

**SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI TERAPAN 2016**

**SEKOLAH VOKASI  
UNIVERSITAS GADJAH MADA**

“Peran dan Tantangan Pendidikan Vokasi  
dalam Pengembangan SDM Terampil di Indonesia”

Yogyakarta, 19 November 2016



**JILID 1**

**SEKOLAH VOKASI  
UNIVERSITAS GADJAH MADA  
YOGYAKARTA  
2016**

**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI TERAPAN (SNTT 2016)**

ISBN 978-602-1159-18-7

2016 oleh:

Sekolah Vokasi  
Universitas Gadjah Mada

Hak Publikasi dilindungi oleh Undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian maupun seluruh isi prosiding ini dalam bentuk apapun tanpa izin tertulis penerbit.

# SUSUNAN PANITIA

## **PenanggungJawab**

Ir. Hotma Prawoto S., M. T. IP-MD (Direktur Sekolah Vokasi)  
Ma' un Budiyanto, S.T., M., T (Wakil Direktur Bidang Penelitian, Pengabdian Masyarakat,  
dan Kerja)  
Wikan Sakarinto, S.T., M. Sc., Ph.D. (Wakil Direktur Bidang Akademik dan Kemahasiswaan)  
Ir. Heru Budi Utomo, M.T. (Wakil Direktur Bidang SDM dan Keuangan)

## **Tim Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Sekolah Vokasi UGM 2016**

1. Paramita Her Astuti, S.E., M.Sc.
2. Rina Widiastuti, S.S., M.A.
3. Nuryati, S.Far., M.P.H
4. Edi Kurniadi, S.T., M.T
5. Ir. F. Eko Wismo Winarto, M.Sc. Ph.D
6. Galih Kusuma Aji, STP., M.Agr
7. M. Iqbal Taftazani, S.T., M.Eng
8. Budi Sumanto, S. Si., M. Eng
9. Prima Asrama Sejati, S. T., M. Eng

## **KetuaPanitia**

Budi Sumanto, S. Si., M. Eng

## **Tim Pelaksana**

Koordinator Panitia : Joni Iskandar  
Sekertaris : Imandini Anggimelya Putri  
Bendahara : Shinta Dewi Novitasari  
DDD & Editing : Rosmawarda Yunarya  
Perlengkapan : Swatika Adjie Hogantara  
Acara & Tim Kreatif : Dwi Cahyo Ramadhan  
Humas : Lailatul Isnaeni  
Akomodasi & Transport : Raka Trialviano Bagus  
Eko Afrizal

## TIM REVIEWER

1. Ir. Prijono Nugroho Djojmartono MSP., Ph.D.
2. Nuryati, MPH
3. Muhammad Arrofiq, S.T., M.T., Ph.D
4. Ir. Lukman Subekti, M.T.
5. Anifuddin Aziz, S.Si., M.Kom
6. Ir. FX. Sukidjo, M.T.
7. Dr. Ir. Suryo Darmo, M.T.
8. Ir. Soeadgihardo Siswantoro, M.T.
9. Prof. Dr. drh. Ida Tjahajati, M.P
10. Dr. Mohammad Affan Fajar Falah, STP, M.Agr
11. Waluyo, S.S., M.Hum
12. Dr. Endang Soelistyowati, M.Pd.
13. Dr. Soni Warjono., MAFIS.
14. Dr. John Supriyanto., MIM
15. Prof. Tri Widodo, M.Ec., D.ev., Ph.D.
16. Edi Kurniadi, S.T., M.T
17. Agus Kurniawan, ST., MT., PhD
18. Dr. Sc. Adhy Kurniawan, ST.

### Alamat Sekretariat

Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada

Jl. Kaliurang km 1, Sekip 1 Yogyakarta

Tlp : (0274) 541020 – 588999

Website : [www.sntt.sv.ugm.ac.id](http://www.sntt.sv.ugm.ac.id)

Email : [sntt.sv@ugm.ac.id](mailto:sntt.sv@ugm.ac.id)

## SAMBUTAN KETUA PANITIA SNTT 2016

Pertama dan yang utama marilah selalu kita panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan berbagai kenikmatan yang tidak terhingga. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan ummatnya. Kami ucapkan terima kasih kepada seluruh peserta Seminar Nasional Teknologi Terapan 2016 dan berbagai pihak yang mendukung terselenggaranya acara ini, terutama pimpinan Sekolah Vokasi UGM, Tim Kepanitiaan, dan Pihak Sponsor.

SNTT 2016 tidak sekedar acara rutin tahunan yang diselenggarakan sebagai forum ilmiah media solusi atas berbagai permasalahan yang dihadapi bangsa dengan harapan memberikan kontribusinya atas sesuai bidang dan keahlian yang dikuasai. Tahun ini SNTT 2016 mengambil tema “Peran dan Tantangan Pendidikan Vokasi dalam Pengembangan SDM Terampil di Indonesia”. Tema ini merupakan formulasi (penjabaran) visi besar UGM dalam menguatkan partisipasi pembanguna negeri dan lebih dikenal di kalangan internasional (mengakar kuat dan menjuang tinggi).

Kedaulatan bangsa berarti kemandirian bangsa. Bangsa yang mampu memenangkan persaingan global adalah mereka yang memiliki kemandirian dalam segala –segala aspek kehidupan baik budaya, sains, maupun teknologi. Kemandirian suatu bangsa menunjukkan bahwa bangsa tersebut memiliki visi dan misi kenegaraan jangka panjang yang terarah dan terencana baik dengan pemimpin yang kuat. Sumber daya yang memiliki mampu dimanfaatkan secara optimal dan tepat, sedangkan permasalahan atau kekurangan yang ada mampu diselesaikan dengan segera.

Dengan berlakunya kesepakatan *Asean Economic Community* (AEC) tahun 2016, persaingan yang harus dihadapi di tingkat Negara – Negara ASEAN tidak hanya serbuan produk atau barang semata tetapi juga jasa, investasi, modal dan tenaga terampil. Karena ASEAN telah menjadi pasar tunggal dan berbasis produksi tunggal. Untuk itu pendidikan vokasioal dengan penelitian terapan sebagai motor pengembangnya, menjadi factor pendorong yang sangat penting dalam menghasilkan tenaga terampil. Sebagai tulang punggung pencetak tenaga terampil dan ahli jenjang madya, pendidikan vokasi memiliki peran penting dalam membentuk dan mengembangkan berbagai jenis keahlian yang diakui oleh asosiasi profesi dan para praktisi. Peran penting tersebut tidak akan terwujud tanpa adanya sinergi anatara akademis (peneliti) selaku penceta dasar keilmuan dan praktisi selaku pengguna (user) serta asosiasi profesi yang memberikan penilaian atas kapabilitas dan kualitas kelulusan. Untuk itu Sekolah Vokasi UGM sangat konsen atas penyelenggaraan Seminar Nasional Teknologi Terapan 2016 sebagai Forum yang memawadai berbagai pihak tersebut.

Kami harap, kontribusi para peserta seminar dapat turut memujudkan tema yang kami angkat dari atas. Semoga dengan penyelenggaraan SNTT 2016 ini, perguruan tinggi vokasional dapat lebih memberikan kontribusi dalam upaya mewujudkan kemandirian bangsa melalui forum diskusi ilmiah sekaligus menjadi motor penggerak perubahan yang berangkat dari penelitian terapan. Selaku panitia, kami mohon maaf apabila terdapat banyak kekurangan dan kesalahan dalam penyelenggaraan seminar kali ini.

