



PROSIDING

ISBN 978-623-91145-5-8

SEMINAR NASIONAL SAINTEK 2019

*“Teknologi dan Rekayasa Ilmu Pengetahuan Berkelanjutan
dalam Menghadapi Era Industri 4.0”*

Mataram, 03 Oktober 2019

**Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Mataram**

Muhamad Ali, Ph.D.

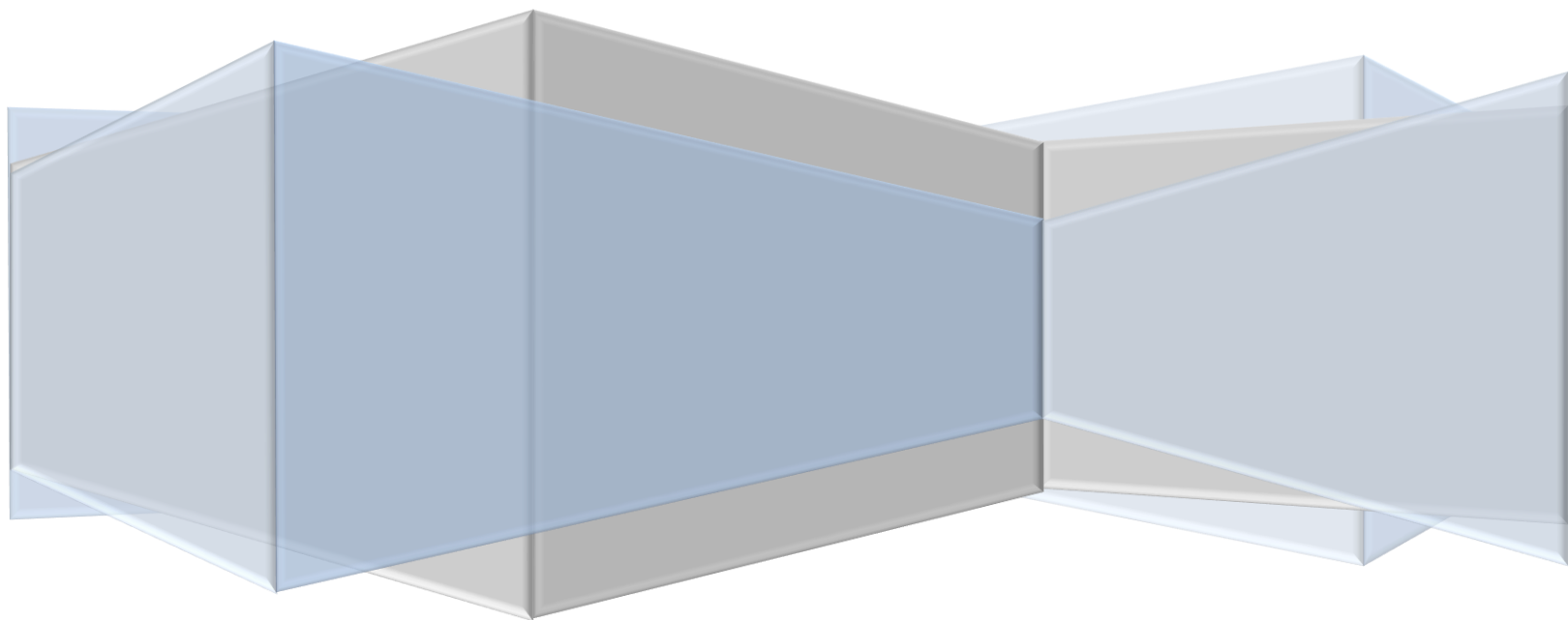
Dr. Emmy Yuanita, S.Si., M.Si.

Erin Ryantin Gunawan, Ph.D.

Prosiding

Seminar Nasional SAINTEK 2019

**“Teknologi dan Rekayasa Ilmu Pengetahuan Berkelanjutan
dalam Menghadapi Era Industri 4.0”**



LPPM Universitas Mataram

Prosiding

Seminar Nasional SAINTEK 2019

“Teknologi dan Rekayasa Ilmu Pengetahuan Berkelanjutan
dalam Menghadapi Era Industri 4.0”

Aston Inn Hotel, Mataram, 3 Oktober 2019

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang

Copyright@2019

Penerbit : LPPM Universitas Mataram

ISBN : 978-623-91145-5-8

Steering Committee

Pelindung : Prof. Dr. Lalu Husni, SH., M.Hum.

Pengarah : Muhamad Ali, Ph.D.

Penanggung Jawab : Prof. Dr. Ir. I Gusti Muliarta Aryana, MP.

Mitra Bestari : 1. Dr. Bambang Budi Santoso, M. Agr. Sc.
2. Dr. I Wayan Sudika, MS.
3. Dr. Nurliah, S.Pi., M.Si.
4. Kadek Wiratama, ST., M.Sc., Ph.D.

Ketua Pelaksana : Dr. Emmy Yuanita, M.Si.

