



# PROSIDING

## The 5<sup>th</sup> University Research Colloquium

Yogyakarta, 18 Februari 2017



**"CINTA NEGERIKU"**

Diselenggarakan oleh:

**UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN**

<https://uad.ac.id> | email : [info@uad.ac.id](mailto:info@uad.ac.id)

**Prosiding The 5<sup>th</sup> University Research Colloquium***Cinta Negeriku*

Yogyakarta, 18 Februari 2017

© 2017 Universitas Ahmad Dahlan

**Editor:**

Agus Ulinuha, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta

Widodo, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

Hilman Latief, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta

Djoko Sigit Sayoga, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang

Heru Supriyono, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta

Anton Yudhana, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

Rully Charitas Indra Prahmana, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

Suyatno, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

Jazaul Ikhsan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta

Sudarisman, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta

Ihyaul Ulum, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang

**Koordinator:****Bidang MIPA** : Moh. Toifur, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta**Bidang Kesehatan** : Nurkhasanah, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta**Bidang Pendidikan** : Dwi Sulisworo, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta**Bidang Humaniora** : Rina Ratih Sri Sudaryani, Universitas Ahmad Dahlan**Bidang Agama** : Rika Astari, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta**Bidang Sosial Ekonomi** : Aftoni Susanto, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta**Bidang Psikologi** : Triantoro Safaria, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta**Bidang Teknik & Rekayasa** : Rusydi Umar, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta**Staff IT:**

Fradika Indrawan, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

**Cover:**

Fariz Setyawan, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

**Diterbitkan oleh:**

Universitas Ahmad Dahlan (UAD) Press

Jl. Gondosuli No.1, Semaki, Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55165,

email: lpp@uad.ac.id

**Tersedia online di:**<http://lpp.uad.ac.id/prosiding-urecol-2017>**- Seluruh isi dan konten setiap artikel menjadi tanggung jawab masing-masing penulis -**

## KATA PENGANTAR

BISSMILLAAHIRRAHMANIRRAHIM

ASSALAMU' ALAIKUM WR.WB.

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Ilahi Robbi, karena hanya dengan taufiq-Nya, kami dapat menyelesaikan penyusunan prosiding makalah-makalah yang disampaikan pada Seminar **University Research Colloquium (URECOL) ke-5** “Cinta Negeriku”. Kami menyadari bahwa penerbitan prosiding ini sangat dinantikan oleh para pemakalah yang sangat bergairah dalam mengikuti kegiatan Seminar **University Research Colloquium (URECOL) ke-5** pada tanggal 18 Februari 2017 di Kampus 1 Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.

Kami juga bersyukur bahwa kegiatan seminar ini mendapat dukungan sepenuhnya dari Universitas, para narasumber utama dan seluruh pemakalah, serta peserta kegiatan ini. Prosiding ini memuat 307 makalah penelitian dan pengabdian dalam bidang MIPA, kesehatan, pendidikan, humaniora, agama, sosial ekonomi, psikologi, teknik dan rekayasa.

Akhirnya kami menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berjasa pada kegiatan seminar dan penyusunan prosiding. Demikian, semoga dengan sampainya prosiding ini ditangan para pemakalah dan pembaca pada umumnya selesai pula tanggung jawab kami dalam menyelenggarakan Seminar **University Research Colloquium (URECOL) ke-5** dengan segala keterbatasannya. Akhirnya hanya kepada Allah SWT kita memohon pertolongan.

WABILLAHITT TAUFIQ WAL HIDAYAH

WASSALAMU' ALAIKUM WR.WB.

Yogyakarta, 18 Februari 2017

Ketua Pelaksana

Dr. Surahma Asti Mulasari, S.Si.,  
M.Kes.

## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	i
<b>TIM PROSIDING</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv

### DAFTAR MAKALAH

#### **PENGARUH KELAS ASI TERHADAP PENGETAHUAN DAN SIKAP KADER KESEHATAN DI DUSUN KARANGBENDO, BANGUNTAPAN**

Lina Handayani, Aprilia Rahmadani, Azidanti Saufi ..... 1

#### **DIVERSIFIKASI PRODUK MAKANAN BERBAHAN DASAR NATA: KERUPUK NATA**

Asep Rustiawan ..... 9

#### **EFISIENSI DAYA SAING UNTUK SEKTOR UNGGULAN JAWA TENGAH**

Daryono Soebagyo, Erma Setyowati, Maulidyah Indira Hasmarini .....13

#### **PENINGKATAN DAYA JUAL PERINSANG SEBAGAI PRODUK KHAS KABUPATEN LOMBOK**

Ifta Firdausa Nuzula, Hafizatun Asnaini ..... 26

#### **ANALISIS KELAYAKAN SISTEM TERHADAP SISTEM SURVEILANS TB-HIV SPASIAL ONLINE**

Noor Alis Setiyadi, Dahroni, M. Amin Sunarhadi, Bhisma Murti, Endang Sutisna Sulaeman ..... 31

#### **ANALISIS POTENSI DAN KERAWANAN BANJIR DI DAS BENGAWAN SOLO HULU DAN TENGAH**

Alif Noor Anna, Kuswaji Dwi Priyono, Suharjo, Yuli Priyana ..... 39

#### **AKTIVITAS ANTIINFLAMASI DARI KOMBINASI IKAN GABUS (*Channa striata*) DAN EKSTRAK ETANOL BUAH PARE (*Momordica charantia* L.) TERHADAP TIKUS WISTAR JANTAN YANG DIINDUKSI KARAGINAN**

Muhtadi, Lita Windy Ariyati ..... 50

#### **FRASA NOMINA PADA SISTIM BAHASA ANTAR SISWA SMA MUHAMMADIYAH II SURAKARTA**

Endang Fauziati ..... 59

**ANALISIS KEPUASAN PELAYANAN KEPERAWATAN PADA PASIEN PESERTA JAMINAN KESEHATAN NASIONAL (JKN) DI RSUD PANDAN ARANG BOYOLALI**

Esri Rusminingsih, Chori Elsera ..... 69

**MODEL EKONOMETRIK KEPEMIMPINAN SPIRITUAL DI LEMBAGA KEUANGAN MIKRO SYARIAH (STUDI KASUS DI SUKOHARJO, JAWA TENGAH)**

Sri Padmantlyo, Ahmad Shilbi Sulton, Muhammad Sholahuddin ..... 78

**PENGEMBANGAN APLIKASI WEB GIS UNTUK PENGELOLAAN DATABASE BANGUNAN DI KOTA SURAKARTA**

Yuli Priyana, Priyono, Alif Noor Anna, Agus Anggoro Sigit, Jumadi ..... 89

**THE EFFECTIVENESS OF AUDIO-VISUAL AIDS IN TEACHING PRONUNCIATION**

Suci Maharani ..... 96

**PEMBERDAYAAN UMKM KELOMPOK USAHA KERUPUK KULIT IKAN PARI DI KABUPATEN CIREBON UNTUK MENINGKATKAN NILAI EKONOMI PRODUK**

Susilawati, Dianasari, Widia Nur Jannah ..... 103

**PENYULUHAN DENGAN MEDIA AUDIO VISUAL MENINGKATKAN PERILAKU HIDUP BERSIH SEHAT ANAK USIA SEKOLAH**

Anita Dyah Listyarini, Sri Hindriyastuti ..... 112

**METODE VARIABLE COSTING SEBAGAI DASAR PENENTUAN HARGA JUAL PRODUK**

Nur Kabib, Alfiati Nurrokhmini, Tri Hastutik ..... 118

**SIFAT FISIK DAN DAYA TERIMA BISKUIT DARI CAMPURAN TEPUNG SINGKONG DAN TEPUNG TERIGU**

Rusdin Rauf, Nurdiana, Rahmatika Nur Aini, Miftakhul Istinganah ..... 124

**DESKRIPSI ANALISIS IMPLEMENTASI MODEL PROBLEM BASED INSTRUCTION TERHADAP REGULASI DIRI MAHASISWA**

Nurhidayati, Itsna Iftayani, Umi Pratiwi ..... 130

**IDENTIFIKASI VARIASI POLA WACANA OBITUARIUM SURAT KABAR INDONESIA**

Adyana Sunanda, Atiqa Sabardila, Agus Buidi Wahyudi, Yunus Sulistyono ..... 136

**UJI ANTIINFLAMASI KOMBINASI SERBUK IKAN GABUS (*Channa striata*) DAN EKSTRAK KULIT BUAH RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum* L.) TERHADAP UDEM TELAPAK KAKI TIKUS YANG DIINDUKSI KARAGINAN**

Widia Ristiana, Muhtadi ..... 142

**AKTIVITAS ANTIINFLAMASI KOMBINASI EKSTRAK ETANOL LEMPUYANG GAJAH DAN SERBUK IKAN GABUS TERHADAP UDEM TELAPAK KAKI TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR**

Nurul Maharani, Muhtadi ..... 152

**PENGEMBANGAN APLIKASI (SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS) SIG BERBASIS WEB UNTUK Mendukung Kegiatan Pemantauan Pencemaran Sungai di Kota Surakarta**

Sri Darnoto, Dwi Astuti, Alif Noor Anna, Jumadi, Rudiyanto ..... 161

**IMPLEMENTASI PENERAPAN SEKOLAH RAMAH ANAK PADA PENYELENGGARAAN PENDIDIKAN SEKOLAH DASAR**

Ratnasari Diah Utami, Mulat Kurnianingsih Dwi Saputri, Farida Nur Kartikasari ..... 170

**MOBILITAS PEKERJA KE MALAYSIA:  
(STRATEGI MASYARAKAT DESA JAWA TENGAH MENGATASI KEMISKINAN DAN BIAYA PENDIDIKAN)**

Tjipto Subadi, Sofyan Anif ..... 177

**PENGOLAHAN LIMBAH PADAT MEDIS DAN PENGOLAHAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN DI RS SWASTA KOTA JOGJA**