Yogyakarta, 19 November 2016

# DAFTAR ISI

|   |    |
|---|----|
| PENGARUH PERKUATAN GRID BAMBU AKIBAT BEBAN BERULANG PADA TANAH GAMBUT .....   | 1  |
| Aazokhi Waruwu, Husny, Thamrin Nasution   |    |
| PENGARUH JARAK, UKURAN & INTENSITAS CAHAYA PADA AR MENGGUNAKAN METODE <i>MARKER BASED TRACKING</i> .....  | 5  |
| Afdhol Dzikri, Afryadi  |    |
| SISTEM MONITORING ARUS DAN TEGANGAN LISTRIK PADAMINI <i>PLANT WIND TURBINE</i> TIPE HORIZONTAL AXIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA32 .....            | 10 |
| Arief Abdurrahman, Gunawan Nugroho, Swanida Selviyani, Citra Kurnia Sari  |    |
| SISTEM MEKANIS PEMOTONG JAGUNG MUDA OTOMATIK UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS PRODUKSI MINUMAN SARI JAGUNG .....  | 17 |
| Bambang Sampurno, Bias Ramadhan, Idzni Saraya, Syamsul Hadi, Sri Bangun Setyawati, Arief Abdurrahman, Herry Sufyan Hadi                               |    |
| PEMODELAN SIG UNTUK KESESUAIAN LAHAN PEMUKIMAN WILAYAH PESISIR NONGSA DI PULAU BATAM .....  | 23 |
| Arif Roziqin  |    |
| PEMASARAN ONLINE UNTUK PRODUK KERAJINAN KULIT TANGGULANGIN.....   | 27 |
| Bilqis Amaliah, Eko Nurmianto, Arino Anzip  |    |
| USAHA BUDIDAYA DAN PENGOLAHAN PORANG .....  | 32 |
| Eko Nurmianto, Bilqis Amaliah, Mahfud   |    |
| PASSWORD CRACKING BERDASARKAN KARAKTERISTIK POWERPADA EMBEDDED SYSTEM LOGIN.....  | 35 |
| Andi Yusuf, M.T. dan Claudia Dwi Amanda, S.ST., M.M.Han   |    |
| SIMULATION OF DEFORMATION 3D OBJECT BY USING GAME ENGINE.....   | 41 |
| Cakra Adipura Wicaksana, Ary Setijadi Prihatmanto   |    |
| FIBER OPTIK SINGLEMODE SEBAGAI SENSOR REGANGAN YANG TERTANAM DI DALAM BETON   | 45 |
| Farida Asriani, Gandjar Pamudji, Hesti Susilawati, Yodi Arya Ndaru  |    |
| SISTEM MONITORING KADAR AIR DALAM TRAY TRAP KOLOM WATER SCRUBBER SYSTEM PADA ALAT PURIFIKASI BIOGAS .....   | 51 |
| Arief Abdurrahman, Roekmono, Tutug Dhanadono, Alfianti Pirilina, Gama Wirata Putra  |    |
| DETERMINAN KINERJA USAHA MIKRO KECIL DAN MENENGAH (UMKM).....   | 56 |
| Aprilia Whetyningtyas, Sri Mulyani  |    |
| IMPLEMENTASI ALGORITMA TRIVIUM PADABEAGLEBOARD REV C4 SEBAGAI MODUL PEMBANGKIT BILANGAN ACAK .....  | 62 |
| Adrian Admi   |    |
| NILAI TAMBAH TINDAKAN PASCAPANEN DAN ANALISIS BIAYA PENYIMPANAN DINGIN BAWANG MERAH (STUDI KASUS KAB CIREBON).....                                    | 66 |
| Sazli Tutur Risyahadi, Emmy Darmawati, Y Aris Purwanto  |    |
| VIRTUAL AVATAR LUMEN SEBAGAI PENGENALAN TINGKAHLAKU SESUAI GENDER PADA ANAK-ANAK DENGAN PENDEKATAN METODE DESAIN INTERAKSI DARI ASPEK PSIKOLOGI ..... | 74 |
| Ary Setijadi Prihatmanto, Sigit Ari Wijanarko, Yanti Rubiyanti  |    |

|  |     |
|--|-----|
| METODE EVALUASI KINERJA ANGGARAN PADA TAMAN SAINS dan TEKNOLOGI di PUSAT INOVASI LIPI .....  | 79  |
| Drs. Achmad Kosasih, MM., Mahardhika Berliandaldo, SE., Angga Agustianto, SE   |     |
| KINERJA SISTEM PENGONTROL TIPE <i>ON-OFF</i> BERBANTUAN KOMPUTER UNTUK PENGKONDISIAN SUHUPADA PENGOPERASIAN <i>FURNACE</i> .....   | 84  |
| Arief Goeritno, Indarto Prio Utomo   |     |
| DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO MULTIFUNGSI BUMIAJI – KOTA BATU ...   | 91  |
| Suwignyo, Ilyas Masudin, Ali Mokhtar   |     |
| PERENCANAAN DAN REALISASI ALAT DETEKSI INFEKSI SALURAN PERNAPASAN BERDASARKAN PENGUKURAN KAPASITAS DAN VOLUME PARU-PARU SECARA NON-INVASIVE PASCA MUSIBAH .....  | 96  |
| Kemalasari, Ratna Adil, Paulus S Wardana   |     |
| PENGUKURAN DAN EVALUASI KINERJA ATAS PELAKSANAAN RENCANA KERJA DAN ANGGARAN PADA KEGIATAN SCIENCE AND TECHNOLOGY PARK .....  | 101 |
| Mahardhika Berliandaldo, SE., Drs. Achmad Kosasih, MM.   |     |
| PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PENGELOLAAN KEUANGAN UMKM BERBASIS SISTEM INFORMASI .....   | 106 |
| Rinci Kembang Hapsari; Azmuri Wahyu Azinar dan Sugiyanto   |     |
| STUDI KOORDINASI RELE ARUS LEBIH PADA JARINGAN DISTRIBUSI AKIBAT PEMASANGAN DISTRIBUTEDGENERATION (STUDI KASUS: PT. PLN (PERSERO) RAYON GOMBONG) .....   | 110 |
| Septiantoro Hudananta, T. Haryono, Sarjiya   |     |
| PENANGANAN ALARM PADA BTS – GSM.....   | 115 |
| Uke Kurniawan Usman  |     |
| PENGEMBANGAN SISTEM <i>e-COUNCELING</i> PERGURUAN TINGGI SEBAGAI PENUNJANG KEPUTUSAN ALUMNI UNTUK MENENTUKAN BIDANG PEKERJAAN.....   | 121 |
| Novi Dian Nathasia, Nur Hayati, Winarsih   |     |
| PEMASANGAN <i>OVER CURRENT RELAY</i> (OCR) DAN <i>GROUND FAULT RELAY</i> (GFR) UNTUK KOORDINASI PROTEKSI TERHADAP ARUS LEBIH DI SISI PENYULANG KELUARAN TRANSFORMATOR DAYA (STUDI KASUS DI GARDU INDUK BOGOR BARU) ..... | 126 |
| <sup>1</sup> Arief Goeritno, Syofyan Rasiman, Jajang Ruhjana   |     |
| MODELLING AND TESTING SOUND LOCALIZATION DEVICE USING TIME DIFFERENCE OF ARRIVAL AND DIRECTION OF ARRIVAL METHOD.....  | 135 |
| Erik Adiwiguna and Ary Setijadi Prihatmanto  |     |
| PENGEMBANGAN MODEL SISTEM INFORMASI PROMOSI SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN PEMASARAN PADA SEBARAN UKM KAIN TENUN GARUT BERBASIS WEBGIS.....   | 139 |
| Maria Sri Wulandari, SKom., MMSI, Rahayu Noveandini, SKom., MM   |     |
| IMPLEMENTASI ALGORITMA ADVANCED ENCRYPTION STANDARD (AES) SEBAGAI PENGAMANAN DATABASE.....   | 143 |
| Adrian Admi  |     |
| PENGARUH KECEPATAN PUTAR MESIN CENTRIFUGAL CASTING TERHADAP KEKERASAN MATERIAL PADA BESI COR KELABU .....  | 147 |
| Roni Kusnowo   |     |
| PERBANDINGAN ALGORITMA STANDAR NIST (AES) DENGAN ALGORITMA STANDAR ISO/IEC (PRESENT) .....   | 151 |
| Sandromedo Christa Nugroho   |     |