Sekretaris : Diah Ajeng Setiawati, M.E.S.

Bendahara

Koordinator : Dr. Nasmi Herlina Sari, MT.

Anggota : 1. Sukandi
2. Miftahul Mubin, S.E.

Kesekretariatan

- Koordinator** : Hasan, S.Sos.
Anggota : 1. Muhamad Tri Ariadi Hendrawan, S.Pd.
2. Muh. Arya Maulana Syahid, S.Kom.
3. Suwarjaya

Bagian Acara

- Koordinator** : Dr. Maria Ulfa, S.Si., M.Si.
Anggota : 1. Dr. Ni Komang Tri Dharmayani
2. Sudirman, M.Si.
3. Shinta Desiyana Fajarica, S.IP., M.Si.
4. Rucitra Widiyasari, STP., M.Si.

Bagian Ilmiah

- Koordinator** : Erin Ryantin Gunawan, Ph.D.
Anggota : 1. Dr. Yuliadi Zamroni
2. Irwansyah
3. Ishak, ST.
4. Zulkarnaen, ST.

Bagian Konsumsi

- Koordinator** : Dra. Farida
Anggota : Fathiyah, SE., M.Ak.

Bagian Transport dan Akomodasi

- Koordinator** : Dr. Ery Setiawan, ST., MT.
Anggota : 1. Nadiyahari Aghita, S.Kom., M.MT.
2. Samanul Husna, A.Md.

Bagian Perlengkapan

- Koordinator** : I Gusti Ngurah Yudi Handayana, M.Sc.
Anggota : Juwaidin, S.Pt.

Keynote Speaker : 1. Dr. Zulkieflimansyah (Gubernur NTB)
2. Dedy Suhendra, Ph.D. (Universitas Mataram)
3. Dr. Veinardi Suendo (Institut Teknologi Bandung)
4. Prof. Ir. Totok Agung D.H. (Univ Jend. Sudirman)

Invited Speaker : 1. Muhamad Ali, Ph.D.
2. Prof. I Made Sudarma
3. Dr. Aliefman Hakim
4. Sulaiman Ngongu D., Ph.D.
5. Eko Pradjoko, Ph.D.
6. dr. Hamsu Kadriyan, Sp. THT-KL, M.Kes.

Moderator Sesi Paralel : 1. Dr. I Wayan Sudika
2. Dr. Maria Ulfa
3. Irwansyah
4. Sudirman, M.Si.
5. Erin Ryantin Gunawan, Ph.D.
6. Dr. Nasmi Herlina Sari, MT.
7. Shinta Desiyana Fajarica, S.IP., M.Si.
8. Dr. Yuliadi Zamroni
9. Nadiyahari Aghita, S.Kom., M.MT.
10. Dr. Ni Komang Tri Dharmayani

Penerbit: LPPM Universitas Mataram

Jalan Pendidikan No. 37, Mataram, Nusa Tenggara Barat 83125

Telp 0370-641552, 638265

Fax 0370-638625

e-mail : lppm@unram.ac.id

website : lppm.unram.ac.id

Buku ini dilindungi oleh Hak Cipta

Cetakan Pertama, November 2019

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang

Kata Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Saya atas nama panitia mengucapkan terima kasih kepada semua peserta “Seminar Nasional SAINTEK 2019” yang telah dilaksanakan pada 3 Oktober 2019 yang lalu. Kegiatan ini telah menjadi wadah untuk berbagi ide, pengetahuan, dan pengalaman untuk kemudian membangun jaringan kerjasama penelitian di masa yang akan datang. Hal itulah yang kemudian memungkinkan terbitnya prosiding ini.

Prosiding ini mempublikasikan artikel-artikel dari para pemakalah dan penyaji poster yang dating dari berbagai universitas dan institusi di Indonesia. Artikel-artikel yang diterbitkan ini telah melalui proses review berdasarkan kualitas isi, orisinalitas, dan relevansinya.

Pada kesempatan ini pula panitia menyampaikan terima kasih kepada para *keynote speaker* dan *invited speaker* yang telah menyempatkan diri untuk berbagi hasil riset dan pengalamannya dalam kegiatan ini. Terima kasih pula kami sampaikan kepada Bapak Rektor Universitas Mataram dan Bapak Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Mataram yang telah sangat mendukung dalam pelaksanaan seminar nasional ini.

Terakhir, saya sampaikan terima kasih kepada panitia penyelenggara atas komitmen dan kerja kerasnya sehingga kegiatan seminar terlaksana dengan baik dan prosiding ini dapat terselesaikan dengan baik pula. Kemudian, kami sangat mngharapkan kritik dan saran terhadap prosiding ini, sehingga ke depannya dapat dibenahi pada kegiatan seminar di tahun-tahun selanjutnya.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

November 2019
Ketua Panitia Pelaksana

Dr. Emmy Yuanita, S.Si., M.Si.