Muchsini Maulana, Hari Kusnanto, Agus Suwarni ..... 184

**PEMETAAN KEMAMPUAN GURU DALAM PENULISAN KARYA ILMIAH**

Bambang Sumardjoko ..... 191

**ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TEACHING GAME TEAM BERBASIS GUIDED INQUIRY**

Karima Kusuma Wardani, Suparman ..... 199

**PEMANFAATAN LIMBAH ORGANIK PASAR SEBAGAI BAHAN PUPUK KOMPOS UNTUK PENGHIJAUAN DI LINGKUNGAN MASYARAKAT KOTA CIREBON**

Dewi Nurdiyanti, Arie Susetio Utami, Norma Bastian, Johan ..... 204

**PEMBERIAN KACANG HIJAU SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN KADAR HEMOGLOBIN PADA REMAJA PUTRI**

Umi Faridah, Verani Indraswari ..... 215

**DESAIN DAN SIMULASI KINEMATIKA PADA SISTEM KEMUDI DENGAN SUDUT 90°**

Agus Dwi Anggono, Joko Sedyono, Bana Handaga ..... 223

**ESTIMASI PARAMETER REGRESI LOGISTIK DENGAN METODE BOOTSTRAP DAN JACKKNIFE UNTUK SAMPEL KECIL**

Dinda Tri Wisudawati, Deden Istiawan ..... 230

**PEMODELAN REGRESI SPASIAL PADA KASUS DEMAM BERDARAH *DENGUE* (DBD)**

Putri Ayu Setiyowati, Safaat Yulianto ..... 241

**PERAMALAN JUMLAH TAMU HOTEL MEGA BINTANG SWEET KABUPATEN BLORA DENGAN PENDEKATAN ARIMA**

Irfana Maulana Ismail, Wellie Sulistijanti ..... 248

**PENGARUH WAKTU PENGERINGAN DAN JENIS LIMBAH ORGANIK TERHADAP KUALITAS TISU**

Herry Purnama, Aprilia Noor Aini ..... 253

**PENGABDIAN MASYARAKAT MELALUI PROGRAM PELATIHAN DAN PENDAMPINGAN PENGOLAHAN LIMBAH KOTORAN SAPI DI DESA DUKUHBADAG**

Fitri Dian Perwitasari, Devi Yuliananda, Bastoni, Arie Susetio Utami, Arif Nurudin ..... 261

**ANALISIS KINERJA EKSPOR 5 KOMODITAS PERKEBUNAN UNGGULAN INDONESIA TAHUN 2012-2016**

Murjoko ..... 268

**ANALISIS SOSIAL EKONOMI PENGOLAHAN LIMBAH KOTORAN SAPI DI DESA DUKUHBADAG KECAMATAN CIBINGBIN KABUPATEN KUNINGAN**

Fitri Dian Perwitasari, Devi Yuliananda, Bastoni ..... 274

**ANALISIS KOMUNIKASI GENDER DALAM PENYUSUNAN DOKUMEN RENCANA KERJA PEMBANGUNAN DI DESA KLANGENAN KECAMATAN KLANGENAN KABUPATEN CIREBON**

Ahmad Yusron, Rizki Budhi Suhara ..... 280

**METODE CASE BASED LEARNING SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN PEMAHAMAN MAHASISWA TENTANG DENVER DEVELOPMENT SCREENING TEST II**

Ika Trisanti ..... 290

**THE IMPROVING COMPETENCE OF NURSING STUDENTS' ABILITY ON WRITING NURSING REPORT: CASE STUDY ON THE FIFTH SEMESTER OF S1 NURSING STUDENTS OF STIKES MUHAMMADIYAH KUDUS**

Ahmad Nur Syafiq ..... 300

**MODIFICATION OF SUFFERING QUESTIONARE FOR PATIENT FRACTURE WHO UNDERWENT SURGERY**

Firman Faradisi, Bumphenchit Sngchart, Nuniek Nizmh F ..... 305

**POLA KOMUNIKASI KOMUNITAS RUMAH HEBAT INDONESIA DALAM MEMBERDAYAKAN ANAK-ANAK REJOSARI, SURAKARTA**

Wahyu Dwi Prasetyo, Palupi ..... 314

**UNSUR-UNSUR PIDANA DALAM TINDAK PIDANA PENCEMARAN NAMA BAIK MELALUI MEDIA ONLINE (KAJIAN PUTUSAN PERKARA DENGAN TERDAKWA FLORENCE SAULINA SIHOMBING)**

Yulia Kurniaty, Agna Susila, Heni Hendrawati ..... 328

**PENGARUH ATRIBUT PRODUK TERHADAP KEPUTUSAN PEMILIHAN PRODUK ANTANGIN JRG® TABLET**

Zaenal Fanani ..... 335

**ANALISIS ANTRIAN PADA PELAYANAN PENDAFTARAN DAN OPTIMALISASI DI RSUD KRT SUTJONEGRORO**

Cahya Indria Setyowati, Taswati Nova Wijayaningrum ..... 345

**ANALISIS *CLUSTER* PADA DESA/KELURAHAN DI KABUPATEN WONOSOBO BERDASARKAN DATA POTENSI DESA TAHUN 2015**

Yahya Barul Alam, Atika Nurani Ambarwati ..... 351

**PENILAIAN AUTENTIK DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS LESSON STUDY DI SMP MUHAMMADIYAH KABUPATEN SUKOHARJO JAWA TENGAH**

Sumardi ..... 359

**PENGARUH TERAPI PROGRESSIVE MUSCLE RELAXATION TERHADAP PENURUNAN TEKANAN DARAH PADA PESERTA PROLANIS**

Rusnoto, Ika Alviana ..... 367

**PENGARUH PSIKOEDUKASI KELUARGA TERHADAP KEMAMPUAN PERAWATAN DIRI TOILETING PADA ANAK RETARDASI MENTAL DI SDLB PURWOSARI KUDUS TAHUN 2015**

Anny Rosiana, Riska Arini ..... 373



**APLIKASI PEMBERIAN KURMA SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN KADAR HEMOGLOBIN PADA REMAJA PUTRI YANG MENGALAMI ANEMIA**

Noor Cholifah, Elva Amalia ..... 381

**DETEKSI RESISTENSI PADA *Aedes Aegypti* DENGAN PENGUJIAN ENZIM ESTERASE NON SPESIFIK**

Fardhiasih Dwi Astuti, Indriyanti Hastuti ..... 388

**PERILAKU TERMAL PEMANAS AIR TENAGA SURYA YANG BERISI PCM PADA UNIT TANGKI**

Muhammad Nadjib, Tito Hadji Agung Santosa ..... 392

**HUBUNGAN PEMBERIAN SUSU FORMULA DENGAN KEJADIAN DIARE PADA BAYI 0-6 BULAN DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS TEGALREJO KABUPATEN MAGELANG PROVINSI JAWA TENGAH**

Fatimah Sari, Tri Budi Rahayu ..... 400

**KARAKTERISTIK GEOFISIK LAHAN PESISIR DI KABUPATEN BREBES BERBASIS TEKNOLOGI SISTEM INFORMASI GEOGRAFI UNTUK PENGEMBANGAN BUDIDAYA TAMBAK UDANG**

Suwarsito, Anang Widhi Nirwansyah ..... 406

**KORELASI *ADVERSITY QUOTIENT* DAN PRESTASI AKADEMIK MAHASISWA**

Nurhidayati, Wharyanti Ika P ..... 416

**EVALUASI PENGGUNAAN PARASETAMOL INTRAVENA PADA PASIEN ANAK RAWAT INAP DI RSUD MAS AMSYAR KASONGAN KALIMANTAN TENGAH**

Dita Nururiyanie, Lukman Hakim, Agung Endro Nugroho ..... 422

**PENGARUH PENGGUNAAN TERAPI SEVELAMER TERHADAP KUALITAS HIDUP PASIEN HEMODIALISIS YANG DINILAI MENGGUNAKAN KDQOL SF-36**

Melisa, Tri Murti Andayani, Fredie Irijanto ..... 427

**PROTEIN PROFILES OF FIVE MEAT TYPES BASED ON SDS-PAGE (IMMERSED WITH PINEAPPLE)**

Sri Darmawati, Endang Tri Wahyuni Maharani, Sarah Ariska ..... 440

**HARGA DIRI, KECERDASAN EMOSI DAN INTENSI PROSOSIAL: KORELASI PADA MAHASISWA PBI UM PURWOREJO**

Itsna Iftayani, Wanodya Kusumastuti ..... 444

**PERSENTASE KEJADIAN ANEMIA PADA PETANI TERPAPAR PESTISIDA DI KELOMPOK TANI KARANG REJO, DUSUN KRINJING LOR, DESA JATISARONO, KECAMATAN NANGGULAN, KABUPATEN KULON PROGO**

Yuliana Prasetyaningsih, Desto Arisandi, dan Puri Dwi Retnosetiowati ..... 452

**AGIHAN TANAMAN BAMBU DAN IMPLIKASINNYA TERHADAP POTENSI AIR TANAH DAERAH KABUPATEN KLATEN JAWA TENGAH**

Suharjo, Muhammad Musiyam, Miftahul Arozaq ..... 458

**ADOPSI *E-BANKING*: RISIKO DAN TANTANGAN**

Edy Purwo Saputro ..... 464

**MEREDUKSI LIMBAH, MEMBANGUN DAYA SAING**

Moechamad Nasir, Edy Purwo Saputro ..... 469

**PENERAPAN TEORI FUNGSIONALISME PADA PENERJEMAHAN ISTILAH-ISTILAH TEKNOLOGI INFORMASI**

Zainal Arifin ..... 475

**KORELASI ANTARA IKLIM KELAS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR DENGAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PADA MAHASISWA MATEMATIKA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOREJO**

Widyaning Hapsari, Muh Ibnu Sina ..... 482

**DEFINISI DAN MAKNA COACHING BISNIS SYARIAH**

Muhammad Sholahuddin, Sri Murwanti ..... 489

**HUBUNGAN ANTARA KESIAPAN KEHAMILAN DENGAN ANEMIA PADA IBU HAMIL DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS JATI KABUPATEN KUDUS**