|   |     |
|---|-----|
| IMPLEMENTASI ALGORITMA LIGHTWEIGHT BLOCK CIPHER PADA SISTEM KARTU PINTAR.....   | 156 |
| Sandromedo Christa Nugroho  |     |
| STRATEGI PENINGKATAN PENERIMAAN NEGARA BUKAN PAJAK (PNBP) DI PUSAT INOVASI LIPI<br>DENGAN PENDEKATAN SISTEM CLUSTER.....  | 161 |
| Mahardhika Berliandaldo, SE., Dr. Achmad Kosasih, MM. , Tri Budi Setyaningsih, MT.  |     |
| PENGEMBANGAN WISATA VIRTUAL REALITY DI KAMPUS PENS MENGGUNAKAN GOOGLE<br>CARDBOARD DAN SMARTPHONE ANDROID .....   | 166 |
| Moh. Zikky, Fahim Nur Cahya Bagar, Miftakhul Firdaus, Muh. Hasbi Assidiqi, Nurul Hidayatulloh   |     |
| MESIN PENGERINGAN LADA ( <i>PIPER NGRUM LINN</i> ) DENGAN KAPASITAS 3 Kg.....   | 171 |
| Yudi Setiawan, Eka Sari W, Tommy P  |     |
| FORMULASI INSEKTISIDA CAIR BENTUK EMULSIFIER CONCENTRATE YANG EFEKTIF GUNA<br>MEMBASMI NYAMUK <i>Aedes Aegypti</i> DALAM USAHA MENCEGAH PENYAKIT DEMAM<br>BERDARAH DAN ZIKA ..... | 174 |
| Edy Supriyo, Zainal Abidin, Nugraheni   |     |
| ANALISA <i>GREEN MARKETING</i> PADA PT. TAMA COKELAT INDONESIA .....  | 179 |
| Methodius Tivan, Rennyta Yusiana, Arry Widodo   |     |
| PERILAKU HUBUNGAN BEBAN–DISPLASEMENBALOK BETON MEMADAT SENDIRIDENGAN<br>BERBAGAI KELANGSINGAN .....   | 184 |
| Inyoman Merdana, Fathmah Mahmud, Suparjo  |     |
| PENGARUH BRAND IMAGE TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN <i>NOTEBOOK MACBOOK PRO</i><br>(STUDI PADA KONSUMEN DI BANDUNG UTARA).....  | 188 |
| <sup>1)</sup> Arry Widodo; Rennyta Yusiana; Pengabdian Cinta Sinulingga   |     |
| ALAT PORTABLE GEMPA PADA RUANGAN SEBAGAI PERINGATAN DINI TERJADINYA GEMPA<br>BUMI.....  | 199 |
| Aas Warsi Hasanah, Indrianto  |     |
| ANALISIS PERENCANAAN JARINGAN LONG TERM EVOLUTION MENGGUNAKAN METODE<br>MULTI-LEVEL SOFT FREQUENCY REUSE STUDI KASUS KOTA CIMAHI .....  | 203 |
| Mayangsari Nur Almusawwir, Ir. UkeKurniawanUsman, M.T. , Dr. SigitPuspitoWigati J, M.Sc.  |     |
| PENGELOLAAN LIMBAH ORGANIK DALAM PENINGKATAN PEREKONOMIAN PETANI JAMUR<br>TIRAM DAN MASYARAKAT SEKITAR PASAR TRADISIONAL .....  | 208 |
| Rinci Kembang Hapsari, Taty Alfiah  |     |
| PRINSIP-PRINSIP ARSITEKTUR MODEREN DALAM MEMASANG RANGKA ATAP BAJA RINGAN DI<br>PERUMAHAN RAKYAT BTN TIPE 36 KOTA KENDARI .....   | 212 |
| Muhammad Zakaria Umar, Muhammad Arsyad  |     |
| PERAN MASYARAKAT DALAM SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH RUMAH TANGGA (STUDI<br>KASUS DI DESA PASINAN LEMAHPUTIH KECAMATAN WRINGINANOM KABUPATEN GRESIK).....                             | 221 |
| Erry Ika Rhofita  |     |
| MENINGKATKAN KUALITAS KRIPIK CARICA DENGAN BEBANTUANMIXER DAN SPINER<br>PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH MARMER PADACAMPURAN BAHAN BAKU TERHADAP<br>KUALITAS PAVING STONE .....         | 227 |
| Priyo Agus Setiawan, Yuning Widiarti  |     |
| PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH MARMER PADA CAMPURAN BAHAN BAKU<br>TERHADAP KUALITAS PAVING STONE.....   | 230 |
| Priyo Agus Setiawan. Yuning Widiarti  |     |
| PEMBERDAYAAN PETANI MELALUI PEMANFAATAN MESIN PENCUCI BENGKOANG DI DESA<br>PASINAN LEMAHPUTIH KECAMATAN WRINGINANOM KABUPATEN GRESIK.....   | 234 |
| Rahbini, Erry Ika Rhofita, Heryanto B.S, Basuki Rahmad  |     |



|   |     |
|---|-----|
| PENINGKATAN PRODUKSI DAN KUALITAS GARAM REBUS .....   | 238 |
| Retno Hartati, Edy Supriyo, Muhammad Zainuri  |     |
| SISTEM INFORMASI PENGELOLAAN ASET (STUDI KASUS: PERALATAN INFRASTRUKTUR JARINGAN).....  | 241 |
| Tohari Ahmad, Royyana M. Ijtihadie, Hudan Studiawan, Fajar Baskoro  |     |
| DETEKSI PLAT NOMOR KENDARAANMENGUNAKAN FEATURE EXTRACTION DANOPTICAL CHARACTER RECOGNITION SERTA JARINGAN SYARAF TIRUAN .....   | 245 |
| Adi Muhajirin, Moch.Adhari Adiguna <sup>1</sup>   |     |
| IMPLEMENTASI <i>BIG DATA</i> UNTUK PENCARIAN <i>PATTERN</i> DATA GUDANG PADA PT. BANK MANDIRI (PERSERO) TBK.....  | 250 |
| Fauzi Megantara, Harco Leslie Hendric Spits Warnars   |     |
| PERBAIKAN PEMAMPATAN GAMBUT AKIBAT PRELOADING .....   | 258 |
| Maulana AR, Rika Deni Susanti   |     |
| DESAIN DAN IMPLEMENTASI BASIS DATA MENGGUNAKAN E-R <i>DIAGRAM</i> DAN SQL STUDI KASUS: BASIS DATA PERIZINAN POLRES JENEPONTO, SULAWESI SELATAN .....                  | 262 |
| Natalis Ransi, La Surimi, Rahmat Ramadhan, Joko Sumarno   |     |
| PENERAPAN GAYA SENTRIFUGAL UNTUK PROSES PENGECORAN LOGAM NON FERROUS DENGAN TENAGA PENGGERAK PEGAS SEBAGAI UPAYA ALTERNATIF PROSES PRODUKSI PRODUK ASSESORIS.....     | 266 |
| Nur Husodo, Eddy Widiyono., Mahirul Mursid., Winarto, Budi Luwar S., Soni Singgih P.  |     |
| PENGARUH TRIGRAM TERHADAP PERANCANGAN <i>LAYOUT KEYBOARD</i> YANG OPTIMAL UNTUK PENGETIKAN DALAM BAHASA INDONESIA .....   | 271 |
| P Insap Santosa, M Rizki Fadhilah, Sri Suning Kusumawardani   |     |
| TRADISIONAL MELALUI PENERING SERBAGUNA.....   | 274 |
| Siswo Sumardiono,Isti Pudjihastuti,Ireng SigitAtmanto   |     |
| APLIKASI PEMBELAJARAN RANGKAIAN FILTER BERBASIS SISTEM OPERASI ANDROID .....  | 278 |
| Sri Supatmi, Taufiq Nuzwir Nizar  |     |
| PENGARUH KOMPONEN KROMINAN PADA RUANG WARNA HSV, YCBCR, DAN CIELAB UNTUK DETEKSI KULIT MENGGUNAKAN KLASIFIKASI KNN.....   | 282 |
| Tri Afirianto, Faizatul Amalia  |     |
| STEGANALISIS AUDIO FORMAT WAV MENGGUNAKAN METODE <i>DISCRETE WAVELETTRANSFORM</i> DAN <i>LINEAR DISCRIMINANT ANALYSIS</i> .....                                       | 286 |
| Visoline Ivaprida Sinisuka, Bambang Hidayat, Ir.,Dr.,DEA, I Nyoman Apraz Ramatryana, S.T., M.T.   |     |
| IPTEK BAGI MASYARAKAT (IbM) KELOMPOK USAHA KEMPLANG PANGGANG.....   | 292 |
| Herwandi, Robert Napitupulu   |     |
| KAJIAN NUMERIK PENGARUH DIAMETER TIP BLADE TERHADAP PERFORMANSI MODIFIKASI SAVONIUS WATER TURBIN TIPE L .....   | 296 |
| Ali Imron, Rini Indarti   |     |
| IDENTIFIKASI PERSONAL BERDASARKAN POLA PALATAL RUGAE (PLICA PALATINAE TRANSVERSAE ) DENGAN TRANSFORMASI WAVELET DISKRIT DAN JARINGAN SYARAF TIRUAN-BACKPROPAGASI..... | 300 |
| Arifiana Satya Nastiti, Dr. Ir. Bambang Hidayat, DEA, Yuti Malinda, drg., MM., Mkes.  |     |
| DESAIN ALAT MONITORING SUHU PADA PROSES DISTRIBUSI DARAHMENGUNAKAN <i>NEAR FIELD COMMUNICATION (NFC)</i> .....  | 305 |
| Azmi Mas'ud, Yusuf Priyandari, Dan I Wayan Suletra  |     |

