

ISSN 2339-028X

PROCEEDING

# SNTT4

Simposium Nasional Teknologi Terapan  
Inovasi Lanjut Dalam Teknik dan Sains Terapan



Forum Grup Diskusi Teknologi  
Perguruan Tinggi Muhammadiyah se-Indonesia

**FGDT - PTM VII**

Universitas Muhammadiyah Purwokerto



**PROSIDING**

**SIMPOSIUM NASIONAL TEKNOLOGI TERAPAN  
(SNTT) IV 2016**

**Tema:**

*“Inofasi Lanjut Dalam Teknik dan Sains Terpadu”*

**Sabtu, 26 Safar 1438H / 26 November 2016M**

**Hotel Java Heritage**

**Diselenggarakan oleh:**

**FORUM GROUP DISKUSI TEKNOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO**

**2016**

Prosiding Simposium Nasional Teknologi Terapan (SNTT IV)

ISSN 2339-028X

Diterbitkan oleh:

Forum Grup Diskusi Teknologi (FGDT)-PTM

Sekretariat Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Jl. Raya Dukuh waluh PO BOX 202 Purwokerto 53182

Telpon : (0281) 636751 pswt130

Fax. (0281) 637239

<http://fgdt-ptm.ump.ac.id>

Hak Cipta ©2016 ada pada penulis

Artikel dalam prosiding ini dapat digunakan, dimodifikasi, dan disebarluaskan secara bebas untuk tujuan bukan komersial (non profit), dengan syarat tidak menghapus atau mengubah atribut penulis. Tidak diperbolehkan melakukan penulisan ulang kecuali mendapatkan izin terlebih dahulu dari penulis.

**ORGANISASI PENYELENGGARA**

- Penanggung jawab : M. Taufiq Tamam, S.T., M.T.  
(Dekan Fakultas Teknik UMP)
- Ketua Pelaksana : Haryanto, S.T., M.T., Ph.D.
- Dewan Editor : Assoc. Prof. Dr. Setyawan Widyarto (Universiti Selangor, Malaysia)  
Prof. Seongcheol kim (Yeungnam University, South Korea)  
Hanung Adi Nugroho, S.T.,ME.,Ph.D. (Universitas Gadjah Mada, Indonesia)  
Dr. Suprpto,M.Kom. (Universitas Gadjah Mada, Indonesia)  
Dr. Ermatita,M.Kom. (Universitas Sriwijaya, Indonesia)  
Dr. Hj. Tatik Maftukhah,M.T. (Puslitbang KIM,Indonesian Institute of Sciences, Indonesia)  
Dr. Sri Kusumadewi,M.T. (Universitas Islam Indonesia, Indonesia)  
Dr. Tole Sutikno (Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia)  
Dr. Mohammad Mansoob Khan (Universiti Brunei Darussalam, Brunei Darussalam)  
Prof. Dr. Ir. Imam Robandi, M.T (Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia)  
Gatot Rusbintardjo, Ph.D (Universitas Islam Sultan Agung,Indonesia)
- Editor Pelaksana : Arif Johar Taufik, S.T., M.T.  
Hidayati Mustafidah S.Si., M.Kom.  
Anwar Ma'ruf, S.T., M.T.  
Teguh Marhendi, S.T., M.T.
- Panitia : Juanita, M.T  
Sulfah Anjarwati. S.T., M.T.  
M. Hamka, S.T., M.Eng.  
Latiful Hayat, S.T., M.T.  
Endar Puspawiningtyas, S.T., M.T.  
Lahan Adi Purwanto, S.T.  
Itmi Hidayat Kurniawan, S.T., M.Eng.  
Neni Damajanti, S.T., M.T.
- Penyelenggara : Forum Grup Diskusi Teknologi (FGDT)-PTM  
Serkretariat Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Jl. Raya Dukuh waluh PO BOX 202 Purwokerto 53182  
Telpon : (0281) 636751 pswt130  
Fax. (0281) 637239  
<http://fgdt-ptm.ump.ac.id>

## Kata Pengantar

### Penanggung Jawab ISNTT 2016



Puji syukur ke hadirat Allah, SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya kepada kita sekalian. Sholawat salam semoga tetap tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat serta para pengikut sunnah-sunnahnya hingga akhir zaman.

