pendinginan cepat ini akan mempertahankan larutan padat dengan cara mencegah difusi atom-atom paduan keluar dari matriksnya, menghasilkan larutan padat jenuh.
3. *Homogenizing*

Adalah sebuah proses pemanasan logam dan paduannya dalam beberapa waktu pada temperature tinggi untuk menghilangkan atau mengurangi segregasi kimia dengan cara difusi.

4. *Solid Solution Hardening*

Adalah metode penguatan umum pada tembaga . Dalam metode ini sejumlah kecil elemen paduan seperti seng , aluminium , timah , nikel , silikon , berilium dll ditambahkan ke tembaga cair untuk membentuk struktur mikro yang homogen (struktur satu fase) pada saat tembaga cair menjadi solid (proses pembekuan).

5. *Solution Treatment*

Adalah sebuah proses pemanasan paduan tembaga hingga temperature tertentu dan ditahan pada temperature tersebut, cukup lama hingga larutan padat masuk pada fasa solid dimana mereka dipertahankan dalam keadaan sangat jenuh setelah proses *quenching*.

6. *Precipitation Treatment*

Adalah sebuah perlakuan panas yang digunakan untuk paduan tembaga dengan pemanasan ulang dibawah temperature kritis untuk meningkatkan kekerasan dan kekuatan paduan tembaga [12].

- **Annealing**

Proses *Annealing* atau melunakkan adalah proses di mana pemanasan dilakukan sampai di atas temperature kritis hingga merata kemudian dilakukan pendinginan di dalam tungku, selanjutnya dijaga agar temperatur bagian dalam dan luar logam kira-kira sama sehingga diperoleh struktur yang diinginkan . Tujuan dari *Annealing* antara lain untuk melunakkan material, menghilangkan tegangan sisa dan memperbaiki struktur butir [13].

- **Sifat-sifat Listrik Logam**

1. Konduktor

Konduktor atau penghantar adalah zat atau bahan yang bersifat dapat menghantarkan energi, baik energi listrik maupun energi kalor, baik berupa zat padat, cair atau gas.. Pada umumnya logam bersifat konduktif.

2. Isolator (bahan Penyekat)

Bahan Penyekat (isolator) adalah bahan yang berfungsi untuk menyekat (misalnya antara 2 penghantar); agar tidak terjadi aliran listrik/kebocoran arus apabila kedua penghantar tersebut bertegangan.

3. Semikonduktor

Bahan Setengah Penghantar (Semi Konduktor) adalah bahan yang mempunyai daya hantar lebih kecil dibanding bahan konduktor, tetapi lebih besar dibanding bahan isolator.

4. Bahan Magnetik

Bahan Magnetik (*Magnetic Materials*) dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu ferro magnetic, para-magnetic dan dia-magnetic. Bahan ferro-magnetic adalah bahan yang mempunyai permeabilitas tinggi dan mudah sekali dialiri garis-garis gaya magnet.

5. Bahan Super Konduktor.

Pada tahun 1911, Kamerligh Onnes mengukur perubahan tahanan listrik yang disebabkan oleh perubahan suhu Hg dalam helium cair. Dia menemukan bahwa tahanan listrik tiba-tiba hilang pada suhu 4,153 K. Sampai saat ini telah ditemukan sekitar 24 unsur hantaran super dan pada suhu mendekati 0°K mempunyai resistivitas nol.

6. Bahan Nuklir.

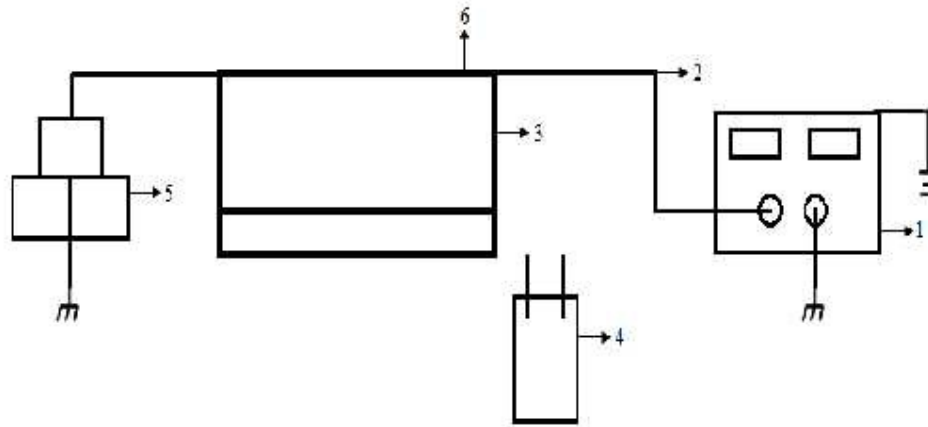
Bahan nuklir sering dipakai sebagai bahan baker reaktor nuklir. Reaktor nuklir adalah pesawat yang mengandung bahan-bahan nuklir yang dapat membelah, yang disusun sedemikian sehingga suatu reaksi berantai dapat berjalan dalam keadaan dan kondisi terkendali [14].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental selama kurang lebih 6 bulan di laboratorium Metalurgi fisik dengan membutuhkan peralatan sebagai berikut: 1)Tungku, berfungsi untuk memanaskan material uji; 2) DC

