

ISSN 0853 - 0823

**PROSIDING
PERTEMUAN ILMIAH XXVIII
HIMPUNAN FISIKA INDONESIA JATENG & DIY**

YOGYAKARTA, 26 APRIL 2014

**“PERAN FISIKA DALAM
MENDUKUNG PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN”**



Penyunting :

Dadan Rosana
Edi Suharyadi
Kusminarto
Sismanto
Pramudita Anggraita
Kuwat Triyana
Widodo
Edi Santosa
Insih Wilujeng
Fahrudin Nugroho
Wipsar Sunu Brams Dwandaru

Bagian Penerbitan
HIMPUNAN FISIKA INDONESIA
Cabang Jateng & DIY 2014
Website: www.hfi-diyjateng.or.id

d/a
Pusat Sains dan Teknologi Akselerator
Badan Tenaga Nuklir Nasional
Jl. Babarsari POBox 6101ykbk Yogyakarta 55281

**SUSUNAN PANITIA PENYELENGGARA
SEMINAR NASIONAL/PERTEMUAN ILMIAH HIMPUNAN FISIKA INDONESIA
KE XXVIII CABANG DIY-JATENG
DI UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN, YOGYAKARTA, 26 APRIL 2014**

1. **Pengarah** : *Rektor UAD*
Wakil Rektor I UAD
Direktur Pascasarjana
Dekan FKIP
Dekan FMIPA
2. **Penanggungjawab** : *Kaprodi Pendidikan Fisika S1*
3. **Ketua** : *Dr. Widodo, M.Si.*
4. **Wakil ketua** : *Drs. Ishafit, M.Si.*
5. **Sekretaris** : *Eko Nursulistiyo, M.Pd.*
Toni Kus Indratno, M.Pd.Si.
6. **Bendahara** : *Santiana Tri Erawati, M.Si.*
Dwi Indarti
7. **Perlengkapan** : *Bagus Hariyadi, M.Si.*
Apik Rusdiarna Indra Praja, S.Si.
Surajiyo
Ridwan
Fahrozi
8. **Konsumsi** : *Fajar Fitri, M.Pd.Si.*
Arifah
Endah
9. **Acara** : *Dian Artha Kusumaningtyas, M.Pd.Si*
Dr. Dwi Sulisworo
10. **Kesekretariatan** : *Yuwanto*
11. **Proceeding/publikasi** : *Dr. Moh. Toifur*
Dr. R. Oktova
Margi Sasono, M.Si.
Yudhiakto Pramudya, Ph.D.
Dewita, Dra. (BATAN-Yogyakarta)
Frida Iswinning Diah ST (BATAN-Yogyakarta)
12. **Tim IT** : *Rachmad Resmiyanto, M.Sc.*
Okimustava, M.Pd.Si.
Ali Tarmuji, MT.
Nanang Suwondo, S.Pd.
Restu Widiatmono, S.Si, M.Si. (UNY-Yogyakarta)
13. **Editor Prosiding** : *Dr. Dadan Rosana, M.Si (UNY-Yogyakarta)*
Dr. Edi Suharyadi M.Eng. (UGM-Yogyakarta)
Prof. Kusminarto (UGM-Yogyakarta)
Prof. Sismanto (UGM-Yogyakarta)
Prof. Pramudita Anggraita (BATAN-Yogyakarta)
Dr. Kuwat Triyana (UGM-Yogyakarta)
Dr. Widodo M.Si. (UAD-Yogyakarta)
Dr. Ign. Edi Santosa (USD-Yogyakarta)
Dr. Insih Wilujeng (UNY-Yogyakarta)
Dr. Fahrudin Nugroho (UGM-Yogyakarta)
Wipsar Sunu Brams Dwandaru, Ph.D. (UNY-Yogyakarta)

- 14. Pelaksana Publikasi Prosiding:** *Chalis Setyadi (Koord)* (UGM-Yogyakarta)
Roni Muslim (UGM-Yogyakarta)
Khoirul Faiq M (UGM-Yogyakarta)
Arista Romadani (UGM-Yogyakarta)

PENGANTAR REDAKSI

Prosiding Pertemuan Ilmiah (PI) ke XXVIII Himpunan Fisika Indonesia (HFI) Cabang Jawa-Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) ini berisikan makalah-makalah yang disajikan dalam Seminar Nasional HFI cabang Jawa Tengah - DIY 2014 di Universitas Ahmad Dahlan (UAD) 26 April 2014 dengan tema **“PERAN FISIKA DALAM MENDUKUNG PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN”**. Ada tiga pembicara utama yaitu **Suharyo Sumowidagdo, Ph.d** dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), **Prof. Dr. Ing. Mitra Djamal** dari Institut Teknologi Bandung (ITB), dan **Dr. Moh. Toifur, M.Si.** dari Universitas Ahmad Dahlan (UAD).

Pertemuan ini diikuti oleh 229 pemakalah dan sekitar 100 peserta non pemakalah. Peserta paling utara berasal dari Universitas Haluoleo, paling timur dari Universitas Negeri Papua (UN Papua), paling barat dari Universitas Sriwijaya (UNSri) dan paling selatan dari UAD. Dari 229 makalah disajikan 201 makalah yang terbagi dalam 12 kelompok yaitu (1) Fisika Teoritik, (2) Fisika Bahan, (3) Instrumentasi Fisika, (4) Geofisika dan Lingkungan, (5) Komputasi Fisika, (6) Optoelektronika, (7) Biofisika dan Fisika Medis, (8) Fisika Nuklir dan Nanoteknologi, (9) Fisika Eksperimental, (10) Pendidikan Fisika TI dalam Pembelajaran, (11) Pendidikan Fisika Media dan Bahan Pembelajaran, dan (12) Pendidikan Fisika Model-model Pembelajaran, yang telah disajikan dalam sidang paralel.