Daftar Isi

Panitia	i
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
Produksi Antibodi Pada Hewan Sebagai Bahan Untuk Profilaktik, Diagnostik, dan Terapetik Penyakit di Masa Depan <i>Muhamad Ali, Muhamad Amin, Yunita Sabrina</i>	1-9
Produksi Senyawa Metabolit Sekunder dari Tumbuhan Obat <i>Aliefman Hakim, Dwi Laksiwati, Eka Junaidi, A. Wahab Jufri</i>	10-13
Pengembangan Registrasi Kanker Kepala dan Leher Sebagai Salah Satu Metode Pemanfaatan Big Data pada Era Revolusi Industri 4.0 <i>Hamsu Kadriyan</i>	14-18
Persepsi Laki-laki terhadap Peningkatan Diversifikasi Pangan Rumah Tangga Tani Sebagai Upaya Pengurangan Stunting di Kabupaten Lombok Tengah <i>Hayati, Arifuddin Sahidu, Muktasam, Johan Bachri</i>	19-32
Uji Pendahuluan Aktivitas Antikanker Senyawa 1,3,6-Trihidroksixanton dengan Metode BSLT <i>Baiq Najwa, Made Ganesh Darmayanti, Emmy Yuanita</i>	33-36
Pengaruh Inokulasi Mikoriza Dan Penambahan Bahan Organik Terhadap Hasil Beberapa Varietas Sawi <i>Wahyu Astiko, Sudirman, Mery Windarningsih, Irwan Muthahanas</i>	37-46
Pertumbuhan Tanaman Sawi (<i>Brassica juncea L</i>) Secara Hidroponik pada Media Pupuk Organik Cair Biokonversi dan Anorganik Cair ABmix <i>Narita Amni Rosadi</i>	47-54
Kelimpahan Kerang Darah (<i>Anadara granosa</i>) pada Beberapa Kondisi Kawasan di Pantai Cemara Kabupaten Lombok Barat	55-65

<i>Baiq Hilda Astriana, Ayu Adhita Damayanti, Nanda Diniarti, Ibadur Rahman, Nunik Cokrowati</i>	
Rentabilitas Nilai Tambah Usaha Agroindustri Tahu Pasca Gempa di Kabupaten Lombok Utara <i>Tajidan, Halil, Efendy, FX Edy Fernandez</i>	66-88
Uji Toksisitas Senyawa 1,3-Dihidroksixanton Menggunakan Metode <i>Brine Shrimp Lethality Test</i> (BSLT) <i>Baiq Ike Nursofia, Ni Komang Tri Dharmayani, Emmy Yuanita</i>	89-94
Senyawa 4-(benzo[d]oksazol-2-il)-2-metoksi-6-nitrofenol sebagai Sensor Floresen Untuk Deteksi Anion Sianida <i>R. Rahmawati, Bambang Purwono, Saprizal Hadisaputra, Baiq Fara Dwirani Sofia</i>	95-102
Keberadaan Tungau Hama dan Tungau Predatornya pada Agroekosistem Tanaman Kentang (<i>Solanum tuberosum</i> Linn) yang Berasosiasi dengan Tanaman Refugia di Sembalun Lombok Timur <i>M. Sarjan, Taufik Fauzii, Hery Haryanto, Ruth Stella P</i>	103-117
Disain Sistem PLTS 12 Vdc untuk Rumah dengan Konsumsi Daya Rendah <i>I B F Citarsa, I N W Satiawan, I M B Suksmada, Supriono</i>	118-124
Modifikasi Inverter Jembatan-H untuk Perbaikan Sistem Konversi Daya Listrik pada Pembangkit Listrik Bersumber Energi Terbarukan <i>I Nyoman Wahyu Satiawan, Ida Bagus Fery Citarsa, I Made Ginarsa</i>	125-131
Penentuan Efisiensi Konversi Energi Mesin Termoakustik Dengan Simulasi Parameter Regenerator <i>Nurpatria, Syahrul, Pandri Pandiatmi, I Made Adi Sayoga, Arif Mulyanto</i>	132-136
Pemanfaatan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) yang Berkhasiat dalam Perawatan Infeksi Payudara dan Organ Kewanitaan di Desa Kekeri Kecamatan Gunungsari Kabupaten Lombok Barat NTB <i>I Gusti Agung Ayu Hari Triandini, Nening Listari</i>	137-147
Kualitas Tanah di Bawah Tegakan Agroforestri Tanaman Mahoni dan Sengon di Tanah Pasiran Lahan Sub Optimal Kering (LSOK) Kabupaten Lombok Timur Setelah 17 Tahun Penanaman <i>Swardji, Sukartono, B.H. Kusumo, L.A. Aria Bakti, Putrawan Habibi</i>	148-156

