

sentra.umm.ac.id

Program Book

**“Industrial Revolution 4.0 :
Sustainable Technology Development for
Competitiveness and Responsiveness”**



sentra

SEMINAR NASIONAL
TEKNOLOGI DAN REKAYASA

**Desember
6 – 7, 2018**

Aula GKB IV Lt. 9 Kampus 3
Universitas Muhammadiyah Malang

**Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Malang**

2018

Seminar Teknologi dan Rekayasa (SENTRA) 2018
“Industrial Revolution 4.0 : Sustainable Technology Development for
Competitiveness and Responsiveness”

Hak Cipta @2018 pada panitia, dilarang keras mengutip, menyalin, sebagian maupun keseluruhan dari isi buku ini tanpa sepengetahuan dan mendapat izin dari panitia atau penerbit.

ISBN: 978-979-796-238-6

Dicetak Desember 2018

Isi makalah atau *paper* diluar tanggung jawab editor & penerbit

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Malang

Jl. Raya Tlogomas 246 Malang-65144. GKB III UMM

Telp. 0341 464318, ext. 127 Fax. 0341 460782

REVIEWER

Teknik Mesin	: Dr.Iis Siti Aisyah, S.T., M.T Dr.Ir.Suwarsono, M.T Dr.Nur Subeki, S.T., M.T Ir.Murjito, M.T Ir.Sudarman, M.T Ir.Trihono Sewoyo, M.T Drs.Mohammad Jufri, S.T., M.T
Teknik Sipil	: Dr. Ir.Samin, M.T Dr. Ir.Sunarto, M.T Dr. Ir.Sulianto, M.T Ir.Rofikatul Karimah, M.T Ir.Ernawan Setyono, M.T Ir.Erwin Rommel, M.T Ir.Alik Ansyori, M.T
Teknik Elektro	: Ir.Muhammad Irfan, M.T Dr. Hj. Lailis Syafa'ah, M.T Dr. Ir. Ermanu Azizul Hakim, M.T Zulfatman, S.T., M.Eng., Ph.D Ir.Nur Alif Mardhiyah, M.T Ir.Nur Kasan, M.T Widianto, S.T., M.T
Teknik Industri	: Dr.Ahmad Mubin, S.T., M.T Ilyas Masudin, S.T., MlogSCM., Ph.D Shanty Kusuma Dewi, S.T., M.T Annisa Kesy Garside, S.T., M.T Dana Marsetiya Utama, S.T., M.T Dian Palupi Restuputri, S.T., M.T
Teknik Informatika	: Dr.Dwi Anggraini Puspitarahayu, M.Sc Yuda Munarko, S.Kom., M.Sc Eko Budi Cahyono, S.Kom., M.Kom Gita Indah Marthasari, S.T., M.Kom Mahar Faiqurahman, S.Kom., M.T Galih Wasis Wicaksono, S.Kom., Mcs Wahyu Andhyka Kusuma, S.Kom., M.Kom Agus Eko Minarno, S.Kom., M.Kom Setio Basuki, S.T., M.T Lailatul Husniah, S.ST., M.T Denar Regata Akbi, S.Kom., M.Kom

SUSUNAN PANITIA
Seminar Teknologi dan Rekayasa (SENTRA) 2018

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. Pelindung | : Dr. Ahmad Mubin, ST., MT |
| 2. Penanggung Jawab | : Dr. Ir. Samin, MT |
| 3. Pengarah | : 1. Ilyas Mas'udin, Ph.D
2. Dr. Ir. Lailis Syafa'ah, MT
3. Dr. Nur Subeki, ST., MT
4. Zulfatman, M.Eng., Ph.D |
| 4. Ketua Pelaksana | : Shanty Kusuma Dewi, ST., MT |
| 5. Sekretaris dan Bendahara | : Wahyu Andhyka K., S.Kom., M.Kom |
| 6. Sponsorship | : 1. Lourina Evanale Orfa, ST., M.Eng
2. Ardi Lesmawanto |
| 7. Naskah dan Kesekretariatan | : 1. Setio Basuki, ST., MT
2. Ilham Pakaya, ST., MT
3. Denar Regata Akbi, S.Kom., M.Kom
4. Dian Palupi Restuputri, ST., MT
5. Luqman Rohmatulloh |
| 8. Acara, Publikasi dan Dokumentasi | : 1. Dana Marsetya Utama, ST., MT
2. Evi Dwi Wahyuni, S.Kom., M.Kom
3. Dewi Sulistiyowati, ST |
| 9. Perlengkapan dan Transportasi | : 1. Wildan Suharso, S.Kom., M.Kom
2. Mohammad Irkham M, ST., MT |
| 10. Konsumsi | : 1. Dini Kurniawati, ST., MT
2. Nurhayatin, SST., M.Kom
3. Aminarti Rohmah |

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmad dan hidayah-Nya sehingga *program book* Seminar Teknologi dan Rekayasa (SENTRA) 2018 dengan tema “*Industrial Revolution 4.0 : Sustainable Technology Development for Competitiveness and Responsiveness*” yang diselenggarakan oleh Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang pada 6-7 Desember 2018 dapat kami selesaikan.

Penyusunan *program book* ini dimaksudkan sebagai panduan kegiatan dan memuat juga informasi terkait dengan penyelenggaraan. *Program book* ini juga memuat abstrak dari artikel ilmiah yang dipresentasikan dalam kegiatan Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa 2018. Program book ini memuat abstrak artikel dari 5 bidang antara lain : Teknik Mesin, Teknik Sipil, Teknik Industri, Teknik Elektro dan Teknik Informatika.