|  |     |
|--|-----|
| KAJIAN KINERJA XBEE UNTUK KOMUNIKASI DATA PADA GEDUNG FTI UNISSULA .....   | 311 |
| Bustanul Arifin, Muhammad Khosyi'in  |     |
| PENGARUH ALKALISASI TERHADAP KADAR AIR SERAT SABUT KELAPA .....  | 316 |
| Daud O. Topayung, Imran S. Musanif, I Nyoman Suamir  |     |
| PENERAPAN METODE AHP DAN TOPSIS DALAM PENENTUAN PENERIMA BEASISWA DI<br>POLITEKNIK NEGERI SAMARINDA .....  | 319 |
| Farindika Metandi, Mulyanto, Abdul Majid   |     |
| APLIKASI RUMAH KOS BERBASIS ANDROID .....  | 324 |
| Fitri Damayanti, Khoirul Huda, Eka Mala Sari Rochman   |     |
| PENINGKATAN PRODUKTIVITAS MELALUI ALAT MEJA MULTIFUNGSI PADA UD. SISWO PUTRO<br>DAN UKM AHMAD RODIN .....  | 329 |
| Herry Santosa, Noer Abyor Handayani, Berlian Arswendo, dan Siti Khabibah   |     |
| ANALISIS RANCANG BANGUN SISTEM IRIGASI HEMAT AIR TERPADU BERBASIS JARINGAN<br>IRIGASI AIR TANAH (JIAT) PADA LAHAN KERING TANAH BERGRADASI HALUS DI<br>PRINGGABAYA KABUPATEN LOMBOK TIMUR ..... | 332 |
| I Dewa Gede Jaya Negara dan Anid Supriyadi   |     |
| MODIFIKASI RANCANGAN JIG TAP UNTUK FLANGE POMPA PASIR .....  | 336 |
| Idiar, Herwandi  |     |
| IMPLEMENTASI METODE SMART (SIMPLE MULTY ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE)<br>PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN BIDANG PEKERJAAN<br>BERBASIS WEB .....                                 | 341 |
| Ira Diana Sholihati, S. Si, MMSI, Novi Dian Nathasia, S. Kom., MMSI, Nur Ana Qoirunisa, S. Kom   |     |
| PEMANFAATAN METODE TOPSIS DALAM PENENTUAN BARANG KONVEKSI .....  | 345 |
| Irwansyah  |     |
| PENGEMBANGAN INTELLIGENT TUTORING SYSTEM (ITS) MULTI AGENT BERBASIS<br>CASE BASED REASONING UNTUK PEMBELAJARAN PEMROGRAMAN KOMPUTER .....  | 350 |
| Jaidan Jauhari, Abdiansah  |     |
| INDONESIAN TEXT DOCUMENT SUMMARIZATION MENGGUNAKAN ALGORITMA<br>TF*IDF .....   | 356 |
| Latus Hermawan, Maria Bellanar Ismiati   |     |
| ANALISIS KOMBINASI METODE SISTEM IRIGASI HEMAT AIR (SRI DAN AWD) UNTUK<br>PADI SAWAH SEBAGAI UPAYA ADAPTASI TERHADAP PERUBAHAN IKLIM DI LOMBOK<br>TENGAH .....                                 | 360 |
| Muh. Bagus Budianto ST., MT, I Wayan Yasa, ST., MT., Humairo Saidah, ST., MT   |     |
| PENINGKATAN KUALITAS DAN KUANTITAS PRODUK TEH THAILAND BERBANTUKAN<br>ALAT PASTEURISASI <i>DOUBLE FUNCTION</i> PADA UKM <i>THAI TEA</i> (PASSION) .....  | 364 |
| Noer Abyor Handayani, Wahyuningsih, Budiani Destyningtias  |     |
| PENGUJIAN DISTRIBUSI BEBAN KERJA WEB PADA SISTEM SERVER WEB BERBASIS<br><i>CLUSTER</i> DENGAN ALGORITMA <i>ROUND ROBIN</i> DAN <i>WEIGHTED ROUND ROBIN</i> .....                               | 367 |
| Nongki Angsar, Maria D Badjowawo   |     |
| OPTIMASI AUDIO WATERMARKING MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA DENGAN<br>METODE QIM BERBASIS DCT & LWT .....   | 372 |
| Rizki Rodhia Mardhatillah, Visoline Ivapriilda Sinisuka, Gelar Budiman S.T   |     |

|   |     |
|---|-----|
| IDENTIFIKASI BIOMETRIK RUGAE PALATINA PADA INDIVIDU MENGGUNAKAN METODE BINARY LARGE OBJECT (BLOB) DETECTION DAN SUPPORT VECTOR MACHINE .....                          | 376 |
| Tyassari Kusumaningsih, Bambang Hidayat, Nani Murniati  |     |
| PROTOTYPE KUNCI KONTAK BERBASIS PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DENGAN KOMBINASI KATA SANDI PADA <i>KEYPAD</i> MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER.....                              | 380 |
| Unang Sunarya, Tri Nopiani Damayanti, Rohmat Tulloh   |     |
| KLASIFIKASI CITRA MAMMOGRAM MENGGUNAKAN K- NEAREST NEIGHBOR.....  | 384 |
| Wahyudi Setiawan, Muhammad Fuad   |     |
| PENGEMBANGAN TEKNOLOGI FOTOGRANULATOR VAKUM UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS INDUSTRI JAHE INSTAN DI KECAMATAN KALORAN TEMANGGUNG....                                 | 389 |
| Wahyuningsih, Fahmi Arifan  |     |
| NODE NIRKABEL BERBASIS INTERNET OF THINGS UNTUK PEMANTAUAN BEBAN ARUS BOLAK BALIK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA .....   | 393 |
| Winasis, Azis Wisnu Widhi Nugraha, Imron Rosyadi, Miftakhul Baehaki   |     |
| APLIKASI PEMANDU WISATA “WISATA BAHARI LAMONGAN” BERBASIS <i>MOBILE</i> .....   | 399 |
| Yuliana Setiowati, Kholid Fathoni, Fadilah Fahrul Hardiansyah, <sup>4)</sup> Khoirul Rozikin Darussalam   |     |
| PENGUJIAN TEGANGAN TEMBUS PADA ISOLASI BERBAHAN BAMBU DENGAN ELEKTRODA BATANG ....  | 404 |
| Lukmanul Hakim, T. Haryono, Suharyanto  |     |
| APLIKASI SIAKAD SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) BERBASIS WEB .....  | 408 |
| Muhammad Ali Syakur   |     |
| PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MULTIMEDIA INTERAKTIF UNTUK MAHASISWA SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NURUL JADID PAITON .....   | 413 |
| Moh. Syadidul Itqan, M.Pd   |     |
| <i>SOFTWARE</i> PENERJEMAH TANGIS BAYI VERSI <i>DUNSTAN BABY LANGUAGE</i> BERBASIS ANDROID ...  | 417 |
| Medhanita Dewi Renanti  |     |
| PENGARUH KECEPATAN PUTAR TERHADAP STRUKTUR MIKRO BESI COR KELABU PADA PENGECORAN SENTRIFUGAL .....  | 422 |
| Muhammad Nahrowi dan Roni Kusnowo.  |     |
| ANALISIS GAGAL ANTAR KIRIMAN SURAT DAN PAKET DENGAN MENGGUNAKAN METODE <i>SIX SIGMA (CASE STUDY : PT POS INDONESIA (PERSERO) –UNIT PELAKSANA OPERASI BOGOR)</i> ..... | 427 |
| Agung Prayudha Hidayat  |     |
| PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENJADWALAN PETUGAS PELAYANAN TERA DAN TERA ULANG KASUS BALAI METROLOGI WILAYAH BANYUMAS.....                                  | 431 |
| Agus Dani Yudianto, Adhistya Erna Permanasari, Silmi Fauziati   |     |
| PERANCANGAN ENERGIMETER SESUAI STANDAR IEC 62053 MENGGUNAKAN FILTER BUTTERWORTH .....   | 437 |
| Aji Priatmoko, Farid Inawan, Eka Firmansyah, Adha Imam Cahyadi  |     |
| ANALISIS PENGARUH VARIASI JARAK ROTOR SEBAGAI PARAMETER KINERJA AERODINAMIKA DUAL ROTOR <i>COUNTER ROTATING WIND TURBINE (CRWT)</i> .....                             | 442 |
| A. Riszal, Verdy A Koehuan, Setadi Wira Buana, Samsul Kamal, Sugiyono   |     |