Efektifitas Implementasi Skema Kemitraan Kehutanan di Kawasan Hutan Sambelia Kabupaten Lombok Timur <i>Markum, Andy C Ichsan, Maiser Saputra, M Rifky Tirta Mudhofir</i>	157-166
Rancang Bangun Sistem Informasi Borang Akreditasi Sarjana di Program Studi Teknik Informatika Universitas Mataram <i>Moh. Ali Albar, Budi Irmawati, Sri Endang Anjarwani, Ahmad Zafrullah Mardiansyah</i>	167-177
Tingkat Adopsi Komponen Teknologi PTT Sebelum dan Sesudah Pendampingan (Studi Kasus di Desa Poto Kabupaten Sumbawa) <i>Yuliana Susanti, M. Yasin, Yul Alfian Hadi, Nani Herawati</i>	178-184
Pengembangan Model Neural Network Berbasis Wavelet B-Spline sebagai Fungsi Aktivasi dan Penerapan Inferensi Fuzzy pada Proses Pembelajarannya untuk Pemodelan Masalah Hidrologi <i>Lailia Awalushaumi, Syamsul Bahri, Nurul Fitriyani</i>	185-196
Pengaruh Fenomena Indian Ocean Dipole Mode Positive (IOD+) Terhadap Suhu Di Kota Padang <i>Ahmad Mudyanto, Siti Alaa, Susi Rahayu, Alfina Taurida Alaydrus</i>	197-202
Potensi Ekstrak Kulit Buah Rukam (<i>Flacurtia rukam</i> Zoll) Sebagai Photosensitizer Pada Dye Sensitized Solar Cell (DSSC) <i>Dian W. Kurniawidi, Heri Andrian, Siti Alaa, Susi Rahayu</i>	203-208
Arsitektur Pengaksesan Informasi Berbasis Bot Telegram di Lingkungan Universitas Mataram <i>Ariyan Zubaidi, Agus Arimbawa, Andy Hidayat Jatmika, I Gde Putu Wirarama Wedashwara Wirawan</i>	209-217
Hubungan Pemberian Asi Eksklusif terhadap Kejadian Perawakan Pendek pada Anak Usia 6-12 Bulan di Lokus Stunting Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat <i>Ristania Ellya John, Titi Pambudi Karuniawaty, Ni Komang Ayu Swanitri Wangiyana, Qisthinadia Hazhiyah Setiadi, Ratu Missa Qurani, Lina Nurbaiti, Jeslyn Teng kawan, Zulfikar Ihyauddin, Ayu Anandhika Septisari</i>	218-228
Sikap dan Kesadaran Masyarakat Tradisional Desa Segenter Kabupaten Lombok Utara dalam Menerima Informasi Bencana Berbasis Sains dan Teknologi <i>Eka Putri Paramita, I Wayan Suadnya</i>	229-239

Respon Pertumbuhan dan Hasil Lima Varietas Kedelai di Lahan Sawah Kabupaten Lombok Tengah <i>Ai Rosah Aisah, Nani Herawati, Awaludin Hipi</i>	240-249
Aplikasi Pupuk Hayati-Fosfat untuk Substitusi Pupuk Anorganik-P dalam Mempengaruhi Pertumbuhan Akar dan Tajuk Tanaman Kedelai <i>Lolita Endang Susilowati, Zaenal Arifin</i>	250-259
Kajian Kematangan Kompos dengan Berbagai Dekomposer <i>Zaenal Arifin, Ni Wayan Dwiani Dulur, I Putu Silawibawa, Lolita E. Susilowati, Mansur Ma'shum</i>	260-267
Pengaturan Kecepatan Penggerak Mula Menggunakan Penyearah Terkontrol untuk Sinkronisasi Generator ke Jala-Jala Listrik <i>Sultan, I Made Ari Nrartha, Agung Budi Muljono, I Made Ginarsa, Warindi</i>	268-276
Analisis Regresi Poisson Inverse Gaussian untuk Mengatasi Overdispersion (Studi Kasus: Jumlah Kasus Data HIV di Indonesia Tahun 2017) <i>Qatri D. Amini, Nurul Fitriyani, I Gede Adhitya W. Wardhana</i>	277-287
Adaptasi Pertumbuhan Tanaman Bunga Sedap Malam (<i>Polianthes tuberosa L.</i>) di Dataran Rendah Pulau Lombok <i>Nani Herawati, Ai Rosah Aisah, Muji Rahayu, Baiq Nurul Hidayah</i>	288-294
Hubungan Bobot Badan dengan Ukuran Skrotum pada Sapi Bali, Sumbawa dan Persilangannya di Kabupaten Sumbawa <i>Arjuna Hasbi, Lestari, Ramha Jan</i>	295-305
Evaluasi Kapasitas dan Zonasi Jaringan Drainase Guna Penanggulangan Banjir Terpadu di Sistem Drainase Ancar Kota Mataram <i>Agustono Setiawan, Lalu Wirahman W., Bambang Harianto, Salehudin, Agus Suroso</i>	306-318
Pertumbuhan dan Daya Hasil Tanaman Jagung (<i>Zea maize L.</i>) pada Berbagai Takaran Pupuk Phonska di Lahan Kering Kecamatan Gerung, Lombok Barat <i>IGM. Kusnarta, W. Sudika</i>	319-332
Karakteritik dan Pemanfaatan Mineral Liat (Clay) dalam Bidang Pertanian dan Non-Pertanian <i>Joko Priyono</i>	333-341