Pada kesempatan ini, kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada segenap panitia penyelenggara Simposium Nasional Teknologi Terapan IV Forum Grup Diskusi Teknologi (FGDT) Forum Dekan Teknik Perguruan Tinggi Muhammadiyah tahun. Ucapan terima kasih kami sampaikan pula kepada segenap pembicara / pemakalah yang berperan aktif dalam seminar ini.

Kami berharap bahwa simposium ini mampu memberi sumbangsih pemikiran dan wawasan akan pentingnya teknologi ramah lingkungan dalam upaya pencegahan pemanasan global kepada berbagai pihak, sehingga upaya pencegahan pemanasan global dapat dilakukan secara terintegrasi.

Kami berharap pula, simposium seperti ini akan dapat terlaksana pada tahun-tahun yang akan datang dengan tema-tema yang sesuai dengan perkembangan zaman dan mampu memberi kontribusi yang nyata bagi pembangunan nasional

Purwokerto, November 2016

Dekan Fakultas Teknik

M. Taufiq Tamam, S.T., M.T.

### Ketua FGDT



Pujisyukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas segala ni'mat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelenggarakan Forum Grup Diskusi Teknologi (FGDT) yang ke VII dan Simposium Nasional Teknologi Terapan (SNTT) 4.

Kegiatan SNNT inimerupakan rangkaian kegiatan dari FGDT yang dilaksanakan setiap tahun.FGDT yang dilaksanakan di FT UMP ini merupakan FGDT yang ke-7 dan SNTT yang ke-4.Kami berharap symposium ini dapat menjadi wahana untuk member masukan-masukan padaperkembangan ilmu dan teknologi.

Kami mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada segenap panitia yang telah bekerja keras untuk terlaksananya kegiatan ini.Kepada segenap pameri dan pemakalah, kami juga mengucapkan terimakasih dan apresiasi yang sebesar-besarnya.

Akhirnya semoga acara ini dapat berlangsung dengan baik dan member manfaat kepada semua pihak, terimakasih.

Purwokerto, November 2016

Ketua FGDT

Anwar Ma'ruf. S.T., M.T.

## DAFTAR ISI

<b>Cover Dalam</b>			<b>i</b>
<b>Organisasi Penyelenggara</b>			<b>iii</b>
<b>Kata Pengantar</b>			<b>iv</b>
<b>Daftar Isi</b>			<b>vi</b>
<b>A. BIDANG ARSITEKTUR</b>			
<b>No. Artikel</b>	<b>Penulis 1</b>	<b>Judul Artikel</b>	
SNTT A-001	Aprodita Emma Yetti	Preservasi Kawasan Perdagangan Kotagede Yogyakarta Dengan Pendekatan Adaptive Reuse	1
SNTT A-002	Dian Cahyo Utomo	Pengembangan Ruang Dalam Dan Luar Yang Rehabilitatif Sebagai Pendukung Penyembuhan Secara Psikologis Pada Rumah Sakit Ibu Dan	9
SNTT A-003	Hapsari Wahyuningsih	Penggunaan Sistem Informasi Geografi (SIG) Dalam Pemetaan Dan Perhitungan Ruang Terbuka Hijau Perkotaan (Rth) Jenis Publik (Studi Kasus : Kota Surakarta, Jawa Tengah)	15
SNTT A-004	Iwan Darmawan	Pengembangan Kawasan Industri Bambu Sendari Sebagai Daya Tarik Wisata	25
SNTT A-005	Indah Pujiyanti	Alternatif Teknik Passive Cooling Yang Aplikatif Pada Ruang Kuliah Studio Arsitektur Studi Kasus: Daerah Istimewa Yogyakarta	35
SNTT A-006	Mashudi	Rumah Tinggal Karya Hassan Fathy Gagasan, Konsep, Metoda Dan Aplikasi	44
SNTT A-007	Tika Ainunnisa Fitria	Dampak Pertumbuhan Hotel Terhadap Perubahan Bentuk Arsitektural Hotel Di Kota Yogyakarta	52
SNTT A-008	Muhammad Zakaria Umar	Prinsip-Prinsip Arsitektur Moderen Pada Pembuatan Batako PC Yang Dikerjakan Secara Manual Di Kota Kendari	58
SNTT A-009	Ir. Alpha Febela Priyatmono, MT.	Pengembangan Kampong Batik Laweyan Berbasis Industri Kreatif	67
SNTT A-010	Vippy Dharmawan . Zuraida	Identifikasi Masalah Permukiman Pada Kampung Nelayan Di Surabaya	72
<b>B. Bidang Teknik Elektro</b>			
SNTT E-001	Wahyu Sapto Aji, Sunardi	Perancangan Dan Simulasi Generator Fungsi Berbasis Proteus	78
SNTT E-002	Didik Aribowo, Desmira, Rizky Riyandika	Analisa Sistem Kendali Holding-Closing Terhadap Shipunloadercoal	86
SNTT E-003	Agus Supardi, Aris Budiman, Sahid Sholihin	Perancangan Generator Induksi Magnet Permanen Satu Fase Kecepatan Rendah	95
SNTT E-004	Prayitno, Anton Yudhana, Sunardi	Pembuatan Mesin Identifikasi Sidik Jari Sebagai Pengaman Pintu	101
SNTT E-005	Ferisa Setyaningrum, Kartika Firdausy	Metode Thresholding Untuk Segmentasi Citra Telur Berbasis Android	105
SNTT E-006	Luqman Assaffat	Peramalan Beban Listrik Bulanan Sektor Industri Menggunakan Support Vector Machine Dengan Variasi Fungsi Kernel	112
SNTT E-007	Itmi Hidayat Kurniawan, Latiful Hayat	Unjuk Kerja Pembangkit Energi Listrik Tenaga Matahari Pada Jaringan Listrik Mikro Arus Searah	119
SNTT E-008	Sunardi, Wahyu Sapto Aji, Hernawan Aji Nugroho	Desain Dan Analisis Pembangkit Listrik Mikrohidro	126