Dewi Hartinah, Noor Eswantii ..... 496

**ANALISIS ASPEK K3 SERTA PERANCANGAN ULANG TATA LETAK INDUSTRI TAHU DI KABUPATEN PACITAN**

Rana Faridah, Rois Fatoni, Ichsan Suryo Wicaksono ..... 503

**MENGAJAR “SUKSES” (SUKA PROSES) MELATIH SISWA BERSIKAP ILMIAH**

Anatri Desstya, Widya Perwira, Annisa Nurul Halimah ..... 517

**PENINGKATAN AKTIFITAS POSYANDU LANSIA CEMPAKA SEHAT SURAKARTA**

Yuli Kusumawati, Yulisna Mutia Sari, Siti Zulaekah ..... 524

**STRATEGI PELIBATAN DALAM KONSER TARLING CERBONAN**

Muhammad Kamaluddin ..... 534

**KESANTUNAN BERBAHASA MAHASISWA DALAM BERINTERAKSI DENGAN DOSEN DI UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN: ANALISIS PRAGMATIK**

Tri Rina Budiwati ..... 540

<b>KONSEP KEBEBASAN DAN TOLERANSI BERAGAMA DALAM ISLAM</b> Ari Mulyono, Muhammad Rasyied Awwabien .....	555
<b>PENGARUH PENGGUNAAN KOMPRES KAYU MANIS (<i>Cinnamomum Burmani</i>) TERHADAP PENURUNAN NYERI PENDERITA ARTHITIS GOUT</b> Sri Margowati, Sigit Priyanto .....	562
<b>EFEK KAPSUL EKSTRAK ETANOL AKAR PASAK BUMI TERHADAP FUNGSI HATI SUKARELAWAN SEHAT</b> Lukita Wiguna, Laela Hayu Nurani, Akrom .....	572
<b>PEMBUATAN MODEL TATA SURYA SEBAGAI MEDIA AKTIVITAS BERBAGI PENGETAHUAN ASTRONOMI DI SURABAYA ASTRONOMY CLUB</b> Annisa Mahmuda, Yudhiakto Pramudya, Galuh Purwasih .....	580
<b>PENGARUH KONSELING FARMASIS TERHADAP KEPATUHAN PENGGUNAAN OBAT SERTA HASIL TERAPI PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI PUSKESMAS</b> Husna Nadia, Andayani Tri Murti, Wiedyaningsih Chairun .....	587
<b>DESAIN DAN ANALISIS KINERJA PEMOTONG RUMPUT <i>PORTABLE</i> DAN <i>RECHARGEABLE</i></b> Agus Ulinuha, Rahardian Krisna Aditya .....	595
<b>INTEGRASI PENDIDIKAN KARAKTER DALAM LAYANAN BIMBINGAN KELOMPOK DI SEKOLAH</b> Siti Muyana .....	601
<b>KOPING MENGHADAPI STRES PADA ANAK JALANAN DIKUDUS</b> Yulisetyaningrumi, Tri Suwanto .....	608
<b>UJARAN MOTIVASI GURU BAGI SISWA: PERSPEKTIF BIMBINGAN DAN KONSELING ISLAM</b> Ranita, Muhammad Guruh Nuary, Badi'uzzaman Sa'id Haqi .....	618
<b>ANALISIS KEPEMILIKAN KENDARAAN TERHADAP TINGKAT KESEJAHTERAAN PADA SOPIR ANGKOT DI KOTA SALATIGA</b> Rahmanita Lestari, Nurul Hidayah .....	625
<b>FAKTOR- FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEJADIAN ENEURISIS PADA ANAK PRA SEKOLAH</b> Noor Azizah, Subiwati .....	630
<b>MENGURAI TINDAK KEKERASAN GURU TERHADAP SISWA DI SMP KOTA PEKALONGAN</b> Triannah Sofiani .....	634

**PENGELOLAAN *PUBLICNESS* DI TENGAH DOMINASI EKONOMI: SEBUAH KONTES TASI ANTARA NILAI *PUBLICNESS* DAN *PRIVATENESS* DI BALIK KAWASAN MALIOBORO-AHMAD YANI**

Fadlurrahman ..... 646

**POLA PERUBAHAN KATEGORI SATUAN LINGUAL YANG MENGANDUNG PRONOMINA PERSONA**

Markhamah, Abdul Ngalim, Muhammad Muinuddinilah Basri, Bahrudin Adinugroho, Naimul Faizah .... 659

**AFFINE-HILL-LU *CIPHER WITH MATLAB IMPLEMENTATION***

Joko Eliyanto ..... 670

**PENGARUH EKSTRAK ETANOL BIJI DELIMA (*PUNICA GRANATUM L*) TERHADAP HAMBATAN PERTUMBUHAN BAKTERI *STREPTOCOCCUS MUTANS***

Mahmud Kholifa ..... 676

**ASSOCIATION BETWEEN PARENT'S SOCIAL ECONOMIC STATUSES, CULTURES AND HEALTH BEHAVIOUR WITH CHILDREN ORAL HEALTH CONDITION AGE 6-12 IN SUKOHARJO, MIDDLE JAVA, INDONESIA**

Morita Sari ..... 682

**BENTUK KETIDAKSANTUNAN PENGGUNAAN KATA SAPAAN DALAM BUKU AJAR BAHASA INDONESIA BAGI PENUTUR ASING**

Laili Etika Rahmawati, Yunus Sulistyono, Siti Kholifatul Hasanah, Anggraeni Dewi Sulistyowati ..... 688

**HUBUNGAN ANTARA POLA MAKAN DENGAN PENYAKIT GOUT**

Ida Untari, Titin Wijayanti ..... 694

**ILLOCUTIONARY ACTS IN MOVIE SUBTITLING: THE ACCURACY OF THEIR PRAGMATIC TRANSLATION**

Mohammad Ali Yafi, Agus Wijayanto ..... 700

**AKTIVITAS PENGHAMBATAN ENZIM -GLUKOSIDASE OLEH EKSTRAK ETANOL UBI JALAR UNGU (*IPOMOEA BATATAS L.*)**

Rahmi Elmaniar, Muhtadi ..... 709

**STUDENTS' PERCEPTION ON TEACHING TECHNIQUES APPLIED BY ENGLISH TEACHER IN THE SPEAKING CLASS**

Muamaroh ..... 716

**PENGARUH PEMBERIAN JAHE MERAH TERHADAP PERUBAHAN NYERI DISMINORE**

Diah Andriani Kusumastuti, Dewi Hartinah ..... 721

<b>VIDEO GAME, TEKNOLOGI DAN ANAK: SURVEI DEMOGRAFI</b> Endah Sudarmilah, Umi Fadlilah, Heru Supriyono, Azizah Fatmawati .....	730
<b>PEMANFAATAN APLIKASI SOFTWARE OPEN SOURCE SPASIAL QUANTUM GIS UNTUK VISUALISASI DATA KEPENDUDUKAN BERBASIS WEB GIS</b> Priyono, Choirul Amin, Rudiyanto .....	736
<b>STUDY KOMPARASI KEPATUHAN PENDERITA HIPERTENSI DEWASA DAN LANSIA PADA PENGobatan ANTI HIPERTENSI DI DESA CUKIL WILAYAH KERJA PUSKESMAS TENGARAN KABUPATEN SEMARANG</b> Istianna Nurhidayati, Parmono .....	744
<b>STUDI UNJUK KERJA PENDINGINAN EVAPORASI MODEL VENTILASI VERTIKAL PADA RUMAH TINGGAL DENGAN CFD</b> Sarjito, Tri Widodo Besar Riyadi, Agus Dwi Anggono, Rizky Yogananda .....	753
<b>KOMPETENSI DAN MODEL PEMBELAJARAN YANG DIINGINKAN MAHASISWA DALAM PERKULIAHAN KETERAMPILAN MENULIS</b> Khabib Sholeh .....	761
<b>SITOTOKSISITAS EKSTRAK METANOL DAUN SUKUN (<i>ARTOCARPUS ALTILIS</i>), NANGKA (<i>ARTOCARPUS HETEROPHYLLUS</i>) DAN KLUWIH (<i>ARTOCARPUS CAMANSI</i>) TERHADAP SEL KANKER PAYUDARA MCF-7</b> Pratiwi Widowati, Haryoto .....	767
<b>PENGARUH TEBU TERHADAP KEBUDAYAAN MASYARAKAT CIREBON DAN BREBES: PERSPEKTIF HISTORIS DAN BIOLOGIS</b> Ahmad Yusuf Bahtiyar, Deni Dzulfaqori Nasrullah, Intan Sholihat .....	772
<b>PERANAN PEMBELAJARAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA MENGUNAKAN MEDIA AUDIO VISUAL BAGI PENGETAHUAN GURU DI SMKN X WONOSARI</b> Subhan Zul Ardi .....	783
<b>IBM CIPTA MULYA DAN CAHAYA BALI</b> Mohammad Yunies Edward, Tohir Diman .....	786
<b>PERBANDINGAN PERTUMBUHAN TOMAT MERAH (<i>LYCOPERSICUM ESCULENTUM</i> L. VAR <i>COMMUNE</i>) DAN TOMAT UNGU (<i>LYCOPERSICUM ESCULENTUM</i> L. VAR <i>INDIGO ROSE</i>) YANG DITANAM DENGAN TEKNIK HIDROPONIK METODE <i>DRIP IRRIGATION</i> (IRIGASI TETES)</b> Risanti Dhaniaputri .....	790

**THE CAUSALITY AVAILABILITY OF FOOD AND ECONOMIC GROWTH IN CENTRAL JAVA**

Juli Biantoro, Didit Purnomo ..... 798

**IDENTIFIKASI SENYAWA AKTIF FRAKSI ETANOL DAUN SIRSAK (*ANNONA MURICATA* LINN.) SEBAGAI INHIBITOR  $\alpha$ -AMYLASE**

Eko Mugiyanto, Partomuan Simanjuntak, Siswa Setyahadi ..... 805

**PEMBERDAYAAN PEMUDA PUTUS SEKOLAH MELALUI KEWIRAUSAHAAN OLAHAN LIMBAH BONGGOL PISANG DI INDRAMAYU**

Hera Wijaya, Andhika Budi Prasetyo, Khairunnisa Asri Nurokhmah ..... 813

**AKTIVITAS DAN KINETIKA INHIBISI ASETILKOLINESTERASE OLEH FRAKSI ETANOL DAUN SIRSAK (*ANNONA MURICATA* LINN.)**

Antonius Padua Ratu, Siswa Setyahadi, Partomuan Simanjuntak ..... 819

**AKTIVITAS PENGHAMBATAN ENZIM  $\alpha$ -GLUKOSIDASE OLEH EKSTRAK ETANOL UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L.)**