|   |     |
|---|-----|
| PRAKTEK KERJA PROFESI DAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI MAHASISWA JURUSAN ADMINISTRASI NIAGA .....  | 446 |
| Andi Gunawan  |     |
| SISTEM KOMUNIKASI JARAK JAUH ALAT PENGUKUR KECEPATAN DAN ARAH ANGIN .....   | 451 |
| Yudhi, Jamalludin   |     |
| APLIKASI SHARING CATATAN UNTUK Mendukung Perkuliahan Berbasis Web .....   | 454 |
| Yuliana Setiowati, Rengga Asmara, Fitra Ratmana Putra Barasa  |     |
| PEMANFAATAN LAHAN BAWAH TANAH SEBAGAI MEDIA Pendingin Condensing Unit Guna Memperbaiki Performansi AC <i>SPLIT</i> .....  | 460 |
| Ismail Wellid, Nur Khakim dan Dini Faridah  |     |
| IDENTIFIKASI PERSONAL BERDASARKAN POLA PALATAL RUGAE ( <i>PLICA PALATINAE TRANSVERSAE</i> ) DENGAN TRANSFORMASI WAVELET Diskrit dan Jaringan Syaraf Tiruan-Backpropagasi.....         | 465 |
| Arifiana Satya Nastiti; Dr. Ir. Bambang Hidayat, DEA; Yuti Malinda, drg., MM., Mkes   |     |
| SISTEM REKOMENDASI DESTINASI PARIWISATA Menggunakan <i>CASE BASED REASONING</i> SEBAGAI Pemandu Wisatawan di Banyuwangi .....   | 470 |
| Dedy Hidayat Kusuma; Moh. Nur Shodiq  |     |
| IDENTIFIKASI Individu Berbasis Sidik Rugae Palatina Menggunakan Sistem Pengolahan Citra Digital Dengan Metode Adaptive Region Growing Approach dan Radial Basis Function .....        | 474 |
| <sup>1</sup> Ida Fitriana, Dr.Ir.Bambang Hidayat, drg. H. Fahmi Oscandar, M.Kes., Sp.RKG  |     |
| PERBANDINGAN ALGORITMA GREEDY DAN GENETIKA PADA PROSES OPTIMASI ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR.....   | 478 |
| Karno Pusat Inovasi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia   |     |
| INVISIBLE WATERMARKING DENGAN TEKNIK SPREAD SPECTRUM.....   | 484 |
| Kristoforus Jawa Bendi, Shinta Yuniarti Siburian  |     |
| MEDIA BANTUAN BELAJAR Pendidikan Karakter Untuk Anak Usia Dini Berbasis Web ..  | 489 |
| Moechammad Sarosa, Hudriyah Mundzir, Zamah Sari, Suhari   |     |
| PERBANDINGAN Pengaruh Variasi Kecepatan Putaran <i>FAN</i> Evaporator Terhadap Kecepatan Pembekuan pada <i>SISTEM AIR BLAST FREEZER</i> Menggunakan <i>TXV</i> dan PIPA Kapiler ..... | 494 |
| Markus, Tandi Sutandi   |     |
| OPTIMALISASI Pemanfaatan Ikan Pelagis Kecil di Perairan Kepulauan Kei Provinsi Maluku.....  | 499 |
| Anna Kartika Ngamel, Yuliana Anastasia Ngamel, Nimmi Zulbainarni dan  |     |
| PENGEMBANGAN SUMBER DAYA NELAYAN Untuk Penggunaan LPG Secara <i>DUAL-FUEL</i> .....   | 505 |
| Ari Kuncoro <sup>1</sup> , Ma'muri, Salasi Wasis W., Susilo Wisnugroho  |     |
| JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION PADA PREDIKSI PENERIMAAN KREDIT NASABAH BPR BANGKALAN .....  | 511 |
| Budi Dwi Satoto, Achmad Yasid, Yusuf Wira Nugraha   |     |

# KAJIAN KINERJA XBEE UNTUK KOMUNIKASI DATA PADA GEDUNG FTI UNISSULA

Bustanul Arifin<sup>1\*</sup>, Muhammad Khosyi'in<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung  
Jl. Raya Kaligawe Km.4 Semarang 50112.

\*Email: [bustanul@unissula.ac.id](mailto:bustanul@unissula.ac.id)

## ABSTRAK

*Komunikasi wireless mempunyai keunggulan dibandingkan dengan media lainnya terutama dilihat dari segi kepraktisannya. Sehingga dengan alasan tersebut menjadikannya lebih dominan penggunaannya dewasa ini. Salah satu alat komunikasi data wireless yang populer adalah xbee. Dengan menggunakan standar komunikasi IEEE 802.15.4 untuk Xbee seri-1 dan ZigBee untuk seri-2, Xbee beroperasi pada frekuensi 2,4 GHz. Piranti ini cocok digunakan untuk komunikasi di dalam gedung maupun luar gedung. Untuk tujuan tersebut maka dilakukanlah penelitian ini yang berguna untuk mengetahui jarak optimal komunikasi data dengan menggunakan xbee serta mengetahui gangguan-gangguan yang dapat mempengaruhi unjuk kerja piranti tersebut. Penelitian dilakukan di gedung FTI yang terdiri atas tiga lantai. Di dalam gedung FTI terdapat beberapa ruang kelas dan ruang khusus diantaranya adalah ruang server, ruang studio televisi, studio radio, ruang master control, dan ruang genset. Pengujian dilakukan dengan menggunakan 2 cara yaitu software XCTU produksi Digi International Inc dan display lcd yang telah diolah oleh arduino. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di dalam gedung FTI Xbee-Standart mampu melakukan komunikasi data dengan baik pada jarak maksimal 15 meter sedangkan Xbee-Pro dengan jarak maksimal 28,5 meter. Dengan metode LOS (Line of Sight) Xbee-Pro mampu melakukan komunikasi 600 meter dan Xbee-Standart 126 meter. Untuk komunikasi antar lantai dalam gedung ini hanya mampu dilakukan dengan baik oleh Xbee-Pro. Pengujian dalam ruang-ruang khusus seperti ruang server, ruang studio televisi, ruang studio radio, ruang master control, serta dengan gangguan bluetooth, sinyal wifi, sinyal telepon, dan sinyal telepon tidak berpengaruh secara signifikan.*

**Kata kunci:** Xbee seri-2, komunikasi data, gedung FTI Unissula

## I. PENDAHULUAN

Media perantara untuk menyampaikan data dapat berupa kabel dan udara (tanpa kabel atau *wireless*). Kedua media ini mempunyai keunggulan dan kelemahannya masing-masing. Beberapa hal yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan adalah segi efektifitas, segi biaya, segi keamanan, dan segi-segi yang lain. Salah satu pilihan yang dapat digunakan komunikasi di dalam gedung adalah *access point* seperti layaknya umum digunakan. Beberapa alat komunikasi tanpa kabel lain yang lebih sederhana banyak tersedia di pasaran, salah satunya adalah Xbee. Dengan harga yang terjangkau Xbee dapat digunakan untuk komunikasi data dengan baik.