Ucapan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kami sampaikan kepada :

1. Ir. Indra Wirasendjaja (Kadiv Rancang Bangun PT. Dirgantara Indonesia), Assoc. Prof. Dr. Rajesri Govindaraju, S.T., M.T (Institut Teknologi Bandung (ITB) Bandung), Assoc. Prof. Ilyas Masudin, S.T., M.Log., SCM, PhD (Universitas Muhammadiyah Malang (UMM)) , dan Dr. Zulfatman, S.T., M.Eng (Universitas Muhammadiyah Malang (UMM)) sebagai pembicara dalam kegiatan ini.
2. Bapak/Ibu Pemakalah dan Peserta yang telah menyumbangkan pemikirannya dalam acara Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa (SENTRA) 2018.
3. Tak lupa kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan bagi terselenggarakannya Seminat Nasional Teknologi dan Rekayasa (SENTRA) 2018.

Akhir kata semoga program book ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak khususnya dalam perkembangan industri nasional di Indonesia, dan apabila ada kesalahan dalam penulisan kami mohon maaf yang sebesar- beesarnya.

Malang, 06 Desember 2018

Tim Panitia

Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa (SENTRA) 2018

Daftar Isi

Teknik Mesin

Analisa Busur Sudu Turbin Angin Savonius Tipe-U Menggunakan Perangkat Lunak

Delffika Canra, Emin Haris, Suliono Suliono I|1-7

Pengaruh Bahan Tambah Boraks Terhadap Kekuatan Tearing Dan T-Peel Pada Sambungan Brazing

Riswan Eko Wahyu Susanto I|8-15

Optimasi Parameter Proses End Milling Dengan Pendinginan Minimum Quantity Cooling Lubrication

Dian Ridlo Pamuji I|16-22

Studi Perbandingan Keekonomian Pengembangan Lapangan Minyak Marginal Menggunakan Production Sharing Contract Dan Gross Split

Muhammad Ariyon I|23-29

Studi Nilai Kalor Biobriket Dan Biopellet Campuran Bekatul Dan Batok

Muhammad Rizal Saifudin I|30-36

Catalytic Converter Dengan Katalis Gabungan Kawat Tembaga Dan Kawat Kuningan Berbentuk Sarang Laba-Laba

Ali Mokhtar, Mulyono Mulyono I|37-43

Penerapan Teknologi Ketam Kelompok Industri Telenan Di Desa Betet Kecamatan Ngronggot Kabupaten Nganjuk

Ali Mokhtar, Ali Saifullah, Suwignyo Suwignyo I|44-49

Analisis Produksi Gas Hidrogen Dan Gas Oksigen Dalam Proses Elektrolisis

Diaz Fahreza I|50-54

Rancang Bangun Sistem Akuisisi Data Untuk Pengukuran Gravitasi Bumi Pada Praktikum Bandul Sederhana Berbasis Mikrorokontroler

Budiono Budiono, Arie Cahyo Utomo, Suwarsono Suwarsono I|55-60

Characterization And Modification Of Secondary Combustion On Biomass Stoves For Low Emission

Suwarsono Suwarsono I|61-64

Pemanfaatan Penukar Kalor Pipa Ganda Pada Mesoscale Combustor Tabung Kuarsa Berdiameter Dalam 3,5 Mm

Hery Supriyanto, Achmad Fauzan Hery Soegiharto I|65-70

Rancang Bangun Sistem Akuisisi Data Untuk Penentuan Koefesien Gesekan Benda Pada Bidang Miring Secara Digital Berbasis Mikrokontroler

Heni Hendaryati, Budiono Budiono I|71-76

Pengaruh Penambahan Static Cooling Dengan Variasi Kapasitas Air Terhadap Distorsi Dan Sifat Mekanik Pada Pengelasan Fcaw

Nur Subeki I|77-81

Rancang Bangun Alat Percobaan Defleksi Batang Berbasis Akuisisi Data

Budiono Budiono, Trihono Sewoyo, Afrianto Afrianto, Novita Maghfirotus Solikha I|82-87

Formulasi Penguatan Dinding Blok Silinder Dengan Teknologi Diasil Cylinder

Murjito Murjito, Ali Saifullah, Ali Mokhtar I|88-95

Analisis Variasi Temperatur Pengeringan Dan Persentase Perekat Terhadap Lama Waktu Pembakaran Biopellet Sekam Padi