Rahmi Elmaniar, Muhtadi ..... 825

**PROFIL DAN PENTINGNYA *SEXUAL ABSTINENCE* PADA REMAJA UNTUK MEMBENTUK GENERASI YANG BERMORAL**

Dian Ari Widyastuti ..... 832

**PENULISAN MATERI PEMBELAJARAN DALAM RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) BAHASA INGGRIS SMP**

Rini Fatmawati ..... 840

**APLIKASI KALENDER UNTUK PENGELOLAAN JADWAL KEGIATAN KAMPUS DENGAN *GOOGLE APPLICATION API***

Suyadi, Gunawan Ariyanto ..... 846

**PEMANFAATAN ALAT PERAGA EDUKATIF SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BAHASA INGGRIS SEKOLAH DASAR**

Honest Umami Kaltsum ..... 856

**IDENTIFIKASI SENYAWA AKTIF FRAKSI ETANOL DAUN SIRSAK (*Annona muricata* Linn.) SEBAGAI PENGHAMBAT SIKLOOKSIGENASE-2**

Erayadi Soekaryo, Siswa Setyahadi, Partomuan Simanjuntak ..... 862

**PERBANDINGAN PERUBAHAN DIMENSI *DENTAL STONE* SETELAH PROSES DESINFEKSI MENGGUNAKAN DAYA ENERGI MICROWAVE BERBEDA**

Noor Hafida Widyastuti, Hazrina Larasati ..... 868

**ANALISIS KARAKTERISTIK DAN MOBILITAS PENGEMIS DI KOTA SALATIGA**

Choirul Amin, Priyono, Umrotun, Nurul Hidayah, Bagus Mia Syahputra ..... 874

<b>ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA AKTIF FRAKSI ETANOL DAUN SIRSAK (<i>Annona muricata</i> Linn) SEBAGAI PENGHAMBAT XANTHINE OKSIDASE</b> Slamet, Siswa setyahadi, Partomuan simanjuntak .....	880
<b>MODEL PENGUATAN EKONOMI MASYARAKAT MARJINAL BERBASIS KOMUNITAS RANTING MUHAMMADIYAH</b> Fatchan Achyani, Imron Rosyadi, Daryono Soebagyo .....	888
<b>INSTAGRAM, WISATA FOTO DAN DAMPAKNYA TERHADAP PENINGKATAN JUMLAH WISATAWAN DI YOGYAKARTA</b> Listiono .....	903
<b>INOVASI PRODUK PENGHIMPUNAN DANA PERBANKAN SYARIAH (STUDI KASUS TABUNGAN ARISAN BPRS MADINA)</b> Satria Utama, Putri Ega Handini .....	908
<b>ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN BUKU PANDUAN GURU IMPLEMENTASI LESSON STUDY PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH DASAR</b> Hindun Yafa Chotijah, Suparman .....	920
<b>ANALISIS KEBUTUHAN TERHADAP BAHAN AJAR MATEMATIKA SISWA SESUAI MODEL PEMBELAJARAN STAD</b> Hernawan Priyantoro, Suparman, Agung Rizki .....	926
<b>KETIMPANGAN PEREKONOMIAN DI PROVINSI BENGKULU</b> Septa Sunanda, Deavid Ricard Pramesha Saputro, Ir. Maulidyah Indira, M.S .....	931
<b>ANALISIS KEPUASAN KERJA SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN KINERJA ORGANISASI PADA PDAM TIRTA BUMI SENTOSA KEBUMEN</b> Sidiq Permono Nugroho .....	937
<b>ANALISIS KANDUNGAN BAKTERI PADA PETIS DI PASAR LOSARI KABUPATEN CIREBON</b> Okta Efriyadi, Devi Ayu Novita, Ibrahim Guntur Nuary .....	950
<b>PENGARUH <i>ABDOMINAL STRETCHING EXERCISE</i> TERHADAP PENURUNAN DISMENORE PADA SISWI REMAJA DI MADRASAHALİYAH HASYIM ASY'ARI BANGSRI KABUPATEN JEPARA</b> Noor Hidayah, Rusnoto, Ika Fatma .....	954
<b>IPTEKS BAGI MASYARAKAT KELOMPOK PENGOLAH GULA SEMUT</b> Tri Widodo Besar Riyadi, Nugroho Tri Atmoko, Tri Tjahjono .....	964
<b>PENGARUH LINGKUNGAN TERHADAP PERKEMBANGAN BAHASA ANAK</b> Anika Candrasari, Dista Eka Faulam Putri, Warraihan, Virgi Parisa .....	972
<b>MODEL PERGURUAN TINGGI AGAMA ISLAM BERKEMAJUAN (STUDI KRITIS PADA IAIN SYEKH NURJATI CIREBON)</b> Syuaeb Kurdie .....	979

**TELAAH TERHADAP PEMIKIRAN KI HADJAR DEWANTARA TENTANG  
PENDIDIKAN PONDOK ASRAMA TAMANSISWA**

Waharjani ..... 989

**KAJIAN KETELADANAN DALAM MEMPERKUAT PENDIDIKAN INDONESIA**

Fazli Rachman & Muhamad Hijran ..... 998

**SIKAP SOSIAL PERSPEKTIF MULTIKULTURAL DALAM BIMBINGAN  
KELOMPOK**

Devi Trianasari, Nurlatifah Alauddin, Anhar, dan Ledyana Dwi Mei Situngkir ..... 1004

**MOTIVASI WIRAUSAHA BATIK SRAGEN**

Aflit Nuryulia Praswati, Soepatini, Ihwan Susila ..... 1008

**MODEL KEBIJAKAN DISTRIBUSI BAWANG MERAH DAN PUTIH DI WILAYAH  
EKS KARESIDENAN SURAKARTA DENGAN *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT***

Soepatini, Imronudin Muhammad Setyawan Anton, Nugroho Sidiq ..... 1013

**REFLEKSI SISWA TENTANG CARA MEMUPUK SIKAP TOLERANSI  
PASCAKEGIATAN APRESIASI CERPEN BERMUATAN TOLERANSI**

Main Sufanti dan Nuraini Fatimah ..... 1026

**PERAN AYAH DALAM PENANAMAN NILAI-NILAI SPIRITUAL PADA ANAK**

Nur Syariful Amin, Nisa Rachmah Nur Anganti ..... 1034

**PELATIHAN PENYUSUNAN CERITA ANAK YANG KREATIF DENGAN MEDIA  
*STORYBIRD* DI SD MUHAMMADIYAH PROGRAM KHUSUS SURAKARTA**

Fitri Puji Rahmawati, Kukuh Sandy Sudrajat, Rizki Widyawulandari ..... 1048

**PELAKSANAAN DIVERSI TERHADAP ANAK YANG BERHADAPAN DENGAN  
HUKUM (Studi Kasus Terhadap Penetapan di Wilayah Pengadilan Negeri Surakarta)**

Budi Santoso ..... 1053

**ANALISIS KADAR GULA, KADAR PROTEIN DAN ORGANOLEPTIK BOLU  
KUKUS SUBSTITUSI TEPUNG KEDELAI (*Glycine L. Merr*)**

Retno Dewi Noviyanti, Indah Kurniawati, Mughni Efendi ..... 1066

**PENGARUH PEMBERIAN SUPLEMEN Zn TERHADAP SKOR Z BB/U DAN TB/U  
PADA BALITA *STUNTING***

Dewi Pertiwi Dyah Kusudaryati, Ratih Prananingrum ..... 1074

**LEGENDA CANDI PRAMBANAN DAN GUNUNG KUNCI: KAJIAN SASTRA  
MASKULIN**

Miftakhul Huda ..... 1080

**EVALUASI NILAI IKE MELALUI AUDIT ENERGI AWAL KAMPUS 3  
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN**

Riky Dwi Puriyanto, Sunardi, Ahmad Azhari ..... 1086

**KARAKTERISTIK MAHASISWA WIRAUSAHA**

Ahmad Mardalis, SE, M.B.A & Imron Rosyadi, SE, M.Si. .... 1092



**ANALISIS WACANA DAN EDUKASI: SEMIOTIK MULTIMODAL KARTUN INDONESIA “ADIT SOPO JARWO EPISODE BAKSO HILANG” VS KARTUN MALAYSIA “UPIN-IPIN EPISODE EKOSISTEM”**

Adisti Primi Wulan ..... 1104

**PENGARUH PENAMBAHAN BUNGA ROSELLA TERHADAP MUTU SEDIAAN TEH OOLONG KOMBUCHA**

St. Rhmatullah, Urmatul Waznah ..... 1118

**PENAMBAHAN BORAKS DALAM BAKSO DI KOTA PEKALONGAN (TINJAUAN PENGETAHUAN DAN PRAKTIK)**

Yulian Wahyu Permadi, St. Rahmatullah ..... 1125

**ANALISIS KADAR MALONDIALDEHID DAN PROFIL DARAH TEPI BERDASARKAN BODY MASS INDEX (BMI), KEBIASAAN MINUM JAMU DAN TINGKAT PAPARAN ASAP ROKOK RELAWAN SEHAT**

Adnan, Haafizah Dania ..... 1131

**REVIEW : *RAPID PROTOTYPING TECHNOLOGY* UNTUK APLIKASI PEMBUATAN IMPLAN TULANG DAN GIGI**

Dini Cahyandari ..... 1136

**EFEK ESKTRAK ALKOHOL 70% DAUN JATI BELANDA (*GUAZUMA ULMIFOLIA* LAM) TERHADAP PENURUNKAN KADAR GLUKOSA DARAH (STUDI PRA KLINIS)**

Maryati, EM Sutrisna, Devi Usdiana, Ika Trisharyanti Dian Kusumowati, Suprpto & Irhamadi malik ..... 1141