Peserta dan penyaji makalah berasal dari peneliti, dosen, guru, praktisi pendidikan dan umum dari UPI Bandung, UN Papua, UAD, UNSri, UNS Surakarta, UN Surabaya, STKIP Sinkawang, UN Makasar, UIN SUKA, Univ. Muh. Makasar, FKIP UNSri, UN Malang, IKIP PGRI Semarang, Univ. Indraprasta PGRI, SMAN 2 Kebumen, SMP IT Al Haraki, FKIP Univ. Terbuka Jakarta, SMKN3 Yogyakarta, Mts. Miftahul Qulub Polagan Pamekasan, UMP, SMAN 1 Bae Kudus, STKIP PGRI Lubuklinggau, STKIP PGRI Pontianak, BAPETEN, UI, BATAN, UGM, LIPI, UN Jakarta, UNNES, UN RIAU, ITI, FKIP Univ. Haluoleo, UNSOED, UNAS Jakarta, UKSW, LAPAN, PT Edwar Technology Alam Sutera Banten, UNBra, Univ. Muh. Mataram, UNY, UNPAD, USD, ITB, dan UNHAS.

Makalah yang disajikan diterbitkan dalam Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVIII HFI Jateng & DIY, JFI (Journal Fisika Indonesia) yang diterbitkan oleh Jurusan Fisika FMIPA-UGM, IJAP (*Journal of Applied Physics*) yang diterbitkan oleh Jurusan Fisika UNS, BFI (Berkala Fisika Indonesia) Magister Pendidikan Fisika dan JRKPF (Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika) keduanya diterbitkan oleh UAD. Makalah tersebut telah melewati penyuntingan kembali dan ditulis berdasarkan format *template* yang telah disepakati antara panitia penyelenggara dan tim editor. Penerbitan prosiding ini dilakukan pasca disajikan oleh para pemakalah dengan menambahkan tanya-jawab yang muncul saat persidangan.

Keberhasilan PI XXVIII merupakan hasil kerja keras seluruh anggota panitia penyelenggara dengan dukungan penuh instansinya dan seluruh warga HFI Jateng & DIY. Panitia penyelenggara yang terdiri dari anggota HFI maupun staf UAD telah berhasil dengan baik mempersiapkan dan menyelenggarakan pertemuan ilmiah ini.

Kepada para penceramah, penyaji makalah, peserta pada umumnya, serta semua pihak yang telah berperan-serta dalam seluruh acara PI XXVIII ini, diucapkan banyak terima kasih.

Yogyakarta, Juni 2014

Editor

Daftar Isi
Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVIII HFI Jateng & DIY
Universitas Ahmad Dahlan, 26 April 2014
ISSN 0853 - 0823

	halaman
SUSUNAN PANITIA	ii-iii
PENGANTAR REDAKSI	iv
DAFTAR ISI	v- x
MAKALAH-MAKALAH YANG DISAJIKAN	
1. EKSPRESI BIM DAN MDM2 PADA KANKER SERVIK YANG DIBERI PENGOBATAN KEMORADIOTERAPI Iin Kurnia ¹ , Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional, Jakarta; Septika Ningsih, Program Studi Farmasi, Institut Sains Dan Teknologi Nasional, Jakarta; Budiningsih Siregar, Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo, Jakarta; Mellova Amir, Program Studi Farmasi, Institut Sains Dan Teknologi Nasional, Jakarta; Setiawan Soetopo, Rumah Sakit Hasan Sadikin Bandung; Irwan Ramli ³ , Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo, Jakarta; Tjahya Kurjana, Rumah Sakit Hasan Sadikin Bandung; Andrijono ³ , Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo, Jakarta; Bethy S Hernowo ⁴ , Rumah Sakit Hasan Sadikin Bandung; Maringan DL Tobing ⁴ , Rumah Sakit Hasan Sadikin Bandung; DevitaTetrianana, Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional, Jakarta; Teja Kisnanto, Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional, Jakarta.-----	1 - 4
2. MEASUREMENTS OF NET MASS TRANSPORT IN LABORATORY EXCHANGE FLOWS PAST CONSTRICTIONS Tjipto Prastowo, Program Studi Fisika, Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Negeri Surabaya.-----	5 - 9
3. ANALISIS OSILASI DAN STRUKTUR DOMAIN WALL DI DALAM KONTRIKSI (<i>NOTCH</i>) SEGITIGA PADA Fe NANOWIRE Widia Nursiyanto, Bambang Soegijono, dan Lutfi Rohman, Program Studi Ilmu Bahan-bahan, Universitas Indonesia, Jakarta Pusat.-----	10 - 13
4. ANALISIS NUMERIK UNTUK GERAK OSILASI BERGANDENG PADA <i>AIR TRACK</i> DENGAN METODE RUNGE-KUTTA José Da Costa, Suryasatriya Trihandaru, Made Rai Suci Santi, Program Studi Pendidikan Fisika dan Fisika, Universitas Kristen Satya Wacana.-----	14 - 17
5. MENYINGKAP ILUSI PERTUMBUHAN EKONOMI DENGAN TEORI MONETER GAS IDEAL Rachmad Resmiyanto, Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.-----	18 - 20
6. ANALISIS <i>ULTIMATE</i> DAN SIFAT STRUKTUR ARANG AKTIF DARI KULIT BIJI METE: PENGARUH TEMPERATUR AKTIVASI Muhammad Anas, Pendidikan Fisika FKIP Universitas Haluoleo, Kendari; Muhammad Jahiding, Fisika FMIPA Universitas Haluoleo, Kendari; Ratna, Pendidikan Kimia FKIP Universitas Haluoleo, Kendari; Aulia'ul Hasanah, Pendidikan Fisika FKIP Universitas Haluoleo, Kendari; Dedi Kurniadi, Pendidikan Fisika FKIP Universitas Haluoleo, Kendari.-----	21 - 23
7. KARAKTERISASI FREKUENSI BONANG BARUNG DENGAN MENGGUNAKAN AUDACITY Lusi Widayanti, Yudhiakto Pramudya, Magister Pendidikan Fisika, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.-----	24 - 26
8. PENENTUAN KOEFISIEN RESTITUSI TUMBUKAN 2 BOLA DENGAN VIDEO ANALISIS TRACKER Sri Purwanti, Yudhiakto Pramudya, Progran Studi Magister Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.-----	27 - 30