Joni K dan kawan-kawan (2012) dalam penelitiannya menggunakan XBee untuk mentransfer hasil olahan sensor suhu LM335. XBee yang digunakan jenis Pro seri-2 berjumlah 5 unit yang terdiri atas 1 unit sebagai koordinator, 2 unit sebagai router, dan 2 unit lainnya digunakan sebagai *end device*. Sensor suhu dipasang pada router dan *end device*, sedangkan koordinator dihubungkan ke komputer untuk menerima data dari router maupun *end device*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan metode *pairing* dapat menjangkau jarak yang lebih jauh dibandingkan dengan metode On/Off. Kesimpulan yang diambil menyampaikan bahwa pengujian protokol IEEE 802.15.4/ZigBee menunjukkan tidak berpengaruh pada kecepatan gabung ke jaringan yang dibentuk. Jarak jangkauan XBee tidak sesuai dengan spesifikasi teknis yang disebutkan dalam datasheet.

Penelitian ini dilakukan pada tempat terbuka (*outdoor*) dengan metode LOS (*Line of Sight*).

Penggunaan ZigBee di industri yang diteliti oleh Wettergren (2007) menunjukkan hasil bahwa ZigBee dapat digunakan dalam suatu bangunan industri tanpa mendapatkan gangguan yang berarti. Pengujian indoor pada lingkungan kantor dimana sinyal melewati beberapa dinding. Dengan dinding yang tebal akan mempengaruhi sinyal yang dipancarkan. Pengujian outdoor dengan metode *line of sight* antara dua node. Nilai yang diperoleh adalah maksimum range 30 m untuk *indoor* dan 500 m untuk pengujian di *outdoor*. Ini menunjukkan bahwa range maksimum yang dapat diterima adalah tergantung dari lingkungan masing-masing.

Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa komunikasi menggunakan Xbee yang diaplikasikan pada dua buah robot beroda berjalan dengan baik di dalam maupun di luar ruangan. Berdasarkan pengukuran sinyal disimpulkan bahwa percobaan di dalam ruangan sinyal dapat terkoneksi dengan baik sampai jarak 12 meter. Sinyal Xbee dapat menembus penghalang dengan baik jika jaraknya kurang dari 12 meter dengan rata-rata power level sinyal Xbee adalah -88,02 dBm. Tetapi di luar ruangan *receiver* dapat menangkap sinyal *transmitter* dengan baik hanya sampai jarak 5 meter saja (Yuliza 2013).

Peer to Peer (P2P) merupakan sebuah teknologi dan pemodelan jaringan yang setiap node atau komputer di dalamnya (sering disebut dengan istilah *peer*) saling terhubung dan berkontribusi didalam penyediaan

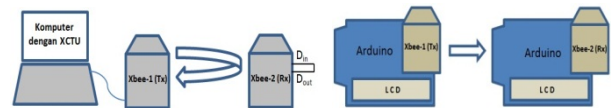
layanan dan pertukaran data. Di dalam protokol ini tanpa adanya *client* dan *server* karena setiap *peer* bertindak sebagai *client* sekaligus *server* (saling memberi dan menerima). *Personal Area network* (PAN) merupakan bentuk keterhubungan antar perangkat teknologi informasi ke dalam jangkauan jaringan secara pribadi (personal) dengan pengguna. PAN timbul sebagai akibat makin banyaknya perangkat teknologi informasi dan telekomunikasi yang semakin mengecil, mudah digunakan, mudah dibawa, dan mudah terhubung ke dalam jaringan. Protokol ZigBee atau disebut juga dengan ZigBee (standar IEEE 802.15.4) merupakan teknologi dan protokol di dalam jaringan komputer (khususnya *Wireless Network*) yang dapat menghubungkan semua perangkat dengan cepat, daya tampung yang banyak, dan hemat konsumsi daya. ZigBee beroperasi pada frekuensi 2,4 GHz dengan 16 buah *channel* didalamnya (Pratama dan Suakanto 2015).

Sistem yang akan diteliti terdiri atas dua bagian yaitu sistem pemancar dan sistem penerima. Sistem pemancar dan penerima ini terdiri atas beberapa komponen elektronik, yaitu xbee, mikrokontroler yang terangkai dalam sistem arduino. Xbee yang digunakan adalah xbee seri-2. Xbee seri-2 yang diteliti meliputi Xbee jenis Pro, dan Xbee Standart. Penelitian akan dilakukan untuk mengetahui komunikasi data antar ruangan baik di lantai 1, dan lantai 2, dan lantai 3 gedung utama FTI. Masing-masing lantai di FTI mempunyai karakteristik yang berbeda, oleh karena itu diperlukan pengujian yang menyeluruh di tiap lantainya. Perbedaan yang mendasar adalah lantai 1 terdiri atas beberapa ruang kerja/kantor yang didalamnya terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi komunikasi data. Lantai 2 mempunyai keunikan tersendiri karena di beberapa bagian terdapat ruang server Unissula, ruang studio, ruang kontrol studio, dan ruang komputer (IT Literacy). Lantai 3 sebagian besar terdiri atas ruang kuliah yang setiap harinya digunakan oleh mahasiswa yang selalu membawa alat komunikasi pribadi (ponsel). Beberapa gangguan akan diterapkan dalam pengujian ini untuk mengetahui kehandalan sistem komunikasi data menggunakan xbee. Gangguan tersebut adalah penggunaan *access point*, bluetooth, *microphone wireless*. Variable penelitian juga meliputi gangguan dari pengguna gedung yaitu pengujian pada keadaan setiap ruang kosong (keberadaan orang dibuat seminimal mungkin) dan dengan pengujian ketika terdapat banyak orang yang tinggal di suatu ruang (setiap orang diasumsikan membawa alat komunikasi pribadi).

Selain penelitian komunikasi data antar beberapa ruang dalam 1 lantai, penelitian juga akan dilakukan dengan menjalankan komunikasi data antar lantai. Komunikasi data juga dilakukan antara gedung utama FTI dengan gedung laboratorium yang ada di sisi selatan di mana didalamnya terdapat generator set (genset) dan laboratorium sisi utara yang di dalamnya terdapat studio radio tazmania FM..

Untuk mengetahui unjuk kerja masing-masing xbee digunakan 2 cara penelitian. Penelitian yang pertama menggunakan software xctu Versi 6.1.0 keluaran dari

Digi Internasional tahun 2013 dengan build ID 20131213-3. Program ini dapat didownload di alamat <http://www.digi.com>. Dengan memanfaatkan software ini maka dapat diketahui feedback yang dihasilkan oleh xbee dan juga dapat mengetahui laporan paket yang dapat dikembalikan oleh receiver. Konfigurasi rangkaian untuk cara penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Konfigurasi Rangkaian

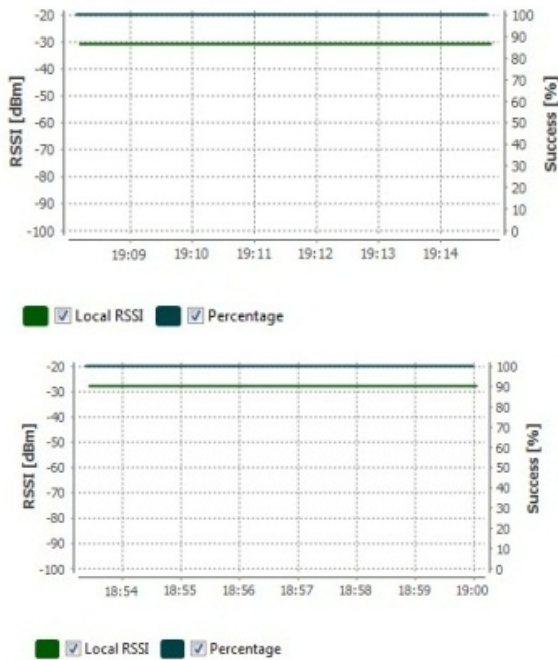
Untuk mengetahui unjuk kerja xbee antara *transmitter* dan *receiver* tidak hanya dilakukan dengan cara menggunakan xctu saja. Cara penelitian yang kedua adalah dengan menghubungkan kedua xbee tersebut dengan mikrokontroler. Mikrokontroler yang digunakan pada penelitian ini adalah arduino uno dan arduino mega.