**PRAKTIK PERAWATAN TALI PUSAT OLEH IBU DENGAN KEJADIAN INFEKSI TALI PUSAT BAYI BARU LAHIR DI SEMARANG**

Sri Rejeki, Machmudah, Juwarningsih ..... 1145

**ANALISIS PENAMBAHAN EKSTRAK BAWANG PUTIH (*ALLIUM SATIVUM* L.) TERHADAP MUTU PRODUK MIE BASAH MATANG**

Wirasti, Eko Mugiyanto ..... 1153

**KEAMANAN PANGAN ANAK SEKOLAH DASAR DI KELURAHAN PEKAJANGAN KECAMATAN KEDUNGWUNI TERHADAP PERSEPSI ORANG TUA DAN GURU**

Wulan Agustin Ningrum, Urmatul Waznah ..... 1162

**IMPLEMENTASI LOGIKA KABUR UNTUK SELEKSI CALON PENERIMA BEASISWA DALAM SISTEM BERBASIS WEB**

Heru Supriyono Muhammad Fikri Khaidir, Ahmad Kurnianto, Sujalwo ..... 1171

**BEREKONOMI DAN INVESTASI DALAM BINGKAI SYARIAH (Studi terhadap Esai “Emasku Pencerah Mimpiku”)**

Muthoifin ..... 1179

**ANALISIS KEBUTUHAN BUKU AJAR MATEMATIKA BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED DISCOVERY***

Wan Tiara Tianisa, Suparman ..... 1186

**KOMPETENSI AKADEMIK MAHASISWA BIMBINGAN DAN KONSELING  
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN YOGYAKARTA**

Caraka Putra Bhakti, Ariadi Nugraha, Hartono ..... 1190

**PENGARUH VARIASI KANDUNGAN  $\text{CaCO}_3$  TERHADAP KUAT TARIK  
*POLYPROPYLENE***

Muhammad Luqman Saiful fikri, Iman Kurnia Sentosa, Harini Sosiati, Cahyo Budiyanoro ..... 1195

**INTERAKSI 4R06-NATIVE DENGAN ISOFORM GAMMA DARI RESEPTOR  
*PEROXISOME PROLIFERATOR-ACTIVATED* MENGGUNAKAN PyRx**

Fatimah Nur Aini, dan Broto Santoso ..... 1200

**ANALISIS KEBUTUHAN BUKU AJAR MATEMATIKA BERORIENTASI  
PENDEKATAN REALISTIK MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN  
KOOPERATIF**

Rahmi Purwitaningrum. Suparman ..... 1205

**ANALISIS KEBUTUHAN BUKU AJAR MATEMATIKA BERBASIS PENEMUAN  
TERBIMBING SISWA KELAS X**

Tatik Susilowati Utami, Suparman ..... 1211

**MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB UNTUK MATA PELAJARAN ILMU  
PENGETAHUAN ALAM SESUAI DENGAN GAYA BELAJAR SISWA**

Sujalwo, Hernawan Sulistyanto ..... 1214

**APLIKASI PENCARIAN KAMAR DALAM SISTEM RESERVASI HOTEL  
DENGAN ANTARMUKA BAHASA ALAMI**

Hernawan Sulistyanto, Nurgiyatna ..... 1220

**ANALISIS KEBUTUHAN MODUL MATEMATIKA K-13 BERBASIS PROBLEM  
BASED LEARNING UNTUK SISWA SMP KELAS VII SEMESTER II**

Hertyas Tri Novintya,S.Pd ..... 1228

**KAJIAN POTENSI MANUSIA SESUAI DENGAN HAKIKATNYA DALAM  
PENDIDIKAN HOLISTIK**

Zalik Nuryana ..... 1232

**PENGARUH DOSIS RAGI DAN WAKTU FERMENTASI KULIT MANGGA  
(*Mangifera indica*) TERHADAP KADAR BIOETANOL HASIL FERMENTASI**

Trianik Widyaningrum ..... 1239

**PEMAHAMAN MAHASISWA CALON GURU BIOLOGI DENGAN INDIKATOR  
UNDERSTANDING BY DESIGN (Ubd) PADA TOPIK FISILOGI TUMBUHAN**

Ria Yulia Gloria, Sudarmin, Wiyanto, Dyah Rini Indriyanti ..... 1248

**PROFIL SEBARAN HASIL idock UNTUK KELOMPOK SENYAWA AKTIF,  
DECOYS, DAN ZINC-INDUSER TERHADAP PROTEIN PPAR-Gamma**

Broto Santoso ..... 1254

**MODEL *RESEARCH BASED LEARNING* ETNOZOOLOGI UNTUK  
MENINGKATKAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS DAN SIKAP ILMIAH  
MAHASISWA GURU BIOLOGI**

Eka Fitriah ..... 1261

<b>KLASIFIKASI CITRA FORMULIR MENGGUNAKAN METODE <i>SUPPORT VECTOR MACHINE</i> (SVM) PADA PROSES DIGITALISASI FORMULIR</b>	
Dewi Pramudi Ismi, Ardiansyah .....	1274
<b>PERBAIKAN KINERJA PROBE 4 TITIK MELALUI PELAPISAN PERAK DENGAN METODE <i>ELECTROPLATING</i> PADA VARIASI WAKTU DEPOSISI</b>	
Moh. Toifur, Didik Asmiarto .....	1280
<b>PENGARUH UKURAN BAHAN BAKAR TERHADAP HASIL GAS REAKTOR BUBBLING FLUIDIZED BED GASIFIER</b>	
Nur Akli, Ary Descessar Prasetya Wibawa, Fery Rudiyanto .....	1287
<b>APLIKASI <i>EXTREME LEARNING MACHINE</i> UNTUK PERAMALAN DATA <i>TIME SERIES</i> (STUDI KASUS: SAHAM BANK BRI)</b>	
Virgania Sari .....	1294
<b>TODLER TEMPER TANTRUM</b>	
Indanah, Sri Karyati .....	1300
<b>PENINGKATAN SIKAP SISWA DALAM MENGOLAH SAMPAH DI SMK 3 MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA</b>	
Musfirah .....	1312
<b>LANGUAGE AWARENESS ON GRAMMAR DIFFERENCES ACCORDING TO MEDIUM: CONCEPT, ANALYSIS AND REFLECTION</b>	
Susiati .....	1319
<b>ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN SIRKULASI TRANSPORTASI TERHADAP KONDISI SOSIAL EKONOMI SEKITAR BADAN JALAN SEKUNDER di WILAYAH KELURAHAN BARON dan JONGKE KECAMATAN LAWEYAN KOTA SURAKARTA</b>	
Bruce Maldy Pratama, Mukhlis Akbar dan Nurul Hidayah .....	1327
<b>PEMANFAATAN CITRONELLA DAN MINYAK KENANGA (<i>Cananga odorata</i>) SEBAGAI REPELAN TINTA ANTI NYAMUK</b>	
Kun Harismah, Yanur Hendra Aryanto, Esti Rahayu, Denny Vitasari .....	1333
<b>EFFECT OF FILLER SIZE AND CONTENT ON THE IZOD IMPACT TOUGHNESS OF PEANUT SHELL/EPOXY COMPOSITES</b>	
Sudarisman, Muhammad Budi Nur Rahman, Saepuloh .....	1339
<b>AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAN FRAKSI KULIT BATANG KEPEL (<i>Stelechocarpus burahol</i> Blume Hook &amp; Thomson) MENGGUNAKAN METODE DPPH DAN CUPRAC</b>	
Broto Santoso, Radhita Dwi Noor Anggraeni, Putri Mustika Ratna Aulia, Andi Suhendi, Dedi Hanwar, Haryoto, dan Wahyu Utami .....	1345
<b>PENGARUH TINGKAT AKTIVITAS FISIK DAN INDEKS MASSA TUBUH TERHADAP HIPERTENSI PADA LANSIA DI POSYANDU MEKAR SARI</b>	
Endang Sawitri, Endang Wahyuningsih .....	1349

<b>PENERAPAN REPRESENTASI PENGETAHUAN BERBASIS ATURAN DALAM PENGEMBANGAN SISTEM PENENTUAN OBAT BAGI FARMASIS</b>	
Imam Riadi, Sri Winiarti, Herman Yuliansyah .....	1361
<b>GAMBARAN PENGETAHUAN IBU TENTANG PERTOLONGAN PERTAMA INFEKSI SALURAN PERNAFASAN AKUT( ISPA ) PADA BALITA</b>	
Sugihartiningsih dan Lis Hartanti .....	1369
<b>PERBANDINGAN PENGUKURAN SUHU TUBUH ANTARA TERMOMETER AIR RAKSA DAN TERMOMETER MEMBRAN TIMPANI ANAK USIA 1-3 TAHUN DI RS KHUSUS ANAK EMPAT LIMA YOGYAKARTA</b>	
Robiul Fitri Masithoh .....	1374
<b>STUDI KOMPARATIF KONSEP PENDIDIKAN ISLAM AHMAD DAHLAN DAN FAZLUR RAHMAN</b>	
Erni Sari Dwi Devi Lubis, Ma'arif Jamuin .....	1378
<b>PERBEDAAN KUALITAS HIDUP TERAPI KOMBINASI GLIKLAZID-METFORMIN DIBANDINGKAN GLIKLAZID-AKARBOSE PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 RAWAT JALAN</b>	
Aji Tetuko, Diesty Anita Nugraheni .....	1392
<b>INKLUSIVITAS VS EKSKLUSIVITAS: PENTINGNYA PENGEMBANGAN WAWASAN KEBANGSAAN DALAM MEWUJUDKAN KEDAMAIAN YANG HAKIKI BAGI MASYARAKAT INDONESIA</b>	
Muya Barida .....	1403
<b>KOPING MALADAPTIF SAAT DITINGGALKAN KELUARGA SEBAGAI FAKTOR RISIKO PENURUNAN KUALITAS HIDUP LANJUT USIA</b>	
Sri Handayani, Nur Wulan Agustina .....	1410
<b>LINGKUNGAN SOSIAL, TEMAN SEBAYA, SPIRITUALITAS DAN PERILAKU SEKSUAL PRANIKAH REMAJA ANAK JALANAN</b>	
Sri Karyati .....	1418
<b>PENGUATAN PERAN PANTI ASUHAN SEBAGAI SARANA DAKWAH PERSYARIKATAN MELALUI KURIKULUM PONDOK PESANTREN (STUDI KASUS PANTI ASUHAN YATIM PUTRI AISYIYAH SERANGAN)</b>	
Dyah Pikanthi Diwanti,SE,MM .....	1426
<b>MODIFIKASI TEHNIK TRANSFORMASI AFFINE DALAM KRIPTOGRAFI MODIFICATION OF AFFINE TRANSFORMATION TECHNIQUE</b>	
Dian Eka Wijayanti .....	1435
<b>TINJAUAN KANDUNGAN <math>BOD_5</math> (BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND), FOSFAT DAN AMONIA DI LAGUNA TRISIK</b>	
Elga Luthfianna Dwitarsari, Surahma Asti Mulasari .....	1439
<b>PENGARUH EDUKASI OLEH APOTEKER TERHADAP KEPATUHAN OBAT ANTIRETROVIRAL (ARV) PADA PASIEN HIV/AIDS</b>	
Reny Anggraini, Djoko Wahyono, Fita Rahmawati, Carta Gunawan .....	1450