9.	PENENTUAN KOEFISIEN MOMEN INERSIA BOLA PEJAL MELALUI VIDEO GERAK PADA BIDANG MIRING DENGAN <i>FITTING DATA</i> Riswanto, SMP Negeri 2 Mojotengah, Wonosobo; Suharno, Magister Pendidikan Fisika, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.-----	31 - 34
10.	MENYELIDIKI HUBUNGAN KECEPATAN TERMINAL DAN VISKOSITAS ZAT CAIR DENGAN VIDEO ANALISIS TRACKER Bait Budi Hantoro, Suharno, Magister Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.	35 - 37
11.	PENGEMBANGAN <i>V-LAB</i> MENGGUNAKAN APLIKASI <i>ONLINE MEETING</i> DAN SIMULATOR <i>BREADBOARD</i> UNTUK PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DIGITAL Muchlas, Program Studi Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.-----	38 - 41
12.	PEMBUATAN AIR TEH HOMOGEN DENGAN METODE SERAPAN CAHAYA Elis Lismawati, Moh. Toifur, Magister Pendidikan Fisika, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.-----	42 - 45
13.	ANALISIS PENENTUAN KOEFISIEN REFLEKSI DAN TRANSMISI PADA POTENSIAL DELTA GANDA ANTISIMETRI Andika Kusuma Wijaya, Program Studi Pendidikan Fisika, STKIP Singkawang, Arief Hermanto, Program Studi Fisika, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, M. Toifur, Program Magister Pendidikan Fisika, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.-----	46 - 49
14.	PENERAPAN METODE TRACKING PADA PENGUKURAN KOEFISIEN GESEK KINETIK LUNCURAN Joko Priyono, Suharno, Magister Pendidikan Fisika, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.-----	50 - 53
15.	PENYELESAIAN PERSAMAAN DIRAC UNTUK POTENSIAL MANNING-ROSEN DENGAN TENSOR PSEUDOSPIN SIMETRI MENGGUNAKAN METODE HIPERGEOMETRI Tri Jayanti, Suparmi, Cari, Program Studi Ilmu Fisika Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.-----	54 - 56
16.	PERANCANGAN PENGENDALI SISTEM OTOMASI PADA DTA MENGGUNAKAN <i>PROGRAMMABLE LOGIC CONTROL</i> MASTER K 120 S Heri Nugraha, Pusat Penelitian Metalurgi-LIPI, Tangerang Selatan; Marga Asta Jaya Mulya, Pusat Penelitian Fisika-LIPI, Tangerang Selatan.	57 - 61
17.	FABRIKASI NANOFIBER KOMPOSIT NANOSELULOSA/PVA DENGAN METODE <i>ELECTROSPINNING</i> Muhammad Muhaimin, Wijayanti Dwi Astuti, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta; Harini Sosiati, Grup Riset Nanomaterial, Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT), Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Kuwat Triyana, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta dan Grup Riset Nanomaterial, Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT), Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.-----	62-65
18.	KARAKTERISTIK MORFOLOGI DAN STRUKTURMIKRO SERAT KENAF (<i>HIBISCUS CANNABINUS L.</i>) AKIBAT PERLAKUAN KIMIA Purwanto, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA), Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta; Wijayanti Dwi Astuti, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA), Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta; Harini Sosiati, Group Riset Nanomaterial, Lembaga Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT), Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta; Kuwat Triyana, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA), Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta dan Group Riset Nanomaterial, Lembaga Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT), Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.-----	66-69
19.	HUBUNGAN ANTARA PENGUASAAN KONSEP DASAR DIFERENSIAL DAN INTEGRAL DENGAN PRESTASI BELAJAR SISWA PADA MATERI KINEMATIKA DENGAN ANALISIS VEKTOR KELAS XI SMA DAN MA SE-KECAMATAN BUAY MADANG KABUPATEN OKU TIMUR TAHUN AJARAN 2012/2013 Fatkhur Rohman, Erwin Effendi, FKIP Pasca Sarjana Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.----	70-73
20.	PENGARUH SUHU SINTERING TERHADAP STRUKTUR DAN SIFAT MAGNETIK MATERIAL Mn-Zn FERIT Jumaeda Jatmika, Wahyu Widanarto, Mukhtar Effendi, Program Studi Fisika, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.-----	74-77
21.	MATERIAL BARIUM HEKSAFERRAT TIPE-W SEBAGAI MATERIAL PENYERAP GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK Eko Andri Susanto, Erfan Handoko, Mangasi Alion Marpaung, Universitas Negeri Jakarta – Universitas Indonesia, Kampus UI Depok, Jakarta.-----	78 - 80