<p>Transformasi Sosial Ekonomi Program Pemberdayaan Usaha Garam Rakyat (PUGAR) terhadap Pendapatan dan Penyerapan Tenaga Kerja Petambak Garam di Kawasan Pesisir Lombok Timur <i>Syarif Husni, M.Yusuf, Ni Made Nike Z.W., Rizki Ratnasari</i></p>	342-353
<p>Penggunaan Aspal Modifikasi Serbuk SeratPelepah Batang Pisang Pada Beton Aspal Lapis Pengikat (<i>Asphalt Concrete-Binder Course</i>) <i>Desi Widianty, Ratna Yuniarti, Akmaluddin, Agung Prabowo, Shofia Rawiana</i></p>	354-364
<p>Model Von Bertalanffy Pertumbuhan Panjang Abalon di Sekotong, Lombok Barat <i>Marliadi Susanto, Mamika Ujianita Romdhini, Siti Raudhatul Kamali, Laya Zurfani</i></p>	365-375
<p>Kajian Penerapan Teknik Hurdle dalam Pengolahan Perikanan Pesisir Lombok Timur <i>Baiq Rien Handayani, Bambang Dipokusumo, Wiharyani Werdiningsih, Tri Isti Rahayu, Asri Iga Siska</i></p>	376-385
<p>Study Karakteristik Sifat Kualitatif dan Morfometrik Ayam Kampung dengan Berbagai Tipe Jengger di Pulau Lombok <i>Lestari, Maskur, R. Jan, Rozi,T., L.M. Kasip, M. Muhsinin</i></p>	386-397
<p>Penggunaan Data Satelit Terra Modis Sebagai Dasar Deliniasi Zone Orografis di Pulau Sumbawa <i>Mahrup, Padusung, IGM. Kusnarta, I Nyoman Soemeinaboedhy, Fahrudin</i></p>	398-410
<p>Implementasi Single Sign On pada Sistem Informasi Kepuasan Belajar Mengajar Program Studi Teknik Informatika Universitas Mataram <i>Fitri Bimantoro, Ario Yudo Husodo, Ida bagus Ketut Widiartha, I Gede Pasek Suta Wijaya</i></p>	411-417
<p>Dampak Gempa terhadap Motivasi dan Kinerja Usahatani Jagung di Lahan Kering Lombok Utara <i>I Wayan Suadnya, Agus Purbathin Hadi, Dian Lestari Miharja</i></p>	418-426
<p>Gambaran Kualitas Hidup Pasien Rinosinusitis Kronis Dengan Cuci Hidung Sebagai Terapi Adjuvan <i>Eka Arie Yuliyani, Hamsu Kadriyan, Didit Yudhanto</i></p>	427-433

Identifikasi Telur Nematoda Usus Pada Kuku Siswa Sekolah Dasar di Pesisir Pantai <i>Eva Triani, Indana Eva Ajmala, Rika Hastuti Setyorini, Eka Arie Yuliyani, Dody Handito</i>	434-439
Kajian Perubahan Ragam Genetik Akibat Seleksi Pada Tanaman Jagung (<i>Zea Mays L.</i>) <i>I W Sudika, I W. Sutresna, D. R. Anugrahwati</i>	440-451
Potensi Produksi Mutan Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum L.</i>) Asal Sulawesi Tenggara <i>Ni Wayan Sri Suliartini</i>	452-458
Pengaruh Sistem Irigasi, Biochar, Pupuk Hayati dan Fitosan terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Efisiensi Irigasi untuk Tanaman Sorgum di Tanah Pasiran Lahan Sub Optimal Kering di Kabupaten Lombok Utara <i>Sukartono, Suwardji, M.Khairul Azmi</i>	459-466
Karakter Kuantitatif dan Kadar Prolin Tanaman Kacang Tanah pada Kondisi Cekaman Kekeringan <i>A. Farid Hemon, Kisman, Sumarjan, Uyek Malik Yakop, Lestari Ujianto</i>	467-476
Perencanaan Sistem Arsitektur Enterprise untuk Optimalisasi Infrastruktur dan Sistem Informasi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Mataram dengan <i>Zachman Framework</i> <i>Nadiyahsari Agitha, Royana Afwani, Arik Aranta, Gibran Satya Nugraha</i>	477-491
Peningkatan Produktivitas Jagung dengan Aplikasi Paket Pemupukan Berbasis Pupuk Hayati Mikoriza dan Bahan Organik di Lahan Kering <i>Wahyu Astiko, I Made Sudantha, Mery Windarningsih, Irwan Muthahanas</i>	492-502
Karakter Agronomi Galur Padi Sawah Beras Merah Tipe Ideal <i>IGP Muliarta, AAK Sudharmawan, W. Sri Suliartini</i>	503-511
Heritabilitas Karakter Kuantitatif Galur-Galur Padi Beras Hitam Hasil Seleksi Pedigree <i>I Gusti Putu Muliarta Aryana, Bambang Budi Santoso, AAK Sudharmawan, Ni Made Laksmi Ernawati, I Gusti Ayu Utari Aryani</i>	512-518
Prediksi Efisiensi Inhibisi Korosi Senyawa Imidazol Pada Baja Karbon Berdasarkan Teori Fungsional Kerapatan <i>Saprizal Hadisaputra, Dina Asnawati, Zohrul Iskandar</i>	519-533

Bioaktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Kulit Batang Gaharu (<i>Gyrinops versteegii</i> (Gilg.) Domke) <i>Dian Lestari, Ni Made Sudewianingsih, Surya Hadi, Ni Komang Tri Dharmayani</i>	534-539
Pendekatan Faktor Parameter Tanah dan Beban Repetisi Kendaraan dalam Menangani Kerusakan Jalan Paska Gempa 7.0 SR di Kabupaten Lombok Utara <i>Wayan Suteja, IAO Suwati Sideman, I D G Wira Pariangga</i>	540-561
Ideal Prima pada Bilangan Bulat Gauss Modulo $\mathbb{Z}_{12}[i]$ <i>Wahyu Ulyafandhie Misuki, I Gede Adhitya Wisnu Wardhana</i>	562-566

IDEAL PRIMA PADA BILANGAN BULAT GAUSS MODULO **$\mathbb{Z}_{12}[i]$**

Prime Ideal on Gaussian Integer Modulo $\mathbb{Z}_{12}[i]$

Wahyu Ulyafandhie Misuki¹, I Gede Adhitya Wisnu Wardhana^{2,*}

¹) Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Mataram, Mataram, 83125, Indonesia.

^{2)*} Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Mataram, Mataram, 83125, Indonesia.

**corresponding author, email:*

**email:* adhitya.wardhana@unram.ac.id

ABSTRAK

Maulana dkk telah memberikan sifat-sifat ideal prima pada Gelanggang bilangan bulat Gauss, hasil tersebut membuka permasalahan baru terkait sifat-sifat ideal prima pada bilangan bulat Gauss modulo. Pada artikel ini akan diberikan sifat-sifat dari ideal prima pada gelanggang bilangan bulat Gauss modulo $\mathbb{Z}_{12}[i]$.

Kata kunci : *ideal prima, bilangan bulat Gauss, bilangan bulat Gauss modulo*

ABSTRACT

Maulana et all gives properties of prime ideal on Gaussian integer ring, the result open new problem about prime ideal on Gaussian integer modulo ring. In this article we give some properties of prime ideal on Gaussian integer modulo $\mathbb{Z}_{12}[i]$.

Keywords: *prime ideal, Gaussian integer, Gaussian integer modulo.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Masalah keprimaan adalah topik yang penting dalam kriptografi, terutama dalam enkripsi atau keamanan dunia internet. Salah satu algoritma penting dalam enkripsi internet adalah algoritma RSA, dan untuk membuat algoritma RSA ini perlu pemahaman matematika yang dalam, salah satunya adalah terkait keprimaan. Prinsip algoritma RSA ini adalah dengan

membuat gembok dan kunci keamanan berdasarkan bilangan prima yang sangat besar. Saat komputer semakin pintar, algoritma semakin lemah, sehingga kriptografi harus terus membuat algoritma baru yang lebih kompleks. Salah satu harapan matematikawan adalah dengan abstraksi bilangan prima.

Abstraksi bilangan prima pertama kali dilakukan oleh Richard Dedekind, Dedekind membawa konsep bilangan prima ke dalam sistem matematika yang lebih kompleks, teori gelanggang, dan dikenal dengan nama ideal prima. John Dauns pada tahun 1978 juga mengenalkan abstraksi bilangan prima dalam sistem matematika lain, yakni pada teori modul, dan dikenal dengan istilah submodul prima. Ideal prima dan submodul prima kemudian menjadi dasar untuk beberapa konsep keprimaan yang lebih umum, diantaranya adalah ideal hampir prima yang dikenalkan Bhatwadekar-Sharma pada tahun 2005 dan submodul hampir prima yang dikenalkan Khashan pada tahun 2012.

Maulana dkk pada tahun 2019 berhasil memberikan karakteristik ideal prima dan ideal hampir prima pada bilangan bulat Gauss $\mathbb{Z}[i]$. Penulis tertarik untuk melihat karakteristik dari ideal prima dan ideal hampir prima pada sistem matematika yang lebih kompleks, yakni pada gelanggang bilangan bulat Gauss modulo. Dalam artikel ini penulis akan memberikan beberapa sifat-sifat ideal prima pada gelanggang bilangan bulat Gauss modulo pada kasus khusus, yakni pada modulo dua belas.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mencari sifat-sifat dari ideal prima pada bilangan bulat Gauss modulo dua belas ($\mathbb{Z}_{12}[i]$).