SNTT E-009	Zulkifli Saleh <sup>1</sup> , M. Fauzan Syafitra <sup>2</sup>	Analisis Perbandingan Daya Pada Saluran Pembawa Untuk Suplai Turbin Ulir Archimedes	132
------------	---	---	-----

### C. Bidang Teknik Industri

SNTT I-001	Much. Djunaidi, Dilla Rahma Yunita	Perbaikan Kualitas Produk Sprite Can 250ml Menggunakan Statistical Process Control	139
SNTT I-002	Ratnanto Fitriadi, Ganang Fitrianto, Wibowo	Perancangan Ulang Produk Pti I Menggunakan Reverse Engineering	147
SNTT I-003	Hafidh Munawir, Krismiyo	Analisis Risiko Dan Strategi Mitigasi Risiko Suply Chain Susu Sapi (Studi Kasus Di Desa Singosari, Boyolali)	155
SNTT I-004	Indah Pratiwi, Purnomo, Rini Dharmasiti, Lientje Setyowati	Pengukuran Aktivitas Otot Dengan Perbedaan Jenis Kelamin Pada Postur Kerja Bagian Kaki Menggunakan Surface Electromyography	165
SNTT I-005	Denny Astrie Anggraini, St. Nova, Meirizha, Fiky Rahman	Analisis Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Kualitas Crumb Rubber Dengan Metode Taguchi	174
SNTT I-006	Zayyimul Hayati Zen, Satriardi, Kismadi	Perancangan Fasilitas Dan Perbaikan Postur Kerja Pada Stasiun Pengeboran Di Pt. Puputra Masterindo	187
SNTT I-007	Dedi Dermawan, Faradila Ananda Y	Penerapan Reliability Centered Maintenance (Rcm) Pada Motor Hoist Tower Crane	201
SNTT I-008	B. Satriawan, Annie Purwani	Pengendalian Persediaan Produk Minuman Aje Di Pt. Delta Guna Utama	208