Power Supply, berfungsi sebagai sumber arus; 3) *Multimeter*, Berfungsi untuk mengukur Tegangan listrik yang mengalir dan temperatur uji; 4) *Penyangga*, Berfungsi untuk Menyangga benda uji; 4) *Kipas*, Berfungsi Sebagai beban Arus; 5) *Mistar*, berfungsi untuk mengukur Panjang Benda uji; 6) *Material* dengan penghantar pejal (solid), merupakan benda uji.

Adapun instalasi pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini, seperti dalam gambar 2 berikut:



Gambar 2 Skema Instalasi Pengujian

Keterangan :

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1. DC Power Supply | 5. Kipas |
| 2. Kabel | 6. Material Uji |
| 3. Penyangga | |
| 4. Multimeter | |

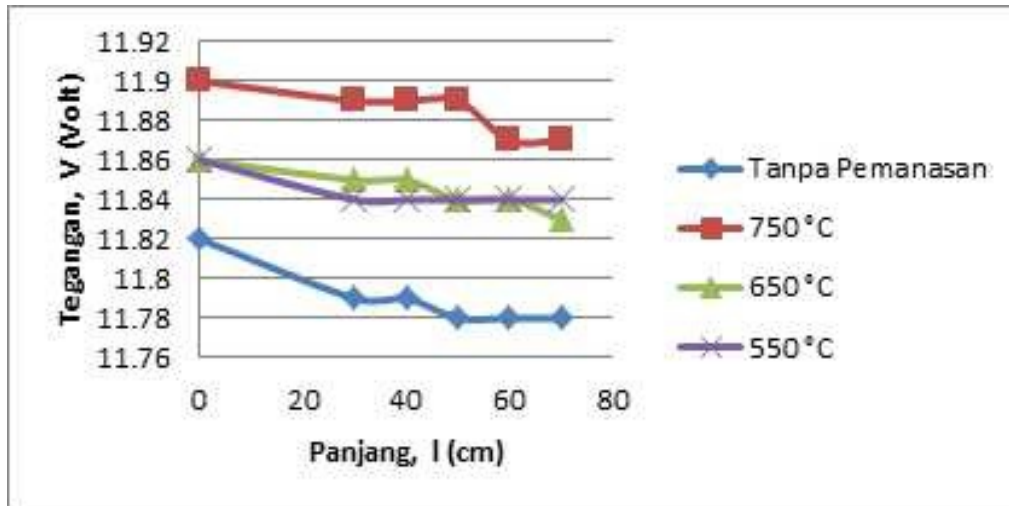
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian telah dilaksanakan dengan metode eksperimen pada benda uji Tembaga dengan geometri yang sama. Pada penelitian ini dilakukan pengujian menghantarkan tegangan listrik pada material berbentuk pejal yang diberikan beban arus, kemudian hasilnya dibandingkan. Pada pengujian, data yang diambil adalah besar tegangan yang mengalir tiap variasi geometri dan perlakuan panas pada material.

Konduktivitas yang dinilai adalah perubahan tegangan yang masuk pada material dan di tiap titiknya, dengan beban arus konstan. Perubahan nilai daya hantar listrik akan diketahui dengan adanya kenaikan atau penurunan tegangan yang mengalir pada material uji.