**EFEKTIVITAS SEDIAAN ORAL NANOENKAPSULASI KOMBINASI EKSTRAK DAUN PEGAGAN (*Centella asiatica*) DAN RIMPANG JAHE (*Zingiber officinale*) TERHADAP SELULIT DAN KOMPOSISI LEMAK BAWAH KULIT**

Ani Kristiyani, Zullies Ikawati, Reza Yuridian Purwoko ..... 1456

**PERFORMA TERMAL PADA DESAIN RUANG RAWAT INAP RUMAH SAKIT STIKES AISYAH KLATEN**

Eny Dwi Wardani, Yai Arsandrie ..... 1468

**MEKANISME PENGEMBANGAN KURIKULUM PENDIDIKAN DASAR INDONESIA DALAM GLOBALISASI EKONOMI ASEAN**

Dadang Sahroni, Ade Ruslan Hidayat, Edward Pradita Rayhardi ..... 1480

**MODEL PEMBELAJARAN *GREEN BEHAVIOR* DI SEKOLAH DASAR KABUPATEN SUKABUMI**

Aeni Latifah, Irma Muti, Isep Ali Sandi ..... 1489

**SITOTOKSITAS EKSTRAK ETANOL DAN TIGA FRAKSINYA HERBA KITOLOD (*Isotoma longiflora* (L.) C. Presl.) TERHADAP SEL MCF-7**

Haryoto, Atikah Hapsari ..... 1502

**MODEL MANAJEMEN *BUSINESS CENTER* BERBASIS *ENTRENEURSHIP* PADA SMK BIDANG KEAHLIAN BISNIS MANAJEMEN**

Tri Kuat ..... 1514

**PERANCANGAN FASILITAS PENGUPAS KACANG METE UNTUK MENGURANGI KECACATAN PRODUK**

Isana Arum Primasari, Vierky Rizky Tamyiz ..... 1521

**MEDIA DALAM LAYANAN BIMBINGAN DAN KONSELING**

Hardi Prasetiawan ..... 1529

**RISIKO BENCANA LONGSORLAHAN DI SUB DAS LOGAWA KABUPATEN BANYUMAS**

Suwarno, Sutomo ..... 1537

**ANALISIS KEBUTUHAN BUKU AJAR MATEMATIKA BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN NUMBER HEAD TOGETHER UNTUK SISWA SMP KELAS VII**

Ika Putri Astriyana Sari, Suparman ..... 1544

**ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN DESAIN PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMP KELAS VII MENGGUNAKAN STAD BERBASIS PENEMUAN**

Alia Lulu' Khusniati, Suparman ..... 1549

**BUKU CERITA BERGAMBAR “YUK, KE TOILET SENDIRI!” PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BUKU UNTUK PENDIDIKAN SEKS PADA ANAK USIA 2 – 4 TAHUN**

Avanti Vera Risti P., Ega Asnatasia M. .... 1544

**HUBUNGAN RELAKSASI PERNAPASAN DAN DUKUNGAN KELUARGA DENGAN PENURUNAN TINGKAT KECEMASAN PADA PASIEN ASMA BRONKHIALE DI RUANG BOUGENVILLE 2 RSUD KUDUS**

Rizka Himawan, Diah Krisnawati ..... 1563

**A SEMANTIC ANALYSIS OF METAPHOR FOUND IN SELECTED LYRICS OF “THE SCRIPT”, “KATY PERRY”, AND “MICHAEL BUBLÉ”**

Rifki Maulana, Malikatul Laila ..... 1568

**HUBUNGAN DUKUNGAN SUAMI DENGAN KECUKUPAN AIR SUSU IBU (ASI) DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS KAJORAN I**

Umi Amimah, Heni Setyowati Esti Rahayu, Kartika Wijayanti. .... 1575

**PENGARUH ANEMIA DAN PERDARAHAN POST PARTUM TERHADAP PERUBAHAN TEKANAN DARAH PADA IBU POST PARTUM**

Indah Risnawati ..... 1583

**HUBUNGAN ASUPAN VITAMIN B6 DAN KALSIMUM DENGAN KEJADIAN SINDROM PREMENSTRUASI PADA SISWI DI SMA N COLOMADU**

Elida Soviana, Aprina Ria Putri ..... 1588

**ASPEK NILAI MORAL DALAM AKUN FACEBOOK JOKOWI**

Joko Santoso, Atiqa Sabardila, Agus Budi Wahyudi, Dwi Haryanti ..... 1595

**PENGEMBANGAN AUTOMATIC WATER LEVEL RECORDER(AWLR) UNTUK FLOOD EARLY WARNING SYSTEM(FEWS)**

Yusro Al Hakim ..... 1601

**PENINGKATAN KOMPETENSI GURU SMA/ SMK MUHAMMADIYAH KARTASURA DALAM MERUMUSKAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI DASAR**

Dini Restiyanti Pratiwi, Fitri Puji Rahmawati, Aimanun Salim, Klara Sukma Pujiati ..... 1602

**HUBUNGAN KEBIJAKAN SEKOLAH DENGAN UPAYA MEWUJUDKAN SEKOLAH YANG BERBASIS KEBERSIHAN LINGKUNGAN**

Ahmad Faizal Rangkuti ..... 1607

**DAMPAK PEMBERIAN ASI EKSKLUSIF TERHADAP KEJADIAN SAKIT PADA BAYI USIA 6-12 BULAN DI KABUPATEN KLATEN**

Anna Uswatun Qoyyimah, Wiwin Rohmawati ..... 1611

**KEBERTERIMAAN TERJEMAHAN TUTURAN DIREKTIF BAHASA INGGRIS KE BAHASA INDONESIA**

Dwi Haryanti, Siti Fatimah ..... 1617

## PERBAIKAN KINERJA PROBE 4 TITIK MELALUI PELAPISAN PERAK DENGAN METODE *ELECTROPLATING* PADA VARIASI WAKTU DEPOSISI

**Moh. Toifur, Didik Asmiarto**

Program Studi Fisika, FMIPA Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

Email: [mtoifur@yahoo.com](mailto:mtoifur@yahoo.com)

SMAN 1 Girimulyo, Kulonprogo Yogyakarta

Email: [dasmiarto@yahoo.go.id](mailto:dasmiarto@yahoo.go.id)

### *Abstract*

Pada penelitian ini telah dilakukan perbaikan kinerja alat probe 4 titik yang terbuat dari tembaga dilapisi perak menggunakan teknik *electroplating*. Untuk menentukan waktu deposisi terbaik dilakukan percobaan pelopor deposisi perak pada pelat tembaga dengan waktu divariasikan dari 30 s – 180 s. Sebagai larutan elektrolit digunakan larutan kalium sianida dengan konsentrasi 27,6 g/L yang dipanasi pada suhu 70°C. Hasil deposisi menunjukkan bahwa waktu 90 s paling baik untuk pembentukan lapisan perak berstruktur kristal homogenitas lapisan serta resistivitas ( $R_s$ ) keping terendah yaitu  $(1,52 \pm 0,20) \Omega/\text{sq}$ . Selanjutnya parameter-parameter proses yang telah diperoleh diaplikasikan pada pelapisan perak pada kaki-kaki probe 4 titik. Kinerja probe yang terlapis perak diujikan pada lapisan NiFe yang sebelumnya telah diukur  $(36,41 \pm 4,29) \Omega/\text{sq}$ . Hasilnya diperoleh resistivitas keping  $(33,92 \pm 0,74) \Omega/\text{sq}$  sehingga deposisi Ag pada probe-probe Cu dapat memperbaiki kinerja probe 4 titik yaitu menurunkan resistivitas keping sebesar 6,84%.

**Keywords:** *Probe empat titik, electroplating, perak, tembaga.*

### 1. PENDAHULUAN

Alat ukur probe empat titik adalah alat yang digunakan untuk mengukur nilai resistivitas (kerintangan) bahan dalam bentuk lapisan tipis (*thin film*). Resistivitas merupakan salah satu parameter yang sangat penting dalam kelistrikan. Untuk komponen elektronika seperti transistor, diode, dan sel surya, lapisan tipis pada sambungan antara bahan yang bertipe N dan P (*P-N junction*), nilai resistivitas menentukan kemudahan proses migrasi muatan listrik (elektron atau hole) dari bahan bertipe N ke bahan bertipe P dan sebaliknya [1, 2]. Alat ukur ini terdiri dari 4 probe dengan 2 probe terluar berfungsi sebagai penghantar arus listrik, dan 2 probe dalam untuk mengukur tegangan listrik ketika keempat probe dikenakan pada sampel (konduktor dan semikonduktor) yang akan diukur. Penggunaan alat ini disukai karena tidak membutuhkan penyiapan sampel yang rumit sebelum diukur dan hasilnya sangat akurat [3].

Perkembangan alat ini sangat pesat baik pada teori maupun produksi di industri, untuk penelitian dan untuk komersial. Huang dan Ladbroke telah mengembangkan alat probe 4 titik khusus untuk lapisan jenis epitaxy, lapisan hasil implantasi, dan lapisan hasil difusi. Pembeda masing-masing terletak pada kekuatan penetrasi pada permukaan lapisan [4].

Pengembangan lain adalah pemendekan jarak antar kaki probe hingga 0,1 mm. Pemendekan ini bertujuan untuk meningkatkan validitas hasil ukur [5]. Lie et.al juga melakukan pengembangan baik dari teori maupun praktis sehingga menjadi *micro four point probe* dengan jarak antar probe 1,5  $\mu\text{m}$  [3] sehingga dapat digunakan pada sampel non homogen [6]. Perbaikan hasil ukur lain adalah adanya faktor koreksi terhadap nilai resistivitas keping yang berbeda antara sampel yang berbentuk segi empat dengan sampel yang berbentuk lingkaran [7].