### D. Teknik Informatika

SNTT IF-001	Arfiani Nur Khusna, Afan Kurniawan	Perancangan Sistem Informasi Peminjaman Ruang Pada Biro Finansial dan Aset (BIFAS) Menggunakan CRM (Customer Relationship Management)	214
SNTT IF-002	Lisna Zahrotun, Arfani Nur Khusna	Perancangan Aplikasi Data Mining Untuk Customer Relationship Management (Crm) Pada Online Shop Tokodipers.Com Menggunakan Metode Clustering Fuzzy C- Means	222
SNTT IF-003	Nur Roehmah Dyah Puji Astuti, Lisna Zahrotun	Perancangan Media Bantu Pembelajaran Mandiri Matematika Diskret Materi Kombinatorik	230
SNTT IF-004	Munirah Muslimin	Penilaian Kualitas Sistem Pakar Berdasarkan Parameter Iso 9126	238
SNTT IF-005	Desriyanti	Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa Dosen Dengan Menggunakan Model Multi- Attribute Decision Making (MADM) Metode Simple Additive Weighting (Saw) Studi Kasus: Universitas Muhammadiyah Ponorogo	245
SNTT IF-006	Andy Triyanto	Perangkat Analisis Indikator Kesehatan Pada Rumah Sakit Aisyiyah Ponorogo	255
SNTT IF-007	Hindarto, Ade Efiyanti	Ekstrasi Ciri Sinyal Epilepsi Menggunakan Fast Fourier Transform	262
SNTT IF-009	Anna Hendri Soleliza Jones	Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Indexing Data Pasien Dalam Mendiagnosa Penyakit Gangguan Kepribadian	269
SNTT IF-010	Ika Arfiani	Analisa Perbandingan Algoritma Dijkstra Dan Bee Colony Optimization Pada Aplikasi Location Based Service Pencarian Lokasi Ukm	276
SNTT IF-011	Hernawan Sulistyanto, Bryan Anthoni	Aplikasi Layanan Reservasi Kereta Api Menggunakan Antarmuka Bahasa Sehari- Hari	284
SNTT IF-012	Aris Rakhmadi, Bambang Efrianto	Sistem Penilaian Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Simple Additive Weighting Pada Dealer Motor	291
SNTT IF-013	Murinto, Sri Winiarti	Analisis Tekstur Menggunakan Metode Fiter Gabor Dan Transformasi Wavelet Pada Citra Penginderaan Jauh	297
SNTT IF-014	Annisa Della, Dewi Soyusiawati	Pendekatan Metode Aturan Perubahan Kata Untuk Mengalihkan Teks Bahasa Indonesia Ke Bahasa Belitung	304

### E. Teknik Kimia

SNTT K-001	Alwani Hamad, Desiana Pradiyanti, Endar Puspawiningtyas	Potensi Dimetil Amino Phosphat (DAP) sebagai sumber nitrogen dalam pembuatan nata de coco	312
------------	---	---	-----

SNTT K - 002	Dwi Susilowati	Respon Imun Humoral Protein Rekombinan Ca Sebagai Kandidat Vaksin Protein Virus Penyakit Jembrana	320
SNTT K - 003	Ika Afifah Nugraheni	Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Terhadap Perkembangan Candidatus <i>Liberibacter Asiaticus</i> Pada Tanaman Jeruk	324
SNTT K - 004	Nosa Septiana Anindita, Widodo, Tiyas Tono Taufiq, Titik Dwi Wahyuningaiih	Identifikasi 16S rRNA <i>Lactobacillus casei</i> Kandidat Probiotik Asal Feses Bayi Indonesia Melalui Pola Fingerprinting dengan PCR-RFLP	331
SNTT K - 005	Abdul Haris Mulyadi, Anwar Ma'ruf, Bintang Winastia, Haryanto	Pengaruh Penambahan Cangkang Kerang Pada Membran Keramik Dari Zeolit Alam Untuk Pengolahan Limbah Cair Berminyak	338
SNTT K - 006	Endah Sulistiawati	Pembuatan Mie dari Campuran Umbi Kimpul ( <i>Xanthosoma sagittifolium</i> ) dan Terigu	344
SNTT K - 007	Siti Salamah	Pirolisis Sampah Sterofoam Dengan Katalis Ni/Silika	350
SNTT K - 008	Imam Santosa, Andini Putri Winata, Endah Sulistiawati	Kajian Sifat Kimia Dan Fisika Tepung Ubijalar Putih Hasil Pengeringan Cara Sangrai	356
SNTT K - 009	Martomo Setyawan	Pemecahan mikroalga <i>Nannochloropsis Salina</i> sp. dengan kavitasi hidrodinamika	362
SNTT K - 010	Endah Sulistiawati, Imam Santoso, Agus Aktawan	Substitusi Tepung Cococaf Pada Pembuatan Brownies Kukus Sebagai Alternatif Pengganti Terigu	368
SNTT K - 011	Yeti Rusmiati Hasanah, Umi Uswatun Khasanah, Endang Wibiana, Haryanto	Pengaruh Penambahan Cmc (Carboxy Methyl Cellulose) Terhadap Tingkat Degradabilitas Dan Struktur Permukaan Plastik Ramah Lingkungan	372
SNTT K - 012	Yuti Mentari, Miftahul Hasanah, Ratri Ariatmi Nugraheni	Potensi Produk Transesterifikasi Minyak Dedak Padi ( <i>Rice Bran Oil</i> ) sebagai Bahan Baku Pembuatan <i>Base Oil</i> Epoksi Metil Ester	381