Moh Jufri, Ilham Farosadid, Mulyono Mulyono, Ali Mokhtar I|96-99

Analisis Perbandingan Kompresi Untuk Meningkatkan Efisiensi Pada Mesin 4 Langkah Bahan Bakar Etanol E-100	
Ardi Lesmawanto, Setyawan Meddy, Moh Jufri, Sudarman Sudarman	I 100-103
Analisis Koefisien Aerodinamis Pada Mobil Hemat Energi Genetro Suryo Fakultas Teknik Umm	
Moh Jufri, Herry Suprianto	I 104-108
Analisis Dan Pemetaan Paten Pencucian Mobil Semi Otomatis Sid201804120	
Sudarman Sudarman, Achmad Fauzan Hery Soegiharto	I 109-114
Teknologi Pengelasan Untuk Peningkatan Sumber Daya Manusia Ranting Muhammadiyah Tlogomas	
Ali Mokhtar, Murjito Murjito, Hery Suprianto, Daryono Daryono	I 115-120
Railroad Surface Defect Inspection Using Parallel Lines Laser	
Suwarsono	I 121-125
Perancangan Pirolisis Untuk Membuat Bahan Bakar Cair Dari Limbah Plastik Kapasitas 10 Kg	
Ali Mokhtar, Moh Jufri, Herry Suprianto	I 126-133
Pengaruh Variasi Arus Pengelasan Terhadap Kekuatan Geser Baja St-40 Dengan Model Sambungan Lapisan 1	
Rudi Winarno, Daryono Daryono, Moh. Jufri	I 134-139
Modifikasi Saluran Pengecoran Al 6160 Terhadap Kekuatan Tarik Dengan Metode Sand Casting	
Mohamad Irkham Mamungkas	I 140-145
Perancangan Alat Pemasak Gula Merah Tebu Kapasitas 1000 Liter	
Sudarman	I 146-151
Analisa Tekanan Kompaksi Dan Waktu Sintering Terhadap Sifat Mekanik Padacampuran Metalurgi Serbuk Besi (Iron Powder) Dengan Zat Arang (Karbon)	
Ali Saifullah, Murjito Murjito, Daryono Daryono	I 152-159
Studi Pendahuluan Kompond Minyak Jarak Umm Untuk Bahan Bakar Diesel	
Achmad Fauzan Hery Soegiharto	I 160-166
Investigasi Potensi Jarak Pagar Sebagai Pelumas Anti Gesek	
Iis Siti Aisyah, Yeyen Ika Widyastuti, Trihono Sewoyo, Ali Saifullah, Mochammad Syamsul Ma'arif	I 167-173
Produksi Biobriket Kulit Biji Jarak Dengan Perekat Tetes Tebu	
Dini Kurniawati	I 174-180
Uji Produk Mesin Briobriket Jerami Padi Sebagai Bahan Bakar Alternatif	
Mulyono, Ali Mokhtar	I 181-185
Rancang Bangun Alat Uji Jominy Dan Pengaruh Pengujian Jominy Terhadap Kekerasan Material Baja Aisi 1045	
Yefri Chan	I 186-192
Studi Perancangan Mesin Press Hidrolik 50 Ton Dengan Metode Vdi 2222	
Riky Adhiharto, Muhammad Irfan Fauzan, Endjang Patriatna	I 193-203

Teknik Sipil

Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Hijau Sebagai Agregat Halus Terhadap Nilai Marshall Test Pada Campuran Latasir Kelas B

Alik Ansyori II|1-7

4 Unit Cyclone Sebagai Optimalisasi Ventilasi Toilet Gedung Tinggi

Gunawan II|8-17

Evaluasi Kebutuhan Angkutan Umum Penumpang Kota Malang (Studi Kasus Rute Arjosari–Landungsari)

Andi Saiful Amal II|18-26

Pengaruh Limbah Busi Sebagai Bahan Tambah Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton

Faris Rizal Andardi II|27-33

Kajian Penggunaan Data Trmm (Tropical Rainfall Measuring Missions) Untuk Analisis Hidrologi (Studi Kasus Pada Bendungan Lolak Kab. Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara)

Lourina Evanale Orfa II|34-39

Analisa Nilai Overall Thermal Transfer Value (Ottv) Sebagai Konservasi Energi Selubung Pada Bangunan Berdasarkan Sni 03-6389-2011

Rini Pebri Utari II|40-47

Analisa Hubungan Curah Hujan Dan Debit Serta Korelasi Pengaruh Parameter Lain Di Daerah Aliran Sungai Brantas Hulu

Azhar Adi Darmawan II|48-51

Pengaruh Variasi Gradasi Limbah Beton Sebagai Bahan Pengganti Agregat Terhadap Kuat Tekan

Lukito Prasetyo II|52-55

Potensi Debit Airtanah Di Sumur Curah Cotok Desa Panji Kidul Kec. Panji Kab. Situbondo

Moh Abduh II|56-68

Evaluasi Pencapaian Pada Gedung Kuliah Bersama (Gkb-Iv) Universitas Muhammadiyah Malang

Ode Rapija Gunarimba Waibo II|69-76

Penentuan Kapasitas Tempat Pemrosesan Akhir Sampah Kota

Samin II|77-81

Penentuan Nilai Kohesi Dan Sudut Geser Sampah Kota Studi Kasus: Landfill Skala Laboratorium

Samin II|82-89

Desain Dan Pembuatan Turbin Propeller

Khoirin Nissa II|90-96

Pengaruh Pemakaian Serat Ijuk Dan Foam-Agent Terhadap Sifat Mekanik Beton Busa

Erwin Rommel, Rofikatul Karimah, Putri Ayu Widyaningsih II|97-103

Teknik Industri

Rancang Bangun Alat Pengerik Garam Dengan Sistem Roda Gigi Di Kabupaten Indramayu

Meri Rahmi	III 1-6
Halal Meat Logistics Performance: A Qualitative Study Of Customer Loyalty On Halal Meat Product In Indonesia	III 7-11
Ilyas Masudin	
Pemanfaatan Limbah Manusia Sebagai Bio Energi Alternatif Melalui Perancangan Sistem Instalasi Pipa Pembuangan Septik-Tank Tersentralisasi	III 12-19
Eddy Lybrech Talakua	
Implementasi Metode Swot Dan Bcg Untuk Menentukan Strategi Penjualan Pada Ukm Daur Ulang Bahan Limbah Kaca Di Malang	III 20-25
Purnomo	
Rancang Bangun Oven Pengereng Emping Jagung	III 26-30
Annisa Kesy Garside, Ardi Lesmawanto	
Pengaruh Reaksi Alkalisasi-Oksidasi Terhadap Porositas Dan Kandungan Selulosa Serat Eceng Gondok (Eichhornia Crassipes)	III 31-38
Eduart Wolok	
Pemetaan Penelitian Rekayasa Biaya: Konsep Pengelolaan Biaya Menggunakan Sistem Activity Based Costing Pada Perusahaan	III 39-46
Adhi Nugraha	
Pengembangan Algoritma Neh Dan Cds Untuk Meminimasi Consumption Energy Pada Penjadwalan Flow Shop	III 47-54
Dana Marsetiya Utama	
Perancangan Desain Alat Pengayak Padi	III 55-63
Dian Palupi Restuputri	
Pengaruh Usia Dan Lama Kerja Terhadap Kelelahan Kerja Pada Pekerja Pembuat Batako Di Gorontalo	III 64-67
Idham Halid Lahay, Eduart Wolok, Hasanuddin Hasan, Hendra Uloli	
Analisa Perhitungan Energi Listrik Dan Bahan Bakar Pada Proses Produksi Menuju Efisiensi Dan Produktivitas	III 68-74
Mohammad Lukman	
Penyelesaian Vehicle Routing Problem With Multiple Time Windows Pada Pengiriman Produk Es Krim	III 75-81
Amelia Khoidir, Annisa Kesy Garside	
Implementasi Algoritma Particle Swarm Optimization Untuk Penentuan Rute Layak Pada Pickup And Delivery Travelling Salesman Problem With Handling Cost	III 82-91
Ikhlasul Amallynda	
Penerapan Energi Surya Untuk Sirkulasi Vertical Garden-Proyek Percontohan	III 92-99
Heri Mujayin Kholik, Mohammad Lukman	
Analisis Waste Pada Proses Produksi Dengan Lean Production	III 100-105
Shanty Kusuma Dewi	
Analisis Pengukuran Kerja Dengan Menggunakan Metode Stopwatch Time Study	III 106-112
Amanda Nur Cahyawati	
A Review Of Technology Readiness Index (Tri) On Retail Industry: Approach And Application	III 113-118
Ilyas Masudin	
Data Envelopment Analysis Untuk Pengukuran Dan Peningkatan Eco-Efficiency Pada Agroindustri	