## II. PEMBAHASAN

Hasil pengukuran dan pengujian yang didapatkan meliputi pengukuran kuat sinyal antar *transmitter* dan *receiver* pada jarak tertentu yaitu jarak sangat dekat, dekat, hingga jauh. Untuk jarak jauh atau sangat jauh dilakukan dengan metode LOS (*Line of Sight*). Pengujian selanjutnya dilakukan di beberapa tempat di gedung FTI. Sesuai dengan kondisi yang ada bahwa gedung utama FTI terdiri atas 3 lantai yang mempunyai bentuk dan fungsi yang berbeda-beda. Pengujian dilakukan di lantai 1, lantai 2, dan lantai 3. Pengujian yang lain adalah pada tempat-tempat khusus seperti ruang studio televisi, studio radio, ruang server, ruang genset, dan pengujian antar lantai juga.

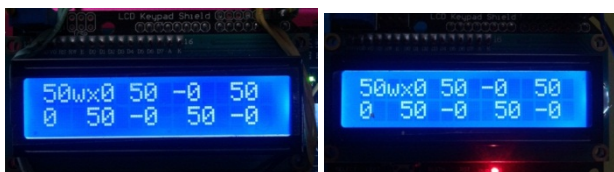
### II.I. Pengujian Antar Ruang

Pengujian awal pada penelitian ini adalah pengujian jarak dekat ini dilakukan untuk mengetahui sinyal ideal yang didapatkan melalui xctu dan arduino. Hal pertama yang dilakukan adalah mengatur identitas *Personal Area Network* (PAN) dengan nilai 2016. Pada pengujian pertama menggunakan Xbee-Pro yang dihubungkan pada port Com-3 dengan *baud rate* 9600 menunjukkan bahwa seri Xbee-Pro *transmitter* adalah 0013A20040BDB696. Xbee-Pro yang terdeteksi dengan ID PAN yang sama adalah berseri 0013A20040BDB5DF. Pengujian Xbee-Standart dilakukan dengan menggunakan xctu juga. PAN ID diatur dengan menentukan nilai 2015 untuk xbee jenis ini. Dengan menggunakan port Com-4 yang diset 9600 *baudrat*nya seri yang digunakan adalah 0013A20040CAE0B9. Dengan jarak yang dekat terlihat bahwa semua paket terkirim dengan baik 100% dengan RSSI -31 dBm. Walaupun dua Xbee-Pro ini didekatkan lagi tetapi nilai RSSI yang didapatkan masih tetap sama. Sama dengan hasil Xbee-Pro, untuk seluruh paket Xbee-Standart sukses terkirim 100% dengan RSSI pada level -28 dBm. Kedua hasil ini ditunjukkan pada Gambar 2.



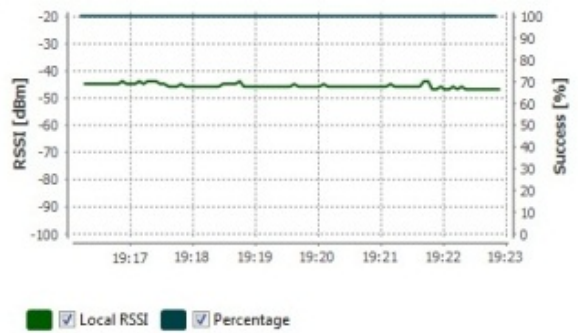
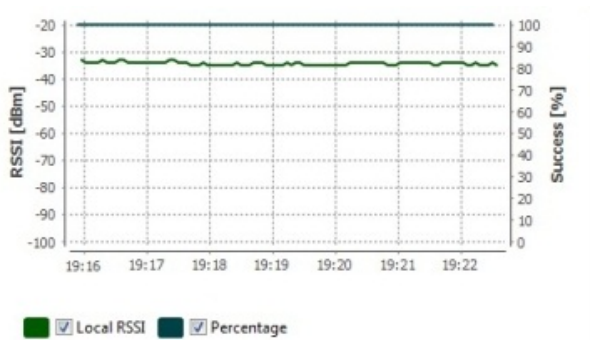
Gambar 2. Hasil Penelitian

Dengan metode pengujian kedua terlihat bahwa seluruh data yang dikirim ke penerima dapat diterima dengan baik. Seluruh sinyal ini ditunjukkan pada Gambar 3 untuk Xbee-Pro sebelah kiri dan Xbee-Standart untuk gambar sebelah kanan.



Gambar 3. X-bee-Pro & Xbee-Standart

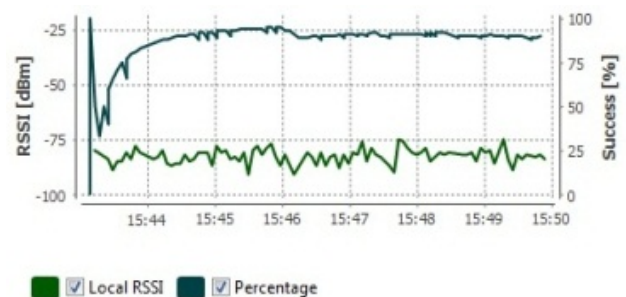
Dengan memberikan jarak antara pengirim dan penerima senilai 1 meter terlihat bahwa penurunan kekuatan sinyal jenis Xbee-Standart lebih tinggi dibandingkan dengan Xbee-Pro seperti ditunjukkan pada Gambar 4. Untuk Xbee-Pro masih dalam nilai RSSI senilai -47 dBm dan Xbee-Standart bernilai -35 dBm. Jarak terjauh yang masih dapat dijangkau adalah 15 meter.



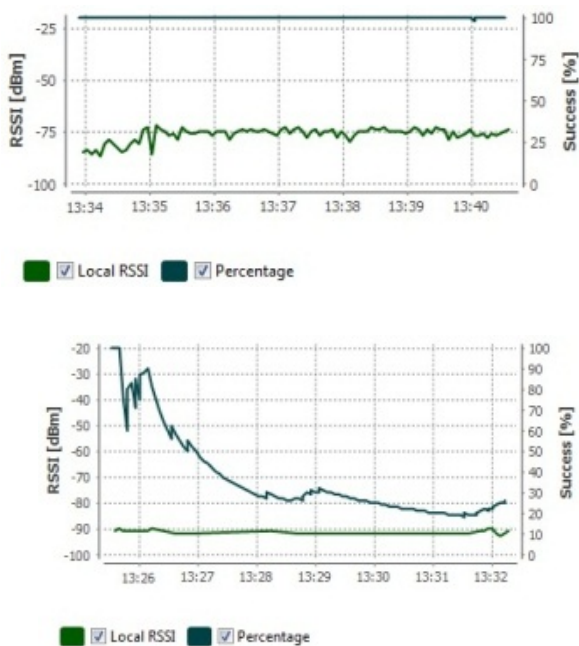
Gambar 4. Hasil Penelitian Senilai 1 meter

## II.II. Pengujian Antar Lantai

Pengujian berikutnya dilakukan untuk mengukur kemampuan komunikasi Xbee di lantai 1 dengan xbee di lantai 2. Pengujian ini meliputi 2 cara yaitu dengan menggunakan xctu dan dengan menggunakan arduino. Pengujian awal dilakukan dengan menempatkan transmitter di lobi dan receiver di lantai 2. Hasil pengujian ini ditunjukkan pada sinyal yang ditunjukkan pada Gambar 5. Pengujian juga dilakukan untuk komunikasi antara lantai 2 dengan lantai 3. Untuk pengujian antar lantai didapatkan hasil yang berbeda antara penggunaan xbee-Pro dengan Xbee-Standart. Untuk Xbee-Pro pada Gambar 5 mampu mengirimkan paket sebanyak 90% pada level -84 dBm. Sedangkan untuk Xbee-Standart pada level -88 dBm tetapi hanya mampu mengirimkan paket sebanyak 48%. Hasil Gambar 6 menunjukkan bahwa Xbee-Pro mampu mengirimkan paket sebanyak 100% pada level -74 dBm. Sedangkan untuk Xbee-Standart pada level -26 dBm tetapi hanya mampu mengirimkan paket sebanyak 48%.