1. Diameter 0.5 mm

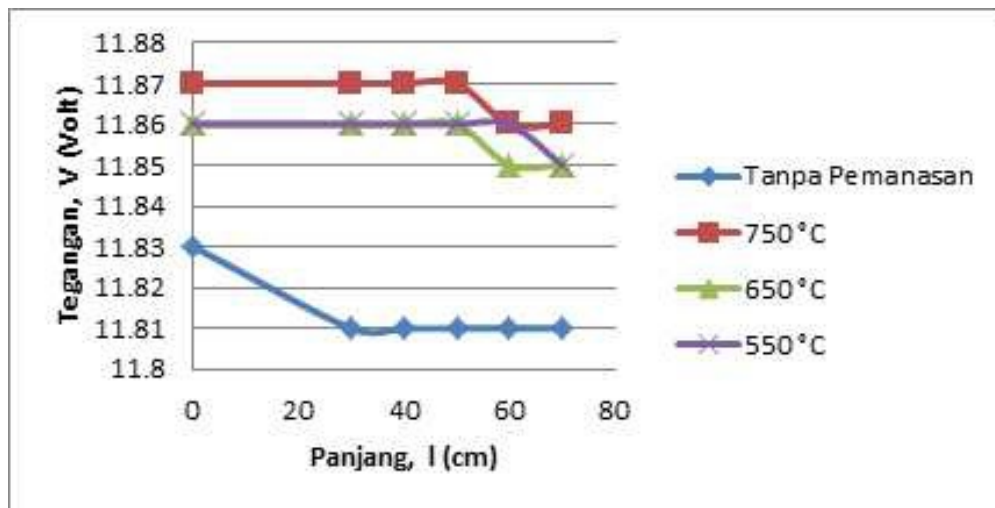
Pada gambar 3 terlihat bahwa material Tembaga dengan diameter 0.5 mm untuk tanpa pemanasan tegangan masuk sebesar 11.82 V, kemudian setelah dilakukan perlakuan panas *annealing* dengan temperatur 550° C terjadi, perubahan konduktivitas dimana kenaikan daya hantar listrik sekitar 0.04 V, hal yang sama terjadi pada temperatur 650° C dan pada temperatur 750° C terjadi kenaikan konduktivitas sekitar 0.07 V pada material uji.



Gambar 3 Tembaga Ø 0.5 mm

Pada variasi panjang yang diujikan, dengan diameter 0.5 mm untuk tanpa pemanasan pada tiap titiknya terjadi penurunan tegangan pada material uji, hal serupa terjadi pada jenis perlakuan panas *Annealing* dengan temperatur 750° C, 650°C dan 550° C.

2. Diameter 0.9 mm



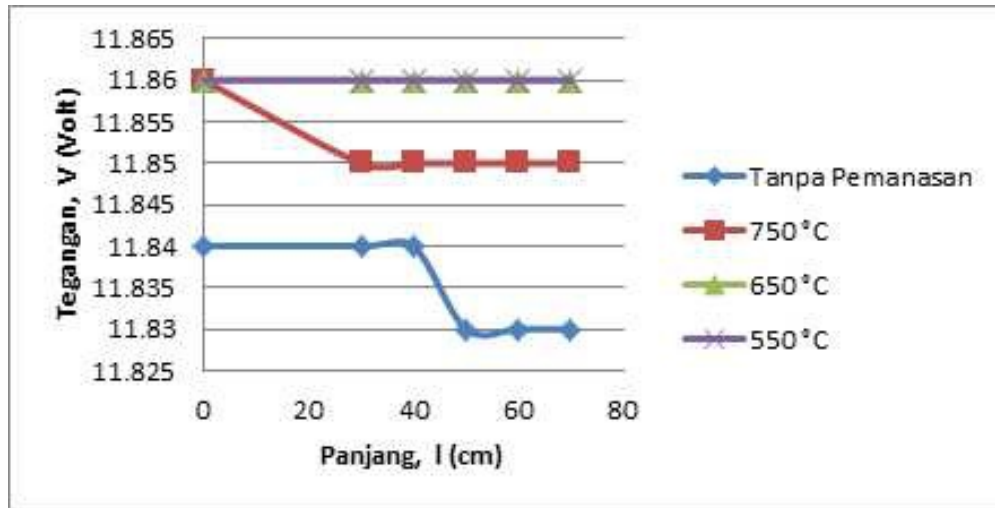
Gambar 4 Tembaga Ø 0.9 mm

Pada gambar 4 terlihat bahwa daya hantar listrik material tembaga untuk diameter 0.9 mm terjadi kenaikan daya hantar listrik seperti halnya dengan material tembaga diameter 0.5 mm dimana tegangan masuk sebesar 11.83 V, kemudian setelah dilakukan perlakuan panas *annealing* dengan temperatur 550 ° C terjadi peningkatan tegangan sebesar 0.03 V hal yang sama terjadi pada temperatur 650° C dan pada temperatur 750° C terjadi kenaikan sekitar 0.04 V pada material uji.