Ahmad Mubin	III 119-124
Analisis Manual Material Handling Pada Pengangkatan Batu Bata Dengan Metode Lifting Index	
Amanda Nur Cahyawati	III 125-130
Perancangan “Produk Ransel Bakul Pemetik Kopi” Berdasarkan Mata Kuliah Perancangan Dan Pengembangan Produk Penelitian Tahap Kedua	
Mohammad Lukman	III 131-135
Modernisasi Industri Kerajinan Gerabah Skala Kecil Dengan Pendekatan Green Productivity	
Devie Oktarini, Faizah Suryani	III 136-145
Perancangan Awal Pengembangan Disain Kain Loreng Militer Motif Hutan Semak	
Budiman Adi Setyawan	III 146-153

Analisis Unjuk Kerja Multiple Input Converter Pada Sistem Hibrid Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu	
Machmud Effendy, Nurhadi Muhammad	IV 1-8
Perancangan Sistem Peringatan Dini Banjir Berbasis Sms	
Zulfatman, Nur Kasan	IV 9-18
Desain Dan Verifikasi Kontrol Feedforward Dan Feedback Pada Test-Rig Pengendali Suhu Heat Exchanger Berbasis Fuzzy Pid	
Zulfatman, Nurhadi Nurhadi	IV 19-26
Pengenalan Posisi Objek Dari Sistem Kamera Omni-Vision Menggunakan Pso-Nn Dan Scan Lines Pada Robot Sepak Bola	
Novendra Setyawan	IV 27-33
Analisis Proses Dan Tahapan Penyimpanan Energi Listrik Dari Sel Surya	
Diding Suhardi	IV 34-41
Mppt Berbasis Spline Sebagai Model Prediksi Differential Evolution Pada Sistem Photovoltaic	
Khusnul Hidayat	IV 42-50
Topic-Driven Web Crawler For Sentiment Analysis Of University Of Muhammadiyah Malang On The Kompas.Com Site	
Muhammad Nasar	IV 51-60
Built-In Self Test For Detecting Stuck-At-Faults In Cmos Combinational Logic Ics	
Widianto Widiyanto	IV 61-64
Rancang Bangun Modul Otomatis Dengan Closed-Loop Amplifier Pada Board Utama Dan Cadangan Untuk Lampu Jalan	
Nur Kasan	IV 65-76
Koordinasi Relay Proteksi Optimal Berbasis Differential Evolution Algorithm Pada Gardu Induk I Pabrik Indarung Vi Pt.Semen Padang Sumatera Barat	
Ilham Pakaya	IV 77-85
Sistem Informasi Penyandang Tuna Netra	
Mohammad Chasrun Hasani	IV 86-89

Klasifikasi Penyakit Daun Kentang Berdasarkan Fitur Tekstur Dan Fitur Warna Menggunakan Support Vector Machine	
Puji Utami Rakhmawati	V 1-8
Segmentasi Antar Gigi Menggunakan Algoritma Watershed Berdasarkan Morphology	
Arda Gusema Susilowati	V 9-14
Ekstraksi Informasi Dari Abstrak Jurnal Penelitian Berbahasa Indonesia Berbasis Fitur Leksikal	
Setio Basuki	V 15-20
Evaluasi Heuristik Terhadap Website Simkesmas Menggunakan Framework Sirius	
Gita Indah Marthasari	V 21-27
Rancang Bangun Portal Video Tutorial Berbasis Web Untuk Sarana Perluasan Jaringan Pemasaran	
Yufis Azhar, Eko Budi Cahyono, Mahar Faiqurahman, Fitriyatus Sholihah	V 28-33
Optimasi Deteksi Texton Pada Metode Multi Texton Co-Occurrence Descriptor Untuk Image Retrieval	
Yufis Azhar, Agus Eko Minarno, Yuda Munarko	V 34-38
Identifikasi Tulisan Arab Dengan Menggunakan Glcm Dan Rnn	
Ali Sofyan Kholimi	V 39-43
Efektivitas Game Edukasi Sebagai Media Sosialisasi Bagi Anak Usia Dini	
Chaulina Alfianti Oktavia	V 44-49
Monitoring Langkah Kaki Dengan Sensor Mpu6050 Untuk Menghitung Jumlah Kalori Terbakar Berdasarkan Analisis Gaya Berjalan	
Wahyu Andhyka Kusuma	V 50-55
Rancang Bangun Website Company Profile Dan Question Answer Online Service Untuk Peningkatan Pelayanan Terhadap Client Di Lbh Rumah Keadilan	
Evi Dwi Wahyuni	V 56-61
Analisa Performansi Serangan Multinode Blackhole Pada Protokol Aodv Mobile Adhoc Network	
Diah Risqiwati	V 62-68
Deteksi Mikroskopis Spermatozoa Sapi Menggunakan Deep Learning Convolution Neural Network	
Imam Syaifuddin	V 69-76
Pencocokan Citra Untuk Pengenalan Produk Belanja Menggunakan Sift (Scale-Invariant Feature Transform)	
Ronny Makhfuddin Akbar, Nani Sunarmi	V 77-84
Document Plagiarism Detection Using Damerau Levenshtein Algorithm And Query Expansion	
Christian Sri Kusuma Aditya	V 85-89
Analisis Dampak Serangan Distributed Denial Of Service Pada Jaringan Openflow	
Fauzi Dwi Setiawan Sumadi, Syaifuddin Syaifuddin, Putri Tri Mahesi	V 90-95
Analisis Hashtag Twitter Dengan Korelasi Spasial Di DKI Jakarta Dan Jawa Barat	
Vinna Rahmayanti Nastiti	V 96-102
Document Re-Ranking Based On Document Content And Contributor Score	
Nur Hayatin	V 103-106
Clustering Android Malware Berdasarkan Frekuensi System Call Menggunakan K-Means	