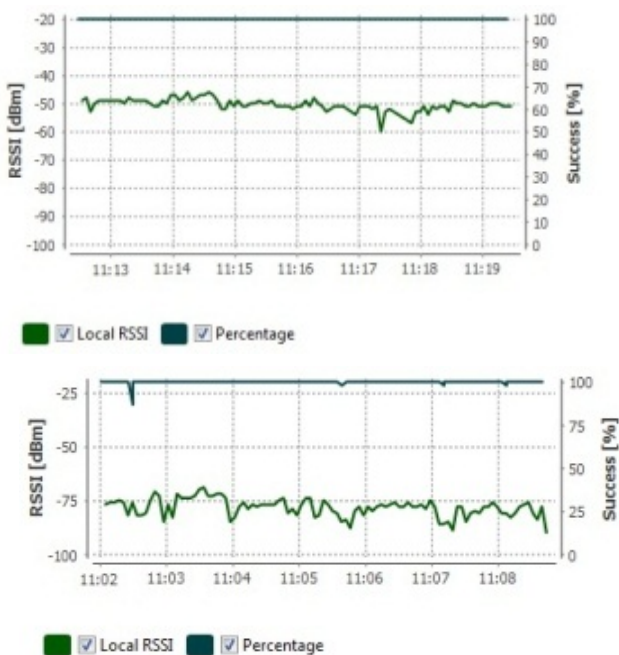
Gambar 5. Penempatan Transmitter di Lobi



Gambar 6.

### II.III. Pengujian Pada Ruang Khusus

Ruang studio Tasmania merupakan lokasi obyek yang digunakan untuk tempat pengujian unjuk kerja sinyal xbee karena mempunyai karakteristik khusus dibandingkan dengan ruang-ruang lain. Hasil tampilan xctu diperlihatkan pada Gambar 7 untuk Xbee-Pro dan untuk jenis Standart. Hasil pengujian menunjukkan sinyal yang diterima untuk Xbee-Pro pada saat pemancar radio sedang diaktifkan (*on-air*) adalah berada pada level -51 dBm dengan pengiriman sinyal pada xctu 100%. Untuk sinyal Xbee-Standart menunjukkan nilai -90 dBm dengan jumlah paket 100% berhasil yang diterima.



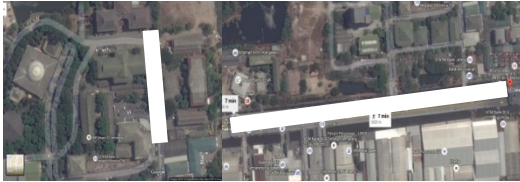
Gambar 7

Ruang khusus lain yang berada di gedung FTI adalah ruang genset. Alat ini tepatnya berada di sisi selatan gedung utama FTI yaitu di gedung Laboratorium Teknik Elektro. Pengujian dilakukan pada saat genset menyala ketika aliran listrik PLN sedang padam pada tanggal 14 Januari 2016 jam 10.45 wib. Bagian transmitter berada di ruang genset sedangkan receiver diletakkan di ruang dosen selatan yang mempunyai jarak 8,5 meter. Hasil yang didapatkan tidak menunjukkan gangguan yang berarti dan semua sinyal yang dikirim berhasil diterima dengan baik di receiver.

### II.IV. Pengujian LOS

Pengujian sinyal Xbee dengan metode Line of Sight (LOS) dilakukan dengan cara mengukur jarak maksimal antara transmitter dan receiver yang dihubungkan dengan arduino. Pengujian ini dilakukan di dalam kampus Unissula tepatnya di depan gedung Fakultas Teknik (FT). Transmitter diletakkan di samping gedung FT dan receiver digerakkan menjauhi lokasi transmitter berjalan ke arah selatan. Pada pengujian Xbee-Standart didapatkan jarak maksimal yang dapat dicapai adalah 126 meter. Pengujian metode LOS untuk Xbee-Standar dilakukan juga di jalan raya Kaligawe. Titik awal dimulai dari depan gedung perbankan dimana terdapat patok/tanda jarak jalan. Hal ini dilakukan untuk mempermudah pengukuran karena tanda tersebut merupakan jarak yang sudah terukur. Receiver digerakkan ke arah barat menjauhi titik *transmitter*. Jarak maksimal yang masih dapat dilakukan pengiriman paket dengan baik adalah 132 meter. Untuk Xbee-Pro juga dilakukan pengukuran di jalan raya Kaligawe. Jarak yang didapatkan ketika *transmitter* dan *receiver* melakukan komunikasi dengan baik adalah 288 meter. Pada titik-titik tertentu yang melebihi jarak maksimal kedua xbee masih dapat berkomunikasi dengan baik, tetapi pada saat-saat tertentu juga kadang sinyal itu hilang. Dari hasil analisa yang dapat diambil adalah bahwa sebenarnya komunikasi masih dapat berlangsung dengan baik tetapi karena ada faktor lain berupa gangguan-gangguan yang menyebabkan terhalangnya metode pengujian LOS sehingga menyebabkan jaraknya terbatas. Gangguan ini berupa banyaknya dahan-dahan pohon untuk penghijauan jalan, serta beberapa papan reklame yang terpasang di tepi jalan. Untuk memperkuat argumentasi ini dilakukan pengujian Xbee-Pro dengan metode yang kedua. Yaitu melakukan pengukuran komunikasi dengan menaiki jembatan penyeberangan jalan yang berada di depan Rumah Sakit Islam Sultan Agung dengan jembatan penyeberangan jalan di depan Lingkungan Industri Kecil. Hasil pengukuran yang dilakukan diantara dua jembatan ini adalah 600 meter dengan peta ditunjukkan pada Gambar 8.





Gambar 8. Hasil Pengukuran diantara Jembatan

### III. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa jarak optimal untuk Xbee-Standart dengan metode LOS adalah 126 meter dan Xbee-Pro sampai dengan 600 meter. Komunikasi dalam gedung FTI terjadi dengan baik dalam jarak maksimal 15 meter untuk Xbee- Standart dan jarak maksimal 28,5 meter untuk Xbee-Pro. Dengan ketinggian langit-langit 3,6 meter dan jarak antar lantai 4,7 meter Xbee-Pro mampu melakukan komunikasi antar lantai sedangkan Xbee-Standart hanya mampu melakukan komunikasi data dalam satu lantai. Komunikasi data dengan Xbee tidak terpengaruh terhadap gangguan komunikasi bluetooth, sinyal televisi, sinyal telepon, dan sinyal wifi.

### IV. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Joni K., Hidayat R., Sumaryono S., 2012, *Pengujian Protokol IEEE 802.15.4/ZigBee di Lingkungan Outdoor*, dalam Prosiding Peran Geoinformatika dalam PSDA Indonesia, Buku 1, Seminar Nasional Informatika (SemnasIf) 2012, UPN Veteran, Yogyakarta.
- [2] Wettergren, A., 2007, *ZigBee in Industry*, Bachelor Thesis Performed in Computer Engineering at Linkoping Institute of Technology, Swedia.
- [3] Yuliza, 2013, *Komunikasi Antar Robot Menggunakan RF Xbee dan Arduino Microcontroller*, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana, IncomTech, dalam Jurnal Telekomunikasi dan Komputer, Vol.4 no.1, 2013.
- [4] Pratama, I Putu Agus Eka. Suakanto, Sinung, 2015, *Wireless Sensor Network, Teori dan Praktek Berbasis Open Source*, Penerbit Informatika Bandung.