22. PEMBUATAN SEL SURYA TiO_2 NANOKRISTAL BERBAHAN DASAR ANTHOCYANIN SEBAGAI MATERIAL DYE Dadi Rusdiana, Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.-----	81-83
23. PEMBUATAN PERANGKAT LUNAK SISTEM AKUISISI DATA PERANGKAT TUNGKU SUHU TINGGI UNTUK MONITORING PROSES GRAFITISASI Moch. Rosyid, Tunjung Indrati Y, PSTA – BATAN.-----	84 - 87
24. IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN E-LEARNING PADA KULIAH MEKANIKA DI JURUSAN FISIKA FMIPA UNIVERSITAS SRIWIJAYA Yulinar Adnan, Jurusan Fisika FMIPA Universitas Sriwijaya, Palembang.-----	88 - 91
25. SOLUSI PERSAMAAN DIRAC DENGAN SPIN SIMETRI UNTUK POTENSIAL POSCHL-TELLER TERDEFORMASI-q PLUS TENSOR TIPE COULOMB DENGAN MENGGUNAKAN METODE NIKIFOROV-UVAROV ST. Nurul Fitriani, Suparmi, Cari, Jurusan Ilmu Fisika Program Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.-----	92 - 95
26. MODEL PELURUHAN PADA ZAT CAIR DENGAN VIDEO ANALISIS Kholid Yusuf, SMP Negeri 1 Garung Wonosobo; Suharno, Program Magister Pendidikan Fisika, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.-----	96 - 99
27. UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK DENGAN PEMBERIAN KONSEP FISIKA SECARA BENAR Dasmo dan Dwi Haryanti, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Teknik, Matematika & Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indraprasta PGRI.-----	100 - 103
28. PEMAHAMAN KONSEP LISTRIK ARUS SEARAH DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMK MELALUI PEMBELAJARAN <i>SCIENCE LITERACY CIRCLES</i> Novitasari Sutadi, MTs. Miftahul Qulub Polagan, Jl. Masaran Galis Kab. Pamekasan, Jawa Timur	104 – 107
29. KARAKTERISASI NANOFIBER Fe_3O_4 /PVA DENGAN SPEKTROMETER Anita Fira, Program Studi S2, Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta; Harsojo, Jurusan Fisika, FMIPA dan Group Riset <i>Nanomaterials</i> Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.-----	108 – 111
30. PENERAPAN MODEL PBM DENGAN PENDEKATAN INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS MAHASISWA PADA MATERI OPTIK GEOMETRI Wahyudi dan Nurhayati, Prodi Pendidikan Fisika IKIP-PGRI Pontianak Jl. Ampera Kota Baru No.88 Pontianak.-----	112 – 116
31. SOLUSI PERSAMAAN DIRAC DENGAN SPIN SIMETRI UNTUK POTENSIAL ROSEN-MORSE TRIGONOMETRIK PLUS COULOMB LIKE TENSOR DENGAN MENGGUNAKAN METODE POLINOMIAL ROMANOVSKI Alpiana Hidayatulloh, A. Suparmi dan Cari, Jurusan Ilmu Fisika Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret, Surakarta.-----	117 - 120
32. SOLUSI PERSAMAAN DIRAC UNTUK POTENSIAL POSCHL-TELLER TERMODIFIKASI DENGAN POTENSIAL TENSOR TIPE COULOMB PADA SPIN SIMETRI MENGGUNAKAN POLYNOMIAL ROMANOVSKI Kholida Ismatulloh, A. Suparmi dan Cari, Jurusan Ilmu Fisika Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret, Surakarta.-----	121 - 124
33. PENENTUAN KUAT KUTUB MAGNET BATANG DENGAN METODE SIMPANGAN KUMPARAN SOLENOIDA BERARUS LISTRIK Imin Agustina Dwi Astuti, Moh. Toifur, Program Pascasarjana, Magister Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, Jalan Pramuka 42, Sidikan, Yogyakarta.-----	125 - 128
34. ESTIMASI TANGGAL HARI-HARI BESAR ISLAM SECARA NUMERIK Budi Santoso Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional Jakarta, Jl. Sawo Manila, Pejaten, Pasar Minggu, Jakarta.-----	129 - 131
35. ANALISIS VISIBILITAS BULAN BARU (HILAL) DENGAN HISAB MELALUI PRINSIP KECEMERLANGAN OPTIK (OPTICAL LUMINOSITY) Riswanto, Yudhiakto Pramudya Progam Pascasarjana Pendidikan Fisika, Universitas Ahmad Dahlan Kampus II Lt. 3, Jl. Pramuka 42, Sidikan, Yogyakarta.-----	132 - 135
36. DISAIN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP SIKLUS RANKINE ORGANIK 100 kW DENGAN FLUIDA KERJA R-123 Otong Nurhilal, Cukup Mulyana, Nendi Suhendi, Staf Dosen Prodi Fisika Universitas Padjadjaran.-----	136 - 139