Denar Regata Akbi	V 107-112
Analisa Performa Apache Hadoop Dengan H2o Menggunakan Benchmark Hibench Via Cloud Computing	
Aminudin Aminudin	V 113-120
Notifikasi Alert Intrusion Detection System Snort Pada Bot Telegram	
Syaifuddin Syaifuddin, Bagus Alfiansyah, Diah Risqiwati	V 121-127
Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Fakultas Teknik (Simtek)	
Muhammad Irfan	V 128-136
Pembangunan Aplikasi Manajemen Aset “Myasset” Berbasis Mobile Menggunakan Metode Incremental	
Hariyadi Haryadi	V 137-148
Media Pembelajaran Berbasis Tematik Pada Platform Android Untuk Siswa Kelas 1 Sekolah Dasar	
Evi Dwi Wahyuni	V 149-156
Deteksi Malware Android Berdasarkan System Call Menggunakan Algoritma Support Vector Machine	
Denar Regata Akbi, Sendi Herlambang, Setio Basuki, Zamah Sari	V 157-165
Pengukuran Efisiensi Throughput Pada Proses Pengaduan Pelanggan	
Wildan Suharso	V 166-171
Ekstraksi Fitur (Bentuk Dan Tekstur) Pada Sel Darah Merah Penduduk Indonesia Untuk Mengenali Spesies Dan Fase Parasit Malaria	
Lusi Ana Agustien	V 172-178

RANCANG BANGUN OVEN PENGERING EMPING JAGUNG

Annisa Kesy Garside^{*1}, Ardi Lesmawanto²

Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang

Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang

Kontak Person:

Annisa Kesy Garside

Universitas Muhammadiyah Malang

E-mail: annisa_garside@yahoo.com

Abstrak

Nusantara merupakan salah satu usaha kecil penghasil emping jagung yang terletak di sentra industri emping jagung, Pandanwangi – Malang. Permasalahan yang dihadapi oleh pemilik usaha emping jagung adalah proses pengeringan yang lama karena hanya mengandalkan penjemuran di bawah sinar matahari, sehingga proses penggorengan emping sering terlambat. Oleh karena itu diperlukan rancang bangun oven untuk mempercepat pengeringan emping jagung. Oven pengering emping jagung bekerja dengan memanfaatkan panas dari tungku penggorengan dengan bahan bakar serbuk gergaji. Pada saat dilakukan proses penggorengan, api akan memanaskan tungku pemanas dan wajan penggorengan secara bersamaan. Hal ini akan menghemat pemakaian bahan bakar, karena penggorengan dan pengeringan emping jagung dapat dilakukan sekaligus. Oven pengering terdiri dari tiga bagian utama, yaitu tungku pemanas, pipa penukar panas (heat exchanger) dan blower. Dari hasil uji coba penggunaan oven pengering, terjadi penghematan waktu pengeringan 11 jam dalam satu hari produksi atau sama dengan 68,75% dibanding pengeringan dengan penjemuran di bawah sinar matahari.

Kata kunci: Rancang Bangun, Oven, Pengeringan, Emping Jagung

1. Pendahuluan

Malang memiliki beberapa obyek wisata yang menarik sehingga mengundang wisatawan datang untuk berlibur. Hal yang jarang ditinggalkan adalah membawa oleh-oleh setelah mengunjungi sebuah tempat. Keripik tempe dan buah merupakan oleh-oleh khas dari Malang yang sudah sangat terkenal. Namun ada lagi makanan ringan khas Malang yang cukup terkenal, yaitu marning jagung. Usaha yang memproduksi marning dan emping jagung ini berlokasi di jalan Teluk Bayur, Kelurahan Pandawangi Kota Malang. Pada tahun 2014 terdapat 21 usaha kecil milik warga jalan Teluk Bayur [1] yang sudah puluhan tahun menekuni usaha tersebut secara turun temurun, sehingga daerah ini disebut sentra industri kecil marning jagung. Untuk memenuhi permintaan pasar, para pemilik usaha membuat beberapa macam diversifikasi baik rasa, kemasan, dan jenis marning itu sendiri. Ada dua jenis marning, yaitu marning biasa dan marning gepeng atau yang disebut emping jagung. Saat ini konsumen lebih menyukai emping jagung karena lebih renyah sehingga produksi yang dilakukan oleh usaha-usaha tersebut lebih banyak membuat emping jagung.