#### F. Teknik Mesin

SNTT M - 001	Mulyono	Analisa Perpindahan Panas Konveksi Pada Ratio Rongga Vakum 5,9 Untuk Menyimpanzat Kriogenik	388
SNTT M - 002	Sudarno, Fadelan	Peningkatan Efisiensi Kompor Lpg Dengan Menggunakan Elemen Bara Api	397
SNTT M - 003	Edi Widodo, Indah Sulistiyowati	Rekayasa Instalasi Pompa Untuk Menurunkan Head Loss	409
SNTT M - 004	WawanTrisnadi Putra, Ismono, Yoyok Winardi	Analisa Kekuatan Dan Pemanfaatan Sampah Plastik Hasil Pengepresan Jenis Polypropelin	416
SNTT M - 005	Aris Widyo Nugroho, Sudarisman, M. Budi Nur Rahman	Pengaruh Tegangan Dan Variasi Jarak Celah (Gap) Pada Proses Electrochemical Machining (Eem) Menggunakan Elektroda Kuningan Tidak Terisolasi Adap Nilai Mr. Overcut, Dan Ketirusan Pada Aluminium 1100	430
SNTT M - 006	Ahmad Sayogo, Novi Caroko	Perancangan Dan Pembuatan Kincir Angin Tipe Horizontal Axis Wind Turbine (Hawt) Untuk Daerah Pantai Selatan Jawa	438
SNTT M - 007	Ngafwan, Ervan Effendi	Analisa Kekuatan Pipa Komposit Serat Batang Pisang Polyester Yang Disusun Dua Lapis Serat 25o/-25o Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Pada Temperatur Ruang Uji 35 Oe, 45 Oe Dan 55 Oe	446
SNTT M - 008	RM. Bagus Irawan, Lutfi Nurcholis	Pemanfaatan Logam Transisi Tembaga Dan Nikel Sebagai Bahan Katalis Untuk Mereduksi Emisi Gas Karbon Monoksida Kendaraan Bermotor	458
SNTT M - 009	Sunaryo, Abrar Ridwan, Anang Prasetyo	Uji Karakteristik Fisik Dan Mekanik Bahan Bakar Briket Campuran Serbuk Kayu Dan Lateks Sebagai Energi Alternatif	469
SNTT M - 010	Legisnal Hakim, Japri, Aprizul	Analisa Vibrasi Pada Sistem Me Pump Dengan Menggunakan Alat Vibxpert Type Vib 5.300 Di Perusahaan Pulp & Paper	480
SNTT M - 011	Jusnita, Mario Sapitra	Pengaruh Modifikasi Ruang Bakar Terhadap Performa Mesin Pada Sepeda Motor Kawasaki Ninja Rr 150 Cc	489
SNTT M - 012	Kemas Ridhuan, Nedi Hendri	Revitalisasi Proses Produksi Kopi Luwak Berbasis Teknologi	493
SNTT M - 013	Sudarno, Aliyadi	Peningkatan Produktivitas Penggemukan Sapi Potong Dengan Menggunakan Mesin Produksi Konsentrat Pakan Sapi	499

SNTT M - 014	Yohanes <sup>1</sup> , Putra Partomuan <sup>1</sup> dan Sunaryo <sup>2</sup>	Pengaruh Bentuk Permukaan Forging Sambungan Las Gesek Rotary Terhadap Kekuatan Tarik Baja Mild Steel	509
-----------------	---	--	-----