METODE

Metode

Metode yang digunakan adalah *deductive proof*. Dari karakteristik ideal prima pada gelanggang bilangan bulat Gauss akan dibuat *conjecture* untuk kasus gelanggang bilangan bulat Gauss modulo. Kemudian dengan *rigorous proof* akan dibuktikan *conjecture* tersebut sehingga menjadi sebuah *theorem*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ideal Prima

Pada artikel ini, gelanggang yang digunakan adalah gelanggang komutatif. Konsep ideal dari suatu gelanggang analog dengan subgroup dari sebuah Grup, definisi ideal diberikan sebagai berikut

Definisi 1

Misalkan R adalah suatu gelanggang komutatif, maka subhimpunan $I \subset R$ dikatakan ideal dari R apabila I membentuk grup komutatif dengan operasi tambah, dan $ri \in I$ untuk setiap $r \in R$ dan untuk setiap $i \in I$.

Ideal memiliki beberapa karakteristik yang menarik, seperti ideal utama atau ideal maksimal. Ideal prima merupakan salah satu ideal yang penting dalam teori gelanggang.

Definisi 2

Misalkan R adalah suatu gelanggang komutatif, maka ideal sejati $I \subset R$ dikatakan ideal prima dari R apabila setiap $a, b \in R$ dimana $ab \in I$ berakibat $a \in I$ atau $b \in I$.

Definisi ideal prima ini analog dengan konsep bilangan prima.

Gelanggang Bilangan Bulat Gauss Modulo

Gelanggang bilangan bulat Gauss modulo adalah bilangan bulat Gauss dengan konstanta dari bilangan bulat modulo yang dedefinisikan sebagai berikut:

Definisi 3

Himpunan $\{a + ib \mid a, b \in \mathbb{Z}_n\}$ adalah bilangan bulat Gauss modulo, dan disimbolkan dengan $\mathbb{Z}_n[i]$.

Ideal pada bilangan bulat Gauss modulo memiliki karakteristik yang mirip dengan gelanggang yang diperumumnya karena sama-sama merupakan daerah ideal utama. Contohnya jika $a \in \mathbb{Z}$, maka $\langle a \rangle$ merupakan ideal di \mathbb{Z} , \mathbb{Z}_n , $\mathbb{Z}[i]$ dan $\mathbb{Z}_n[i]$. Tapi tidak demikian dengan ideal primanya, contohnya untuk kasus $n = 12$.

Table 1: Ideal Prima pada berbagai Gelanggang

Ideal	\mathbb{Z}	\mathbb{Z}_{12}	$\mathbb{Z}[i]$	$\mathbb{Z}_{12}[i]$
$\langle 2 \rangle$	Ideal prima	Ideal prima	Bukan ideal prima	Bukan ideal prima
$\langle 5 \rangle$	Ideal prima	Bukan ideal prima	Bukan ideal prima	Bukan ideal prima
$\langle 7 \rangle$	Ideal prima	Bukan ideal prima	Ideal prima	Bukan ideal prima

Pada Tabel 1 terlihat ideal prima di gelanggang \mathbb{Z}_{12} dan $\mathbb{Z}_{12}[i]$ memiliki karakteristik yang sama, tapi secara umum tidak. Hal ini bisa dilihat saat $n = 10$, maka $\langle 5 \rangle$ adalah ideal prima di \mathbb{Z}_{10} tapi bukan ideal prima di $\mathbb{Z}_{10}[i]$.

Pada gelanggang bilangan bulat Gauss, telah ditunjukkan Maulana dkk bahwa suatu ideal merupakan ideal prima jika dan hanya jika pembangunnya merupakan bilangan prima. Karena

gelanggang bilangan bulat Gauss modulo juga merupakan daerah ideal utama, menarik dilihat sifat serupa di gelanggang bilangan bulat Gauss modulo, hal ini ditulis dalam Teorema berikut.

Teorema 1

Misalkan I ideal dari $\mathbb{Z}_n[i]$ dengan $n = p_1^{k_1} p_2^{k_2} \dots p_l^{k_l}$ dengan p_i adalah bilangan prima di \mathbb{Z} . Ideal $I = \langle \bar{p} \rangle$ adalah ideal prima jika dan hanya jika $p = p_i$ untuk suatu $i \in \{1, \dots, l\}$ dan $p_i | n$ maka diperoleh $p_i | ab$, akibatnya $p_i | a$ atau $p_i | b$. Sehingga diperoleh I ideal prima dari $\mathbb{Z}_n[i]$.