Pada variasi panjang yang diujikan material Tembaga untuk diameter 0.9 mm juga mengalami penurunan tegangan untuk tanpa pemanasan, perlakuan panas *annealing* dengan temperatur 550 °C, 650° C dan 750 °C.

3. Diameter 1.3 mm

Daya Hantar panas dapat dilihat dalam Gambar 5, dimana daya hantar panas tembaga untuk diameter 1.3 mm untuk tegangan masuk sekitar 11.84 V dan setelah dilakukan perlakuan panas *annealing* dengan temperatur 550 ° C terjadi peningkatan tegangan sebesar 0.02 V hal yang sama terjadi pada temperatur 650° C dan pada temperatur 750° C terjadi kenaikan sekitar 0.02 V pada material uji.



Gambar 4 Tembaga Ø 1.3 mm

Pada variasi panjang tembaga untuk diameter 1.3 mm Pada variasi panjang yang diujikan material Tembaga untuk diameter 1.3 mm juga mengalami penurunan tegangan akibat tahanan jenis material uji, untuk tanpa pemanasan, perlakuan panas *annealing* dengan temperatur 550 °C, 650° C dan 750 °C.

SIMPULAN

Adapun Simpulan diperoleh dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengaruh variasi geometri terhadap daya hantar panas material yang terbaik pada pengujian ini yaitu pada diameter 1,3 mm dikarenakan besar nilai tahanan jenis material dipengaruhi oleh volume material itu sendiri.
2. Pengaruh perlakuan panas *Annealing* yang terbaik untuk meningkatkan daya hantar listrik material untuk diameter 0.5 mm pada temperatur 750 °C, untuk diameter 0.9 mm pada temperatur 750 °C, dan untuk diameter 1.3 mm pada pemanasan 650 °C dan 550 °C. karena jenis perlakuan panas ini berfungsi menghilangkan kadar karbon dan zat pengotor terkandung juga memperbaiki struktur butir material uji.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Septian, Belen. 2013. Pemanfaatan Tomat Sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung, Provinsi Bangka Belitung.
- [2] Samuelson, Roy. 2006. Landasan Program Perencanaan dan Perancangan Arsitektur Jakarta Electronic Center Penekanan Desain Konsep Arsitektur HI-Tech, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang
- [3] http://id.wikipedia.org/wiki/Konduktivitas_listrik
- [4] <http://www.flashercommunity.com/auto-modified-168/ilmu-bahan-listrik-dasar-2710>
- [5] Surdia, T., Saito, S., 2005. Pengetahuan Bahan Teknik. Edisi ke-6, Penerbit PT. Pradnya Paramita, Jakarta
- [6] Saputra, Z., 2014. Logam Bukan Besi (Non Ferro) dan Perlakuan Panas, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Haluleo, Kendari

- [7] <http://id.wikipedia.org/wiki/Tembaga>
- [8] <http://www.syafrihernendi.com/223/tembaga-salah-satu-logam-tua/>
- [9] <http://www.scribd.com/doc/119294922/Tembaga-Dan-Paduannya>
- [10] Affrizal, H., 2014. Jenis-Jenis dan Sifat Penghantar, Program Studi Elektromekanik, Sekolah Tinggi Tenaga Nuklir, Badan Tenaga Nuklir Nasional, Yogyakarta.
- [11] Lawrence H. Van Vlack, 1987. Ilmu dan Teknologi Bahan. Edisi Keempat, Jakarta: Erlangga
- [12] Dr.L.R.Vaidyanath,1986. *Glossary of Terms relating to Copper and Copper Alloys, Part 5 Heat treatment*. New Delhi:BrutumFulmen
- [13] <http://sisfo.itp.ac.id/bahanajar/BahanAjar/Anrinal/Metalurgi>.
- [14] https://www.academia.edu/8788377/Konduktor_Bahan_Listrik.



Sekretariat

**Gedung CoT Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Jl. Poros Malino km 6 Bonto Marannu
Sunggu Minasa Sulawesi Selatan Indonesia 92171
Telp: (0411) 586015**