37.	PENGARUH FREKUENSI BELALANG KECEK TERMODIFIKASI TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KACANG TANAH DI DESA PUCUNG SAPTOSARI GUNUNGKIDUL Juli Astono, Agus Purwanto, Anissa Yusi A'mallina, Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY, Asri Widowati, Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNY.-----	140 - 144
38.	KAJIAN MEDAN KRITIS PADA PENYELESAIAN KOMPUTASI PERSAMAAN GINZBURG-LANDAU GAYUT WAKTU Fuad Anwar, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada (UGM), Yogyakarta dan Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret (UNS), Surakarta, Pekik Nurwantoro, Arief Hermanto, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada (UGM), Yogyakarta.-----	145 - 148
39.	PROFIL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS RISET SEDERHANA MELALUI PRAKTIKUM PADA SISWA KELAS XII IPA4 SMA NEGERI 2 KEBUMEN M. Yasin Kholifudin, SMA Negeri 2 Kebumen, Jawa Tengah.-----	149 - 152
40.	DISTRIBUSI LAMA PENYINARAN MATAHARI DI LPD SUMEDANG ($6,91^0$ LS DAN $107,84^0$ BT) LAPAN Saipul Hamdi dan Sumaryati Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer, LAPAN Jl. Dr. Djujungan No. 133 Bandung.-----	153 -157
41.	SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOKATALIS α -Fe ₂ O ₃ DENGAN BAHAN PENYANGGA MESOPORI SiO ₂ Ruth Meisye Kaloari, Agung Setiawan, Nurul Kusuma Wardani, Subaer, Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Makassar Jalan Daeng Tata Raya, Makassar.-----	158 - 161
42.	PENGARUH LUAS PERMUKAAN TERHADAP REDAMAN PADA SISTEM MASSA PEGAS Ag Bakti Sriraharjo, Ign Edi Santosa, Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, Paingan, Maguwohardjo, Depok, Sleman, Yogyakarta.-----	162 - 165
43.	KAWAT SOLENOIDA SEBAGAI SENSOR SUHU BERBASIS <i>RESISTOR TEMPERATURE DETECTOR COILS</i> (RTD-C) Pamuji Waskito Raharjo, Moh. Toifur, Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Pramuka 24, Sidikan Umbulharjo Yogyakarta.-----	166 -169
44.	THE DETECTION OF A TESTING OBJECT IN POWDER AND LIQUID MATERIAL USING AUDIO SONIC Bambang Murdaka Eka Jati, Ani Mahmudah, Elfa Mega Prima Putri Department of Physics, Gadjah Mada University, Yogyakarta.-----	170 - 172
45.	PEMBUATAN MODUL ASTRONOMI DENGAN HURUF <i>BRILLE</i> DAN GAMBAR <i>TACTILE</i> UNTUK SISWA Yesi Farida, Yudhiakto Pramudya Magister Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Pramuka 42, Sidikan, Umbulharjo, Yogyakarta.-----	173 - 177
46.	PENGARUH SUDUT RUANG TERHADAP SUPRESI COMPTON Dewita, Gede Sutresna Wijaya PSTA-BATAN Jl. Babarsari PO Box 6101ykbb, Yogyakarta.----	178 - 181
47.	PENGARUH KONFIGURASI LARIK LUBANG DAN SYARAT BATAS PADA DINAMIKA VORTEKS DAN MEDAN LISTRIK SUPERKONDUKTOR DUA DIMENSI Harsojo Jurusan Fisika FMIPA Universitas Gadjah Mada Sekip Utara, Yogyakarta.-----	182 - 185
48.	EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN METODE VIRTUAL EXPERIMENT DENGAN BANTUAN PROGRAM EDISON TERHADAP HASIL BELAJAR IPA (FISIKA) DITINJAU DARI MINAT BELAJAR SISWA SMP NEGERI 3 WADASLINTANG Wiyoga Surya Gunadi, Ishafit, SMP Negeri 3 Wadaslintang Kabupaten Wonosobo, Magister Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, Desa Gumelar, Kec. Wadaslintang, Kab. Wonosobo, Jl. Pramuka 42, Sidikan, Umbulharjo, Yogyakarta.-----	186 - 189

Kawat Solenoida sebagai Sensor Suhu Berbasis Resistor Temperature Detector Coils (RTD-C)

Pamuji Waskito Raharjo, Moh. Toifur

Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Universitas Ahmad Dahlan
Jl. Pramuka 24, Sidikan Umbulharjo Yogyakarta 55164
pamuji_smk4@yahoo.co.id

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki karakteristik kawat solenoida sebagai sensor suhu berbasis Resistor Temperature Detectors based Coils (RTD-C). Dari hasil analisis tersebut dapat dilihat adanya karakteristik dari sensor suhu, di antaranya linearitas dan sensitivitas untuk menentukan kurva hubungan antara tegangan dengan suhu lingkungan. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan memberi perlakuan kepada solenoida yang dipanaskan dalam air dari suhu 30°C hingga 80°C dengan berbasis RTD menggunakan jembatan Wheatstone. Peneliti menambahkan LM35 tipe DZ. Pengujian sensor suhu pada kumparan solenoida dilakukan dengan menghubungkan salah satu bagian dari rangkaian dengan LM35. Penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan data suhu yang ditampilkan termometer alkohol dan volt meter digital secara bersamaan. Pencocokan data menggunakan fungsi polinomial orde dua dan linearitas. Hubungan antara tegangan dan suhu ditunjukkan dengan persamaan linear $y = 0,007x - 0,197$ dengan nilai regresi sebesar $R^2 = 0,979$ yang cukup baik karena dekat dengan satu.

Kata Kunci Sensor temperatur, beda potensial, pengondisi sinyal digital

Abstract - This study aims to investigate the characteristics of the temperature sensor solenoid wire Resistor Temperature Detectors based Coils (RTD-C). From the results of this analysis can be seen from the characteristics of the temperature sensor, such as linearity and sensitivity curves to determine the relationship between voltage to the ambient temperature. The method used is to provide treatment to solenoida heated in water from 30°C to 80°C by using a Wheatstone bridge-based RTD. Researchers added LM35 temperature sensor Type DZ. Testing in solenoida coil connects one with the LM35. This study was done by comparing the temperature data shown in alcohol thermometer and digital volt meter simultaneously. Matching of the data uses a second order polynomial function and linearity. The relationship between voltage and temperature is shown with linear equation $y = 0.007x - 0.197$ with regression value $R^2 = 0.979$ which is a good value because it close to one.

Key words: Temperature sensor, potential difference, digital signal conditioner

I. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dari masa ke masa berkembang pesat terutama di bidang otomasi industri. Perkembangan ini tampak jelas di dunia industri, di mana sebelumnya banyak pekerjaan menggunakan tangan manusia, kemudian beralih menggunakan mesin, berikutnya dengan semi otomatis dan sekarang sudah menggunakan *robotic full automatic*. Peralatan yang menggunakan sensor suhu dan juga sensor cahaya merupakan salah satu peralatan yang menggunakan sistem *robotic full automatic*.