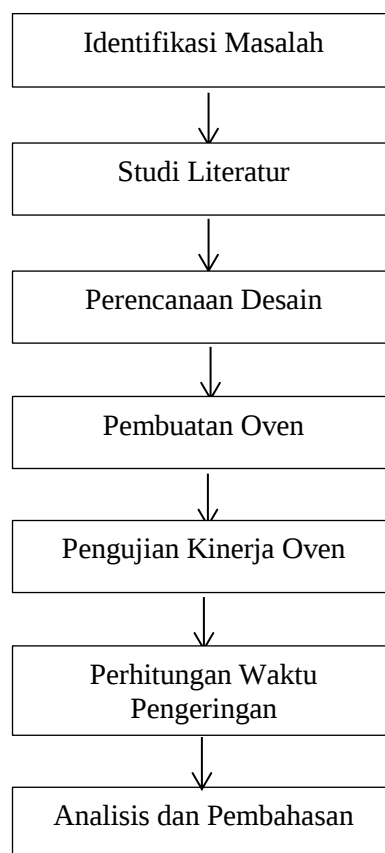
Nusantara merupakan salah satu usaha kecil yang ada di sentra industri kecil marning jagung. Saat ini rata-rata produksi mencapai 3-4 kuintal atau 60-80 bal/hari dengan daerah pemasaran di wilayah Jawa Timur (Batu, Jember, Pasuruan, dan Kediri). Tahapan proses pembuatan emping jagung terdiri dari: perebusan, pencucian jagung sampai bersih, perendaman selama sehari, pencucian, pengukusan, press sehingga menjadi emping, pengeringan dengan cara dijemur selama 1-3 hari, penggorengan, pencampuran dengan bumbu dan kemudian pengemasan. Permasalahan dalam bidang produksi yang dihadapi oleh pemilik usaha emping jagung adalah proses pengeringan yang lama karena hanya mengandalkan penjemuran di bawah sinar matahari. Jika matahari bersinar cerah dan persiapan penjemuran sudah dimulai sekitar jam 5 pagi maka penggorengan emping sudah bisa dimulai pada siang hari atau membutuhkan sekitar 7-8 jam. Jika hari hujan, maka karyawan harus mondar mandir untuk mengangkut emping yang masih basah sehingga pekerjaannya kurang produktif. Selain itu, pengeringan membutuhkan waktu lebih dari sehari karena sinar matahari kurang terik. Hal ini berpengaruh pada tahapan proses penggorengan dan pengemasan sehingga sering kali pemilik usaha emping jagung tidak dapat memenuhi pesanan tepat waktu.

Beberapa penelitian terdahulu mengenai rancang bangun mesin untuk usaha kecil dan menengah (UKM) telah dilakukan oleh [2], [3], dan [4], dari hasil rancang bangun mesin tersebut UKM mampu memproses produknya dengan lebih cepat dan efisien. Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh usaha Nusantara, maka diperlukan oven untuk mempercepat proses pengeringan emping jagung. Sehingga tujuan dalam penelitian ini adalah merancang, membuat, dan menguji oven

pengering emping jagung. Penelitian terdahulu yang terkait dengan desain mesin pengering telah dilakukan oleh [5], [6], dan [7], namun belum ada yang spesifik membahas mengenai mesin pengering emping jagung.

2. Metode Penelitian

Gambar 1 menunjukkan tahap-tahap perancangan oven pengering emping jagung. Dalam tahap perencanaan desain ditentukan prinsip kerja oven, *part-part* penyusun oven, pemilihan bahan yang akan digunakan untuk membuat *part* oven, dan gambar mesin beserta ukuran-ukurannya. Setelah tahap perencanaan desain selesai dilanjutkan dengan pembuatan oven pengering sesuai dengan gambar. Selanjutnya melakukan pengujian untuk mengetahui fungsi dan mekanisme kerja oven pengering apakah sesuai dengan desain yang diharapkan. Jika tidak sesuai harus dilakukan modifikasi untuk penyempurnaan *part* maupun prototipe sampai menghasilkan unjuk kerja yang baik. Tahapan terakhir adalah menghitung waktu pengeringan yang dibutuhkan dan menghitung penghematan waktu yang diperoleh jika dibandingkan dengan penjemuran menggunakan sinar matahari.



Gambar 1 Tahapan dalam rancang bangun oven pengering

3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai hasil penelitian yang telah diperoleh berdasarkan tahapan-tahapan penelitian yang telah dilakukan dan selanjutnya dilakukan pembahasan berdasarkan hasil tersebut.

3.1 Perencanaan Desain Oven Pengering Emping Jagung

Oven pengering emping jagung bekerja dengan memanfaatkan panas dari tungku penggorengan dengan bahan bakar serbuk gergaji. Pada saat dilakukan proses penggorengan, api akan memanaskan tungku pemanas dan wajan penggorengan secara bersamaan. Hal ini akan menghemat pemakaian bahan bakar, karena penggorengan dan pengeringan emping jagung dapat dilakukan sekaligus. Oven pengering terdiri dari tiga bagian utama, yaitu tungku pemanas, pipa penukar panas (*heat exchanger*) dan *blower*. Api akan memanaskan udara di dalam tungku pemanas. *Blower* akan mengalirkan udara

panas dari tungku pemanas, masuk ke dalam pipa-pipa penukar panas kemudian mengalir kembali ke tungku pemanas untuk menerima panas. Pipa-pipa penukar panas akan memanasi ruangan dalam oven pemanas secara konveksi dan radiasi. Kapasitas oven pengering yang direncanakan adalah 15 kg, terdiri atas 3 rak, berdimensi 100 cm x 50 cm.