Bukti:

Misalkan $p = p_i$ untuk suatu $i \in \{1, \dots, l\}$ dan p bilangan prima di $\mathbb{Z}[i]$. Misal $\bar{a}, \bar{b} \in \mathbb{Z}_n[i]$ dengan $\bar{a}\bar{b} \in I$, akibatnya $ab = kp_i + ln$ untuk suatu $k, l \in \mathbb{Z}[i]$ dan $i \in \{1, \dots, l\}$. Karena $p_i | n$ maka diperoleh $p_i | ab$, akibatnya $p_i | a$ atau $p_i | b$. Sehingga diperoleh I ideal prima dari $\mathbb{Z}_n[i]$.

Sebaliknya, misalkan $I = \langle \bar{p} \rangle$ adalah ideal prima. Andaikan p bukan bilangan prima, maka $p = ab$ dengan a, b bukan unit dan $a, b \notin I$. Dengan perkataan lain terdapat $\bar{a}, \bar{b} \notin I$ dengan $\bar{a}\bar{b} \in I$, akibatnya I bukan ideal prima. Sehingga haruslah p bilangan prima di $\mathbb{Z}[i]$. Andaikan $p \neq p_i$ untuk semua $i \in \{1, \dots, l\}$, akibatnya (p, n) relatif prima, sehingga $1 = kp + ln$ untuk suatu $k, l, n \in \mathbb{Z}[i]$. Jadi diperoleh $I = \mathbb{Z}[i]$, sehingga I bukan ideal prima. Jadi haruslah $p = p_i$ untuk suatu $i \in \{1, \dots, l\}$ dan p bilangan prima di $\mathbb{Z}[i]$.

Berdasarkan Teorema diatas maka pada gelanggang $\mathbb{Z}_{12}[i]$, ideal yang dibangun oleh $\bar{2}$ bukan merupakan ideal prima di $\mathbb{Z}_{12}[i]$ karena 2 bukan bilangan prima di $\mathbb{Z}[i]$. Lebih detail tentang semua ideal prima pada $\mathbb{Z}_{12}[i]$ diberikan oleh Teorema di bawah.

Teorema 2

Misalkan $\langle \bar{p} \rangle$ suatu ideal dari $\mathbb{Z}_{12}[i]$. Ideal $\langle \bar{p} \rangle$ adalah ideal prima dari $\mathbb{Z}_{12}[i]$ jika dan hanya jika $p = 3$.

Bukti:

Berdasarkan Teorema 1 dan fakta bahwa $n = 2^2 \cdot 3$, maka diperoleh $\langle \bar{p} \rangle$ adalah ideal prima dari $\mathbb{Z}_{12}[i]$ jika dan hanya jika $p = 3$.

Teorema diatas menunjukkan bahwa $\mathbb{Z}_{12}[i]$ hanya memiliki satu ideal prima.

KESIMPULAN

Berdasarkan dua teorema di atas, dapat disimpulkan bahwa ideal prima pada gelanggang $\mathbb{Z}_{12}[i]$ memiliki lebih sedikit koleksi ideal prima daripada ideal prima pada \mathbb{Z}_{12} yang diberikan Wardhana dkk. Jika pada gelanggan \mathbb{Z}_{12} ada dua ideal prima, maka pada $\mathbb{Z}_{12}[i]$ terdapat hanya satu ideal prima seperti yang diberikan oleh Teorema 2.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhatwadekar, S. M. and Sharma, P. K. (2005): Unique factorization domain and birth of almost primes, *Comm. in Algebra*, 33, 43–49.
- Dauns, J. (1994): *Modules and Rings*, Cambridge University Press, New York.
- Khashan, H. A. (2012): On Almost Prime Submodules, *Acta Mathematica Scientia*, 32B(2), 645 – 651.
- Kleiner, I. (2007): *A History of Abstract Algebra*, Springer, New York.
- Maulana, F., Wardhana, I. G. A. W., Switrayni, N. W., Aini, Q. (2018). Bilangan Prima dan Bilangan tak Tereduksi pada Bilangan bulat Gauss. *Prosiding Seminar Nasional APPPI II*: 383-387.
- Maulana, F., Wardhana, I. G. A. W., Switrayni, N. W., Aini, Q. (2019). Ekuivalensi Ideal Hampir Prima dan Ideal Prima pada Bilangan Bulat Gauss. *Eigen Mathematics Journal*, 2(1): 1-5.
- Roman, S. (2007): *Advance Linier Algebra: Graduated Text In Mathematics*, Vol. 135, Birkhauser Boston, New York.
- Wardhana, I. G. A. W., Astuti, P. and Muchtadi-Alamsyah, I. (2016): On Almost Prime Submodules of a Finitely Generated Free Module Over a Principal Ideal Domain, *AJP Journal of Algebra, Number Theory and Application*, 38(2), 121–128.
- Wardhana, I G. A. W. , Astuti, P. (2014) Karakteristik Submodul Prima Lemah dan Submodul Hampir Prima Pada \mathbb{Z} -Modul \mathbb{Z}_n , *Jurnal Matematika dan Sains*, Vol.19 No 1, 16-20.



**Diselenggarakan oleh:
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Mataram**