Sensor suhu erat kaitannya dengan konsep kelistrikan. Oleh karena itu, materi praktikum ini akan sangat membantu kita sebagai praktisi dan juga calon praktisi pendidikan khususnya fisika yang saat ini identik dengan sekolah menengah atas (SMA) dan sekolah menengah kejuruan (SMK). Salah satu standar kompetensi dalam mata pelajaran fisika di SMK adalah memahami konsep kelistrikan dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Agar siswa dapat belajar dengan lebih bersemangat, perlu kiranya guru memberikan informasi yang sesuai dengan kenyataan yang ada di lingkungan sekitar siswa.

Sensor RTD, antara lain berbentuk lapisan tipis (*thin layer*) dan lilitan solenoida [1]. Pada eksperimen ini akan dibuat sensor suhu berbasis RTD menggunakan solenoida dengan bahan dasar tembaga (Cu). Mengingat bahwa bahan tersebut lebih murah dan mudah dicari. Rancangan

sensor suhu berbasis Resistor Temperature Detectors (RTD) yang akan dikembangkan mengaplikasikan konsep rangkaian jembatan Wheatstone. Dalam dunia pendidikan, konsep rangkaian jembatan Wheatstone sudah sangat dikenal untuk menentukan hambatan yang belum diketahui pada rangkaian berbentuk belah ketupat. Namun hampir sebagian besar belum diketahui aplikasi nyata dari rangkaian jembatan Wheatstone ini pada kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber belajar dalam mengaplikasikan konsep-konsep dasar fisika, misalnya rangkaian jembatan Wheatstone. Konsep ini terdapat pada materi listrik dinamis kelas X semester genap SMA dan Kelas XII semester gasal SMK. Berdasarkan penjelasan ini, diharapkan kita dapat mengetahui gambaran tentang sensor suhu yang dapat menambah informasi bagi kita dan dapat merancang suatu kegiatan pembelajaran yang nantinya dapat diimplementasikan pada anak didik di sekolah.

II. TEORI

RTD merupakan termometer resistansi, salah satu jenis alat ukur suhu. Termometer resistansi bekerja berdasarkan prinsip perubahan nilai resistansi sebuah logam yang seiring dengan perubahan suhu [2]. RTD atau dikenal dengan detektor temperatur tahanan adalah sebuah alat yang digunakan untuk menentukan nilai atau besaran

temperatur dengan menggunakan elemen sensitif dari kawat platina, tembaga atau nikel (Gambar 1). Perubahan tahanan pada RTD lebih linear terhadap temperatur uji tetapi memiliki koefisien resistansi yang lebih rendah dari *thermistor*. Model matematis linear resistor adalah

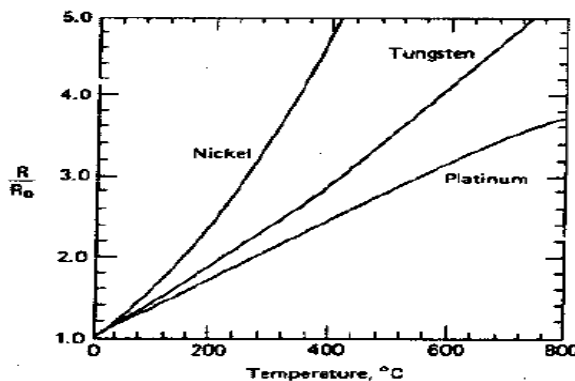
$$R_T = R_o (1 + \alpha \cdot \Delta t) \tag{1}$$

dengan

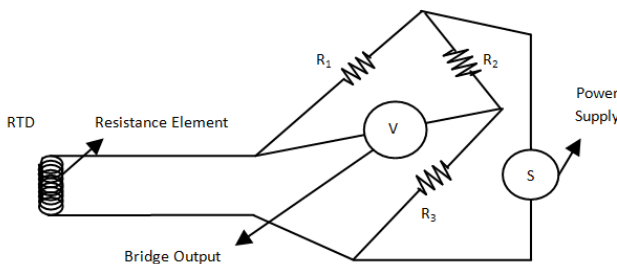
- R_o = Tahanan konduktor pada suhu awal (biasanya 0°C)
- R_T = Tahanan konduktor pada temperatur °C
- α = Koefisien temperatur tahanan
- Δt = Selisih antara suhu awal dengan suhu akhir

Jembatan Wheatstone adalah rangkaian yang terdiri dari empat buah hambatan [2]. Jembatan Wheatstone dibentuk konfigurasi RTD. Ada tiga macam konfigurasi RTD, yaitu *Two Wire Connections*, *Three-Wire Connections*, *Four-Wire Connections*. Dalam penelitian ini digunakan RTD tipe *Two Wire Connections* seperti terlihat pada Gambar 2.

Jenis konfigurasi dalam penelitian ini memiliki dua kawat penghubung untuk dapat mengukur besar resistansinya atau menghubungkannya dengan bagian rangkaian yang lainnya. Seperti pada umumnya resistor biasa yang disambung dengan kawat tambahan, konfigurasi koneksi tipe ini sangatlah mudah untuk diaplikasikan.



Gambar 1. Resistansi versus temperatur untuk variasi RTD metal.



Gambar 2. RTD dengan konfigurasi *Two-Wire Connections*.