Kinerja alat probe empat titik sangat bergantung diantaranya pada kemampuan

probe menghantarkan arus listrik, kesempurnaan kontak antara sampel dengan probe [6, 8], jarak antar probe, dan luas permukaan probe yang kontak dengan sampel. Hantaran arus listrik tergantung pada jenis bahan serta keadaan bahan. Jenis bahan yang baik untuk probe diantaranya yang tidak mudah korosi seperti emas, perak, dan tungsten. Selain itu untuk membuat probe selalu baik dibutuhkan perawatan seperti pembersihan probe secara rutin untuk membebaskan probe dari pengotor akibat korosi, oksidasi, dan pelemakan. Tindakan melapisi kaki-kaki probe dengan lapisan konduktif (tipis) juga dapat memperbaiki kinerja probe 4 titik. Jika beberapa hal tersebut tidak diperhatikan maka menjadikan kinerja probe 4 titik terganggu, yang berakibat nilai resistivitas keping menjadi tidak valid.

Lab. Fisika Universitas Ahmad Dahlan memiliki 3 unit probe 4 titik buatan sendiri. Alat ini biasa digunakan untuk mengukur resistivitas keping lapisan hasil deposisi dengan teknik *electroplating* untuk mendukung matakuliah praktikum fisika material serta penelitian dosen. Probe-probe alat berbahan tembaga (Cu). Pada tahun 2012 alat ini dipakai untuk mengukur lapisan NiFe hasil deposisi di atas substrat kaca dengan teknik sputtering DC. Nilai yang diperoleh ( $36,36 \pm 4,29$ ) ohm/sq. Sampai sekarang tidak diketahui apakah nilai tersebut valid atau tidak. Demikian juga tidak diketahui sejauh mana ketepatan dan ketelitian alat tersebut. Oleh karena itu untuk mengecek validitas kinerjanya pada penelitian ini dilakukan perbaikan kondisi permukaan kaki-kaki probe dengan melapisi lapisan tipis konduktif Ag. Jika setelah diperbaharui resistivitas keping lapisan masih sama dengan sebelumnya maka peralatan masih bagus, namun jika setelah diperbaiki resistivitas keping lapisan lebih kecil dari sebelumnya maka kinerja alat tersebut kurang baik sehingga pelapisan pada alat ini dapat memperbaiki kinerja alat.

Metode pelapisan yang digunakan adalah *electroplating* yang menggunakan perak sebagai bahan yang dilapiskan dan kalium

sianida (KCN) sebagai larutan elektrolit. Metode ini memiliki kelebihan antara lain lapisan hasil memiliki karakteristik yang serupa dengan target [9], dapat meningkatkan ketahanan terhadap korosi, permukaan lapisan lebih homogen [10]. Dipilihnya perak sebagai bahan yang dilapiskan karena nilai konduktivitas perak cukup besar yaitu  $= 6,25 \times 10^7 \text{ }^{-1}\text{m}^{-1}$ , relatif murah, dan mudah didapat. Selain itu jika perak dilapiskan ke tembaga maka adhesivitas perak terhadap tembaga kecil sehingga hantaran arus listrik lebih didominasi oleh perak [11]. Demikian pula secara mikroskopis tidak ada kesesuaian antara arah kristal tembaga dengan perak.

Pada *electroplating* ada beberapa parameter penting yang dapat diatur diantaranya adalah arus listrik, waktu deposisi, suhu dan konsentrasi larutan [12], dan PH larutan [13]. Pada penelitian ini dilakukan variasi waktu deposisi dari 30 s sampai 150 s untuk memperoleh waktu optimum yang menghasilkan lapisan dengan daya hantar listrik terbaik. Waktu deposisi berpengaruh pada tebal lapisan, namun ketebalan tidak selalu sebanding dengan waktu. Jika proses pelapisan sudah jenuh maka penambahan waktu tidak mempengaruhi penambahan ketebalan. Ada waktu optimum yang dapat menghasilkan lapisan yang memiliki daya hantar listrik paling baik.

## 2. METODE PENELITIAN

### A. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari :

1. Probe 4 titik berbahan tembaga berbentuk batang dengan ukuran panjang 4 cm, diameter 1 mm (gambar 1).
2. Pelat tembaga berukuran  $3 \times 1 \text{ cm}^2$ , tebal 0,2 mm sebanyak 5 buah. Pelat ini digunakan untuk substrat pada



percobaan pelopor yang akan dilapisi Ag pada variasi waktu untuk menghasilkan parameter proses deposisi terbaik.



Gambar 1. Probe 4 titik sebelum dideposis dengan Ag.

3. Logam perak 1 gram sebagai bahan pelapis.
4. Larutan kalium sianida konsentrasi 27,6 g/liter sebagai larutan elektrolit.
5. Lapisan tipis NiFe, sebagai bahan uji yang akan diukur resistivitas kepingnya.

### B. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari:

1. Gelas kimia 400 ml untuk proses *electroplating*.
2. Dua buah elektroda yaitu pelat perak sebagai anoda dan pelat tembaga sebagai katoda untuk percobaan pelopor. Pada percobaan sesungguhnya sebagai katoda digunakan 4 buah probe.
3. Regulator DC keluaran *Kokusui Electronics Japan* dengan batas maksimal arus 1,2 A dan tegangan 20 volt digunakan sebagai sumber tegangan.
4. Pengatur suhu tipe TEW IL-80EN dengan batas ukur 400 °C, untuk mengatur suhu larutan elektrolit pada 70 °C.

5. Beberapa alat pendukung yaitu probe sensor tegangan dan probe sensor arus yang dihubungkan dengan Labquest sebagai *interface*, serta software loggerpro untuk menampilkan secara langsung tegangan dan arus melalui layar komputer.

Semua alat ini dirangkai menggunakan kabel penghubung seperti terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian alat pada proses *electroplating*

### C. Alat Karakterisasi

Alat yang digunakan untuk karakterisasi meliputi:

1. SEM untuk mengetahui tebal lapisan perak.
2. XRD merk Shimadzu tipe lab-X XRD-6000 untuk mengetahui struktur kristal lapisan Ag/Cu.
3. Probe 4 titik untuk menentukan resistivitas keping lapisan NiFe.

### D. Prosedur Penelitian

Beberapa tahapan yang dilakukan pada eksperimen ini meliputi:

1. Penyiapan substrat. Dalam menyiapkan substrat, lempeng tembaga setebal 0,2 mm dipotong dengan ukuran 3×1 cm<sup>2</sup>. Selanjutnya pelat dicuci dengan menggunakan lerak dan dibilas menggunakan air sampai bersih dan mengkilat. Setelah proses pembersihan selesai, substrat Cu dikeringkan menggunakan kertas *tissue*.

2. Proses *electroplating*. Pada proses *electroplating* disiapkan larutan KCN dengan konsentrasi 30,2 g/liter sebanyak 500 ml. Selanjutnya peralatan dirangkai seperti pada gambar 2. Larutan tersebut dipanaskan menggunakan kompor listrik sampai suhu mencapai 70 °C dengan mengatur knob pengatur suhu ke posisi 70 °C agar suhu larutan terjaga. Proses *electroplating* dilakukan pada tegangan 3 volt selama 30 s. Proses *electroplating* diulangi dengan lama waktu divariasi 60 s, 90 s, 120 s, dan 180 s.

Menentukan tebal lapisan, struktur mikro lapisan, dan resistivitas keping lapisan, serta menentukan parameter proses terbaik dari semua sampel. Untuk menentukan resistivitas keping  $R_s$  digunakan metode regresi linier antara arus dan tegangan sehingga rumus untuk  $R_s$  [7, 14]:

$$R_s = \frac{f \cdot V}{\ln 2 \cdot I}$$

Pada pengolahan data mengikuti regresi linier antara  $V$  dan  $I$  diperoleh

$$V = \frac{\ln 2}{f} R_s I$$

Jika  $\ln 2/f \cdot R_s$  dimisalkan slope grafik  $a$ , maka resistivitas keping

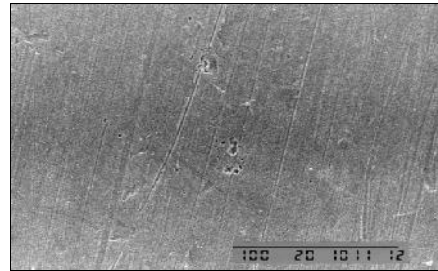
$$R_s = \frac{f}{\ln 2} a$$

6. Melakukan deposisi 4 probe sesuai dengan parameter proses terbaik. Setelah selesai probe dipasangkan sedemikian rupa sehingga menjadi alat probe 4 titik.
7. Mengukur resistivitas keping lapisan NiFe dan membandingkan dengan nilai resistivitas keping lapisan NiFe hasil pengukuran pada tahun 2012.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada gambar 3 ditampilkan foto tampang permukaan lapisan perak yang

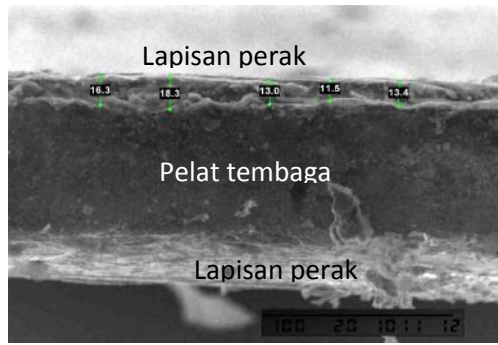
dideposisikan pada pelat tembaga, sedangkan gambar 4 menampilkan foto tampang lintang  $Ag_1/Cu/Ag_2$ . Disini  $Ag_1$  adalah lapisan Ag hasil deposisi yang berhadapan dengan anoda Ag, sedangkan  $Ag_2$  adalah lapisan Ag yang membelakangi anoda Ag. Oleh karena itu  $Ag_1$  lebih tebal dari  $Ag_2$ . Hasil pada gambar 3 mirip dengan hasil yang diperoleh Cheng dkk. yang membuat lapisan Ag/Cu/Ru [15]. Pada keadaan demikian Cheng menyatakan bahwa lapisan perak telah melekat pada lapisan Cu. Merujuk pada ungkapan Cheng maka pada deposisi ini telah diperoleh lapisan perak yang melekat pada pelat Cu.