Komponen-komponen oven pengering emping jagung adalah sebagai berikut:

1. Tungku Pemanas

Tungku pemanas digunakan untuk menghasilkan udara pemanas. Api pada pembakaran bahan bakar akan memanaskan tungku pemanas, sehingga udara dalam tungku pemanas akan menjadi panas yang kemudian akan dialirkan ke dalam pipa pemanas. Bahan tungku pemanas yang dipilih adalah pelat stainless steel, tebal 5 mm.

2. Pipa penukar panas (pipa *heat exchanger*)

Pipa penukar panas digunakan untuk menangkap panas dari udara panas yang mengalir di dalamnya, kemudian menyebarkan panas ke ruangan oven secara radiasi dan konveksi. Pipa yang digunakan adalah pipa aluminium dengan ukuran diameter $\frac{3}{4}$ in, panjang 1 meter sebanyak 12 buah.

3. Box / ruang pengering

Adalah sebuah ruang pemanas yang mampu menampung bahan yang dikeringkan, menahan panas agar tetap tersimpan di dalam oven. Bahan yang dipilih adalah pelat stainless steel, tebal 3 mm.

4. Tungku Pemanas

Tungku pemanas digunakan untuk menghasilkan udara pemanas. Api pada pembakaran bahan bakar akan memanaskan tungku pemanas, sehingga udara dalam tungku pemanas akan menjadi panas yang kemudian akan dialirkan ke dalam pipa pemanas. Bahan tungku pemanas yang dipilih adalah pelat stainless steel, tebal 5 mm.

5. Pipa penukar panas (pipa *heat exchanger*)

Pipa penukar panas digunakan untuk menangkap panas dari udara panas yang mengalir di dalamnya, kemudian menyebarkan panas ke ruangan oven secara radiasi dan konveksi. Pipa yang digunakan adalah pipa aluminium dengan ukuran diameter $\frac{3}{4}$ in, panjang 1 meter sebanyak 12 buah.

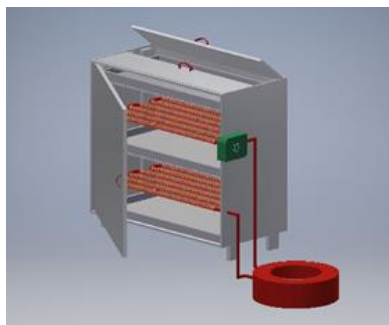
6. Box / ruang pengering

Adalah sebuah ruang pemanas yang mampu menampung bahan yang dikeringkan, menahan panas agar tetap tersimpan di dalam oven. Bahan yang dipilih adalah pelat stainless steel, tebal 3 mm.

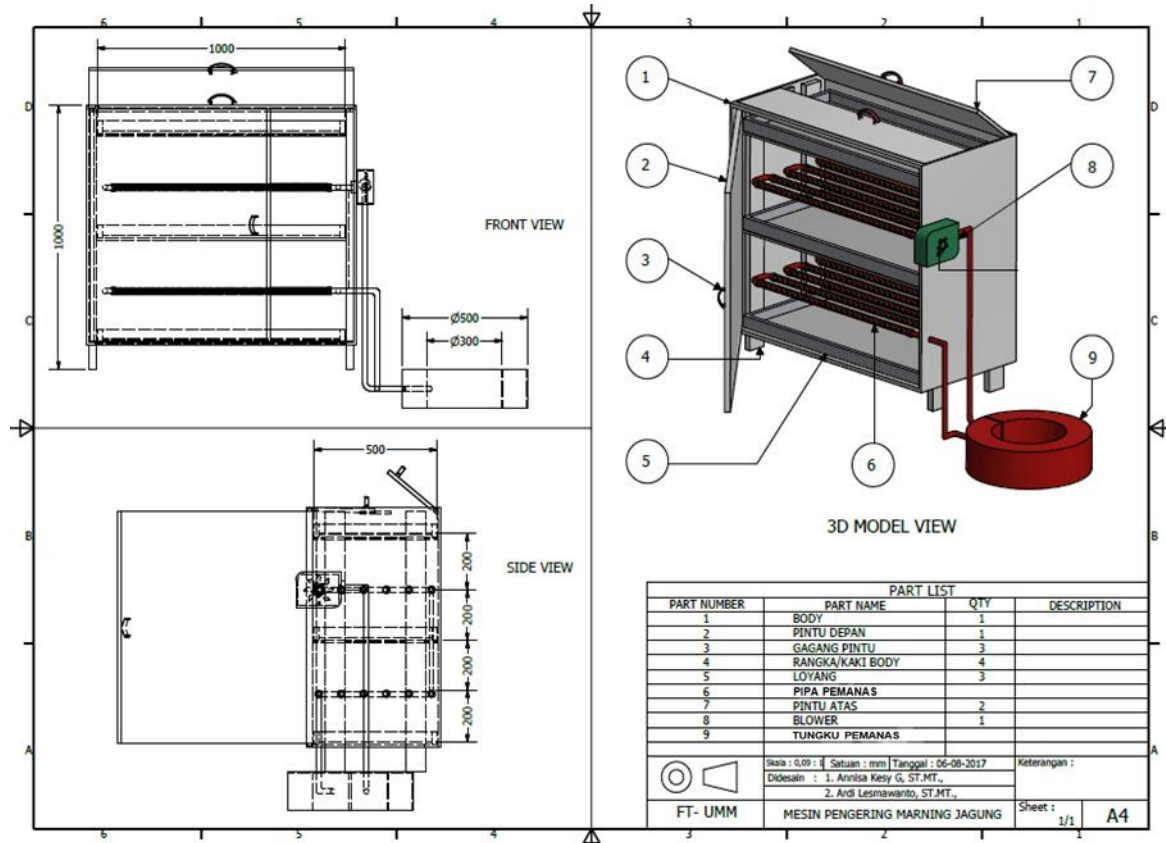
7. Tray / loyang digunakan sebagai media penampung bahan yang selanjutnya diletakkan ke dalam ruangan pengering. Tray terbuat dari bahan aluminium dengan ukuran 100 cm x 50 cm sebanyak 3 buah, dan kawat kasa berukuran 1 cm x 1 cm sebagai alasnya.