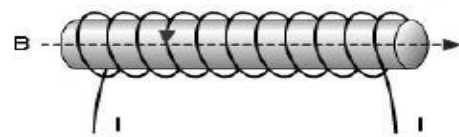
Solenoida (Gambar 3) adalah seutas kawat panjang yang berbentuk heliks atau berbentuk lilitan [3]. Sebuah solenoida digunakan untuk menghasilkan medan magnet

yang kuat dan seragam dalam daerah yang dikelilingi oleh simpalnya [4]. Solenoida ideal terjadi ketika lilitannya rapat dan panjangnya lebih besar daripada jari-jari lilitannya. Dalam kasus ini, medan magnet bagian luarnya bernilai mendekati nol dan medan magnet bagian dalamnya homogen pada suatu volume yang besar [3].

Tahanan suatu konduktor berubah seiring dengan perubahan suhu hampir secara linear [3]. Untuk logam-logam seperti tembaga, perubahan resistansinya hampir sebanding dengan perubahan suhu. Akan tetapi suatu daerah yang non linear selalu muncul pada suhu yang sangat rendah dan resistivitasnya biasanya mencapai suatu nilai tertentu ketika suhu mendekati nol mutlak.

Termometer merupakan alat yang sering digunakan untuk mengukur suhu, tetapi pada penelitian ini termometer tidak dapat dihubungkan dengan rangkaian. Dengan demikian, dibutuhkan alat yang dapat dihubungkan pada rangkaian tersebut. Dalam percobaan ini peneliti menggunakan statif. Termometer digunakan sebagai pendeteksi dan pengukur perubahan suhu pada pemanasan.

Sensor LM35 bekerja dengan mengubah besaran suhu menjadi besaran tegangan. Tegangan yang ideal yang keluar dari LM35 mempunyai perbandingan 100°C setara dengan 1 Volt. Sensor ini mempunyai pemanasan diri (*self heating*) kurang dari 0,1°C, dapat dioperasikan dengan menggunakan *power supply* tunggal dan dengan mudah dapat dihubungkan secara antar muka (*interface*) dengan rangkaian *control*.



Gambar 3. Solenoida.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di dusun Pondok 1 Wonolelo RT.01/RW.30 Widodomartani, Ngemplak, Sleman. Pada penelitian ini akan diamati bagaimana pengaruh kawat lilitan solenoida dalam merespon perubahan suhu lingkungan terhadap beda potensial. Respon sensor terhadap lingkungan ditandai dengan adanya perubahan tegangan pada rangkaian. Suhu lingkungan akan dibuat naik dengan mencelupkan lilitan pada medium yang diisi air.

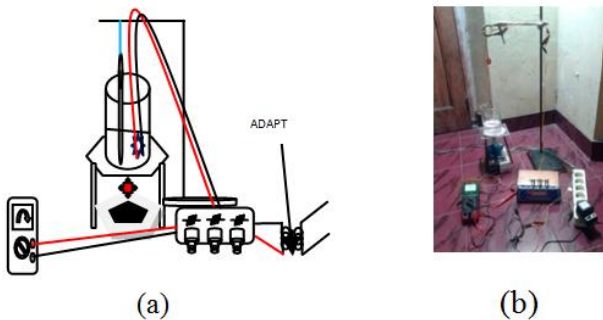
A. Alat dan Bahan

Tabel 1. Alat dan bahn yang digunakan.

Alat	Bahan
1. Statif.	1. Kawat tembaga.
2. Tabung Glass 600 mL.	2. 3 buah pontensiometer 1 kΩ.
3. Termometer.	3. Papan PCB.
4. Pemanas.	4. 3 buah resistor 100 Ω.
5. Adaptor .	5. Air.
6. Multimeter digital.	6. LM 35 DZ.

B. Prosedur Percobaan

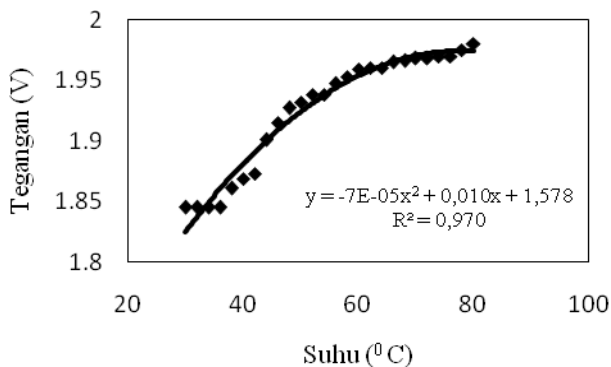
1. Rangkaian jembatan Wheatstone dibuat seperti Gambar 2.
2. Seluruh alat dan bahan dirangkai seperti pada Gambar 4.
3. Air dipanaskan kemudian diamati pergerakan skala multi meter dari suhu 30°C hingga 80°C.
4. Pengaruh suhu dengan beda potensial sangat kecil sehingga tidak dapat dibaca dengan menggunakan multimeter biasa. Oleh karena itu digunakan multimeter digital dengan 100 lilitan serta, tahanan masing-masing $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 200 \Omega$, $R_3 = 300 \Omega$ serta beda potensial masuk adalah 4,5 Volt.
5. Pada rangkaian ditambahkan LM 35 tipe DZ.
6. Ketika melakukan pengujian sensor suhu, salah satu ujung kumparan solenoida dihubungkan dengan LM 35.
7. Suhu yang ditampilkan termometer alkohol dan volt meter digital dibaca secara bersamaan.
8. Hasil yang didapat dicatat untuk tiap kenaikan skala sebesar 2°C.



Gambar 4. Rangkaian percobaan.

IV. HASIL PERCOBAAN

Pada penelitian ini pengujian sensor solenoida dan LM35DZ digambarkan seperti Gambar 5. Persamaan polinomial yang dihasilkan saat pemanasan adalah $y = -7E-05x^2 + 0,010x + 1,578$ yang artinya tingkat polinomial adalah $-7E-05x^2 + 0,010x + 1,578$ yang digambarkan dengan garis lurus. Selain itu, untuk nilai regensinya adalah $R^2 = 0,971$.