(1)

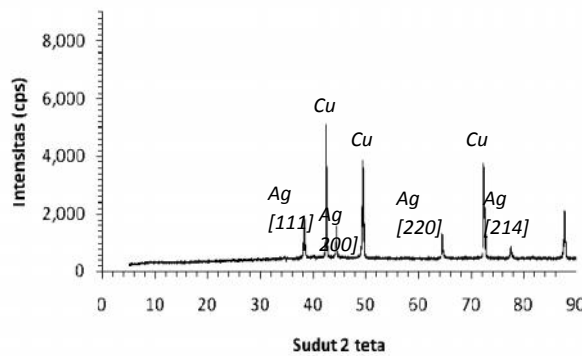
- (2) Gambar 3. Foto tampang permukaan pelat tembaga setelah dideposisi dengan perak menjadi Ag/Cu

- (3) Dari pengukuran menggunakan SEM tampang lintang di 5 tempat diketahui bahwa tebal rata-rata Cu ( $14,5 \pm 1,23$ )  $\mu\text{m}$ . Hasil ini cukup teliti mengingat simpangan baku kurang dari 10% sehingga dapat dikatakan bahwa lapisan yang terbentuk cukup homogen.



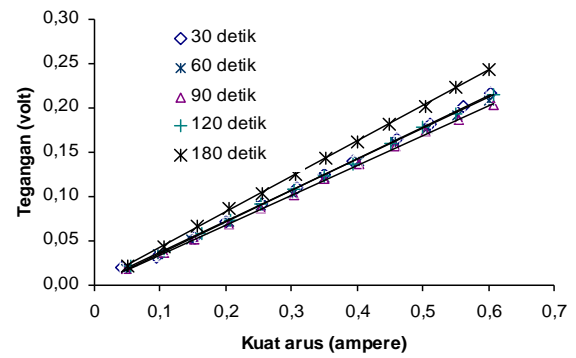
Gambar 4. Foto tampak lintang lapisan Ag/Cu

Pada gambar 5 ditampilkan pola difraksi sinar X untuk lapisan Ag/Cu hasil deposisi selama 90 s. Pada sampel tersebut kedua unsur telah menampakkan struktur kristal. Diharapkan dengan susunan kristalin ini akan berdampak secara signifikan terhadap sifat listriknya.



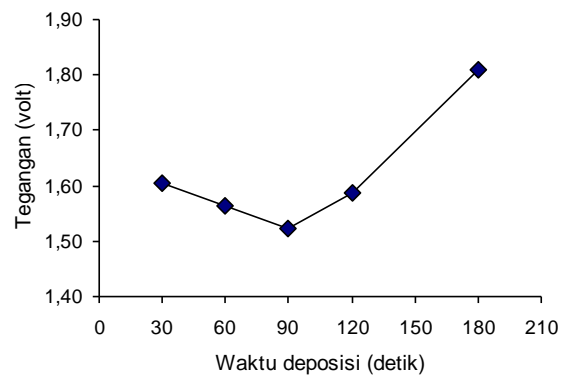
Gambar 5. pola difraksi sinar X pada lapisan Ag/Cu.

Hasil akuisisi data tegangan dan arus oleh software loggerpro untuk masing-masing sample jika digambar kurva tegangan-arus maka diperoleh grafik sebagaimana ditampilkan pada gambar 6. Data difitting menurut garis lurus sesuai dengan pers. (1).



Gambar 6. Kurva tegangan-arus untuk sample hasil deposisi selama 30 s – 180 s .

Dari slope grafik dari masing-masing kurva jika diolah sesuai dengan pers. (2) maka diperoleh resistivitas keping masing-masing sampel. Pada gambar 7 ditampilkan resistivitas keping masing-masing sampel.



Gambar 7. Resistivitas keping lapisan Ag/Cu hasil *electroplating* pada variasi waktu deposisi

Sesuai dengan tujuan semula yaitu memperoleh lapisan konduktif yang terbaik, maka sampel terbaik adalah yang memiliki konduktivitas terbesar atau resistivitas terkecil sehingga lebih mudah menghantarkan arus listrik. Dari gambar ini diperoleh resistivitas keping terkecil bersesuaian dengan waktu deposisi 90 s.

Selanjutnya parameter deposisi ini digunakan untuk melakukan deposisi Ag pada probe-probe Cu pada alat probe 4 titik. Hasil probe yang telah dideposisi sebagaimana ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Foto kaki probe setelah dideposisi dengan Ag.

Selanjutnya setelah probe-probe yang telah deposisi ini dipasang pada alat probe 4 titik digunakan untuk mengukur resistivitas sampel uji lapisan tipis NiFe. Nilai resistivitas keping lapisan tipis NiFe yang ditentukan menggunakan probe 4 titik setelah probe dilapisi dengan Ag sebesar  $R_s = (33,92 \pm 0,74) / \text{sq}$ .

Pada tabel 1 ditampilkan nilai  $R_s$  lapisan NiFe yang diukur menggunakan probe 4 titik sebelum dan setelah di deposisi.

Tabel 1. Perbandingan nilai resistivitas keping lapisan nife diukur dengan probe 4 titik sebelum dan setelah di deposisi.

$R_s$ lapisan NiFe sebelum <i>electroplating</i>	$R_s$ lapisan NiFe setelah <i>electroplating</i>	Ralat Relatif
$(36,41 \pm 4,29) / \text{sq}$	$(33,92 \pm 0,74) / \text{sq}$	6,8%

Dengan berkurangnya nilai resistivitas keping lisan NiFe setelah diukur menggunakan probe berlapis Ag menunjukkan bahwa deposisi lapisan Ag selama 90 s pada kaki-kaki probe menjadikan kaki-kaki probe lebih mudah menghantarkan arus listrik. Perbaikan kinerja alat probe 4 titik meningkat sebesar 6,8%.

#### 4. KESIMPULAN

Dari pembahasan diatas telah berhasil dilakukan proses deposisi Ag pada substrat pelat Cu dan pada kaki-kaki probe alat

probe 4 titik. Selanjutnya dari hasil-hasil yang diperoleh dapat disimpulkan:

1. Lama deposisi yang paling baik untuk menghasilkan lapisan Ag/Cu adalah 90 s .
2. Pada deposisi kaki-kaki probe 4 titik dalam waktu 90 s ini mampu memperbaiki kinerja probe 4 titik dalam bentuk penurunan resistivitas keping lapisan sebesar 6,84% dari resistivitas keping semula.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengembangan Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta yang telah mendanai penelitian ini melalui kontrak penelitian No. PF-159/LPP-UAD/III/2016.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.P. Schuetze, W. Lewis, C. Brown, and W. J. Geerts, "A Laboratory on The Four-Point Probe Technique", Am. J. Phys. 72(2), February 2004, pp. 149 – 153.
- [2] R. Kinder, M. Mikolasek, D. Donoval, J. Kovac, M. Tlaczala, "Measurement System With Hall and A Four Point Probes for Characterization of Semiconductors" Journal of Electrical Engineering, Vol. 64, NO. 2, 2013, 106–111.
- [3] J.C. Li, Y. Wang, and D.C. Ba. "Characterization of Semiconductor Surface Conductivity by Using Microscopic Four-Point Probe Technique", Physics Procedia 32 ( 2012 ) pp. 347 – 355
- [4] R.S. Huang, P.H. Ladbrooke , "The Use of A Four-Point Probe for Profiling Sub-Micron Layers", Solid-State Electronics , Volume 21, Issue 9, September 1978, Pages 1123-112.

- [5] Y. Sato, T. Ogiwara, M. Suzuki, T. Kikuchi, and S. Kiyota, "Development of Fine-Pitch Four Point Probe for High Spatial Resolution Sheet Resistance Measurement", *Journal of Surface Analysis*, vol. 11, no. 2 (2004) pp. 58-61.
- [6] F. Wang, D.H. Petersen, F.W. Osterberg, O. Hansen, "Accuracy of Micro Four-Point Probe Measurements on Inhomogeneous Samples: A Probe Spacing Dependence Study", **2009 17th International Conference on Advanced Thermal Processing of Semiconductors**, Sept. 29 2009-Oct. 2 2009, pp. 1-6. ISSN. 1944-0251.
- [7] **F.M. Smith, "Measurement of Sheet Resistivities with the Four-Point Probe", *Bell Lab Technical Journal*, 29 Juli 2013 (version record on line), pp 1538-7305.**
- [8] D.H. Petersen, R. Lin, T.M. Hansen, E. Rosseel, W. Vandervorst, C. Markvardsen, D. Kjær, and P. F. Nielsen, "Comparative Study of Size Dependent Four Point Probe Sheet Resistance Measurement on Laser Annealed Ultra-Shallow Junctions, 2008, *J. Vac. Sci. Technol. B* 26, 362.
- [9] R.E. Smallman, *Metalurgie Fisik Modern*, Edidi ke-4, Gramedia Pustaka Utama.
- [10] S. Strehle, S. Menzel, J.W. Bartha, K. Wetzig, "Electroplating of Cu(Ag) Thin Films for Interconnect Applications", *Microelectronic Engineering* Volume 87, Issue 2, February 2010, Pages 180–186
- [11] N. Okamoto, F. Wang, and T. Watanabe, "Adhesion of Electrodeposited Copper, Nickel and Silver Films on Copper, Nickel and Silver Substrates", *Materials Transactions*, Vol. 45, No. 12 (2004) pp. 3330 – 3333.
- [12] H.H. Lou and Y. Huang, *Electroplating*, *Encyclopedia of Chemical Processing*.
- [13] M. Schlesinger and M. Paunovic, *Modern Electroplating*, Fifth Edition, 2010, John Wiley & Sons, Inc.
- [14] M. Toifur, "Memahami Resistivitas Berbagai Jenis Probe Arus-Tegangan", *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVIII HFI Jateng & DIY*, Yogyakarta, 26 April 2016.
- [15] C. Cheng, T. Arunagiri, and O. Chyan, "Electrodeposition of Silver and Copper/Silver Multilayer on Ruthenium Substrate as a Potential New Metal Interconnect for Integrated Circuits", *American Journal of Undergraduate Research*, Vol. 2 no. 1 (2003), pp 11-18.