8. Blower digunakan untuk mengalirkan udara panas dari tungku pemanas melewati pipa pemanas kemudian kembali ke tungku pemanas. Hal ini juga bertujuan agar proses pengeringan terjadi secara higienis, karena tidak ada *folatil matter* yang tertiuap dan mengenai bahan yang dikeringkan. Blower yang digunakan adalah blower DC 48 volt, 4050 rpm sebanyak 1 buah.

Gambar 2 menunjukkan gambar tiga dimensi (3D) dari oven pengering emping jagung, sedangkan Gambar 3 menunjukkan *assembly drawings*. Dari gambar 3 dapat kita lihat daftar *part-part* penyusun oven pengering emping jagung beserta ukurannya, dan gambaran bagaimana *part-part* tersebut menyusun sebuah oven pengering emping jagung secara utuh.



Gambar 2 Gambar 3D oven pengering emping jagung



Gambar 3 Assembly drawings oven pengering emping jagung

3.2 Pembuatan Oven Pengering Emping Jagung

Pembuatan konstruksi oven pengering dilakukan berdasarkan perencanaan yang telah dilakukan. Part-part dibuat melalui sejumlah proses permesinan dan selanjutnya dilakukan proses perakitan untuk menghasilkan sebuah mesin yang utuh. Gambar 4 menunjukkan oven pengering yang telah selesai dibuat.



Gambar 4 Oven Pengering

3.3 Pengujian Kinerja Oven dan Perhitungan Waktu Pengeringan

Setelah oven pengering selesai dibuat maka langkah selanjutnya dilakukan uji coba untuk mengeringkan emping jagung. Hasil uji coba menunjukkan panas yang keluar masih kecil sehingga membutuhkan waktu 30 menit untuk mengeringkan emping jagung dalam sekali pengovenan. Selain itu jarak antara tungku pemanas yang digunakan untuk menggoreng emping dengan kotak oven terlalu dekat sehingga dikawatirkan panas yang dikeluarkan saat penggorengan akan melelehkan kotak oven. Berdasarkan hasil uji coba tersebut maka oven pengering disempurnakan kembali dengan menambahkan pipa sehingga jarak antara tungku pemanas dan kotak oven pengering sekitar 2 m dan menambahkan lubang-lubang kecil di tungku pemanas sehingga panas dari hasil pembakaran lebih cepat menyebar. Selanjutnya oven pengering yang telah disempurnakan diuji coba ulang dan hasilnya seluruh emping pada ketiga rak bisa kering sempurna dengan rata-rata waktu 15 menit.

Sesuai dengan perencanaan, kapasitas oven pengering adalah 15 kg emping jagung basah. Jika satu kali pengovenan rata-rata membutuhkan waktu 15 menit maka 1 jam mampu mengeringkan 60 kg. Berdasarkan informasi pemilik usaha, rata-rata produksi per hari adalah 3 kuintal sehingga waktu pengeringan yang dibutuhkan adalah 5 jam. Sedangkan pengeringan dengan menjemur di bawah sinar matahari membutuhkan waktu 1-3 hari dengan rata-rata 2 hari atau 16 jam. Dengan membandingkan waktu pengeringan keduanya, maka terjadi penghematan waktu sebesar 11 jam atau 68,75% dalam satu hari produksi.

4. Kesimpulan

Oven pengering emping jagung sudah dibuat sesuai dengan kebutuhan pemilik usaha Nusantara dimana pengeringan dan penggorengan emping jagung dilaksanakan bersamaan. Hasil pengujian kinerja menunjukkan oven pengering mampu mengeringkan emping jagung di seluruh rak dengan kata lain 100% berfungsi sempurna. Dari hasil perbandingan dengan penjemuran secara manual yang selama ini digunakan, telah terjadi penghematan waktu pengeringan 11 jam dalam satu hari produksi atau sama dengan 68,75%.

Referensi

- [1] Ramadhan S, Anindita R, Suhartini. Kinerja Manajemen Rantai Pasokan Agroindustri Emping Jagung (Kasus di Kelurahan Pandanwangi, Kecamatan Blimbing, Kota Malang). *Jurnal Habitat*. 2014; XXV (3).
- [2] Uslianti S, Listiana E, Sedianingsih P. Rancang Bangun Mesin Pengiris Tempe untuk Kelompok Usaha Dusun Karya I. *Jurnal Elektronik Khatulistiwa*. 2015; 7(2).
- [3] Sukanto, Erwanto. *Rancang Bangun Mesin Pencetak Profil Pelat Lantai Mobil dengan Ketebalan Pelat 0,8-1,2 mm*. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST). Yogyakarta. 2014; A93-99.
- [4] Napitupulu R, Subkhan M, Dwi Nita L. Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Plastik. *Jurnal Manutech*. 2014; 6(2).
- [5] Mulyantara LT, Nelwan L, Agustina S E, Widodo T W. Simulasi Pengeringan Jagung Pipilan Menggunakan Alat Pengering Surya Tipe Efek Rumah Kaca – Hybrid dengan Pengering Silinder Berputar. *Jurnal Enjiniring Pertanian*. 2008; VI (2).
- [6] Hidayat A H, Purnomo H. *Desain Pengering Kerupuk Menggunakan Metode Ergonomi Partisipatori*. Prosiding Seminar Nasional IENACO. Surakarta. 2014; 45-54.
- [7] Lahming, Rancang Bangun Alat Pengering Biji-Bijian Hasil Pertanian Tipe Kontinyu bahan Bakar Biomassa Rumah Tangga. *Jurnal Teknologi*. 2012; 16 (1).