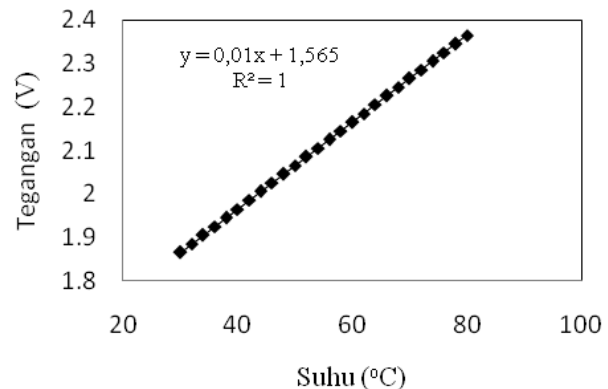


Gambar 5. Hubungan antara tegangan dan suhu.

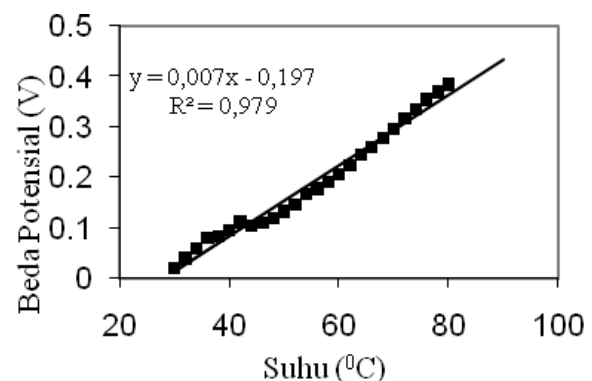
Rangkaian ini sangat sederhana dan praktis. V_{out} adalah tegangan keluaran sensor yang terskala linear terhadap suhu terukur, yakni 10 mV/1°C.

Pada praktikum kali ini, persamaan polinomial yang dihasilkan saat pemanasan adalah $y = 0,01x + 1,565$ yang digambarkan dengan garis lurus. Nilai regresinya yang diperoleh adalah sebesar $R^2 = 1$.

Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat hubungan antara beda potensial dan suhu pada saat dipanaskan. Hal ini sesuai dengan teori bahwa untuk solenoida ini jika suhunya dinaikkan maka beda potensialnya yang dihasilkan adalah naik pula. Untuk selisih dari solenoida dan LM 35 dapat dilihat seperti Gambar 7. Persamaan linear yang dihasilkan saat pemanasan adalah $y = 0,007x - 0,197$ yang digambarkan dengan garis lurus dengan nilai regensinya sebesar $R^2 = 0,979$. Nilai regresi ini sudah cukup baik karena mendekati nilai satu. Hal ini kemungkinan besar disebabkan karena ketidaktepatan dan ketidakakuratan dalam pembacaan hasil beda potensial pada multimeter karena menggunakan multimeter digital biasa. Linearitas sensor ini juga mempengaruhi sensitivitas dari sensor tersebut. Dari grafik pada Gambar 1, dapat dilihat bahwa alat tersebut sangat peka sehingga menghasilkan data yang akurat sesuai dengan teori. Grafik tersebut menunjukkan bahwa alat ini sangat sensitif. Dengan sedikit saja kenaikan suhu, beda potensialnya sudah bisa naik.



Gambar 6. Hubungan antara tegangan dan suhu.



Gambar 7. Selisih data solenoida dengan LM35.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan percobaan yang dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil uji penelitian ini pada solenoida berbasis *Resistance Temperature Detector (RTD)* tipe *Two Wire Connections* mulai dari suhu 30°C hingga 80°C seperti ditunjukkan pada Gambar 7 memiliki tanggapan linear dengan fungsi alih untuk *range* $y = 0,007x - 0,197$. Artinya, tingkat linearitasnya adalah $y = 0,007x - 0,197$ yang digambarkan dengan garis lurus dan nilai regensinya adalah $R^2 = 0,979$. Nilai ini sudah cukup baik karena mendekati satu.

VI. SARAN

1. Diharapkan orang yang melakukan penelitian ini memahami dengan benar tujuan, prinsip, dan prosedur praktikum sebelumnya. Hal ini disyaratkan agar proses pelaksanaan praktikum menjadi lancar dan diperoleh hasil yang akurat.
2. Perlu digunakan alat multi master untuk penelitian yang lebih akurat.

PUSTAKA

- [1] Fraden. J, *Handbook of Modern Sensor : Physics, Designs and Applications*, New York, Springer, 2003.
- [2] Marwah, *Rancangan Sistem Akuisisi Data dengan Pt-100 terhadap Fungsi Kedalaman Sumur Pengeboran Berbasis Mikrokontroler H8/3069F*, Jakarta, FMIPA Universitas Indonesia, 2013.
- [3] Serway dan Jewett, *Fisika untuk Sains dan Teknik*, Jakarta, Salemba Teknik, 2010.
- [4] Tipler, *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid 2*, Jakarta, Erlangga, 2001.

TANYA JAWAB

Elis L., UAD

? Hubungan antara kutub magnet dengan magnet permanen itu bagaimana?

Irnin Agustina D. A. (UAD)

@ Semakin besar kuat kutub magnet maka gaya tarik menariknya semakin kuat

Toha Firdaus,UAD

? Mengapa menggunakan batang aliko hanya satu variasi, sedangkan batang magnet yang lain tidak menggunakan batang magnet yang sama?

Irnin Agustina D. A. (UAD)

@ Kesulitan dalam pencarian bahan magnet.