### G. Teknik Sipil

SNTT S - 001	Sri Amelia	Teknologi Ramah Lingkungan Untuk Jalan Perkotaan Yang Lebih Baik	518
SNTT S - 002	Ahmad Mashadi, Anis Rakhmawati, Isti Zaidah	Laju Aliran Vertikal Pada Media Resapan Dan Kualitas Air	531
SNTT S - 003	Sri Amelia	Kebijakan Penerapan Ruang Henti Khusus Sepeda Motor	539
SNTT S - 005	Eka Mulyawati, Juanita, Teguh Marhendi	Analisis Efektivitas Fasilitas Penyeberangan Pejalan Kaki Berdasarkan Gap Kritis (Studi Kasus Zebra Cross Depan Pt. Veronique Indonesia, Banjarnegara)	547
SNTT S - 006	Febri Noval, Sulfah Anjarwati, Juanita	Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Pave Ment Condition Index (Studi Kasus : Jalan Purwokerto - Ajibarang)	553
SNTT S - 007	Abd.Rakhim, Ahmad Munier, M. Arsyad Thaha, Farouk Maricar	Pengaruh Tutupan Vegetasi Pada Tanah Timbunan Terhadap Infiltrasi Dan Aliran Permukaan	564
SNTT S - 008	Agreista Vidyna Qoriaulfa, Anisa Ratna Putri, Puji Harsanto, Jazaul Ikhsan	Analisis Limpasan Langsung Menggunakan Metode Nakayasu, Ses. Dan Itb Studi Kasus Sub Das Progo Hulu	572
SNTT S - 009	Nurnawaty, Mary Selintung, M. Arsyad Thaha, Farouk Maricar	Rembesan Air Asin Pada Model Akuifer Bebas Daerah Pantai	581
SNTT S - 010	A. Khomaini Fauzan, Nursetiawan, Puji Harsanto	Analisis Karakteristik Fisik Das Dengan Dem Srtm 1 Arc Second Di Sungai Progo	588
SNTT S - 011	Noor Mahmudah, Deka Haryadi Bayunagoro, Muchlisin	Pemodelan Lalu Lintas Pada Simpang Bersinyal Di Kota Yogyakarta (Studi Kasus Simpang Pingit)	596
SNTT S - 012	Puji Harsanto, Jazaul Ikhsan, Edi Hartono, Anita Widianti, Aditya Wibawa Mukti, Sepiandi Prabowo	Analisa Hidrolika Dan Transpor Sedimen Di Sekitar Pilar Dengan Model Numerik	604
SNTT S - 013	Resti Fitriana, Sulfah Anjarwati, Amris Azizi	Pengaruh Penggantian Sebagian Semen Dengan Fly Ash Dan Kapur Terhadap Kuat Tekan Paving Block	612
SNTT S - 014	Aliem Sudjatmiko	Pemanfaatan Karet Bekas Konveyer Untuk Pembuatan Valve Pompa Hidram	617
SNTT S - 015	Agus Riyanto, Safira Yaumul Akbar	Pengaruh Nilai Sand Equivalent Terhadap Karakteristik Marshall Dan Durabilitas Pada Campuran Ac (Asphalt Concrete)	624
SNTT S - 016	Mochamad Solikin, Eko Widiyanto	Analisa Sifat Mekanis Beton Mutu Tinggi Dengan Pemakaian Fly Ash Lebih Dari 50% Sebagai Pengganti Semen Dan Superplasticizer	639
SNTT S - 017	Alik Ansyori Alamsyah	Pemanfaatan Abu Ampas Tebu ( Bagasse Ash Of Sugar Cane ) Sebagai Bahan Pengganti Filler dengan Variasi Tumbukan Pada Campuran Aspal Panas Larasir B	650

## PENGENDALIAN PERSEDIAAN PRODUK MINUMAN AJE DI PT. DELTA GUNA UTAMA

**B. Satriawan<sup>1\*</sup>, Annie Purwani<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan  
Kampus III UAD Jl. Dr. Soepomo Janturan Yogyakarta

\*Email: annie.purwani@ie.uad.ac.id

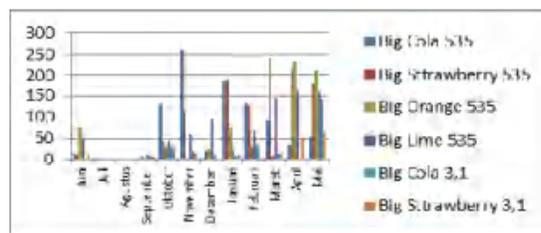
### Abstrak

*Pengendalian persediaan merupakan perihal yang harus dikelola dengan benar oleh setiap perusahaan. Sebagai distributor baru minuman AJE Big, PT. Delta Guna Utama, Yogyakarta beberapa kali mengalami kekurangan persediaan produk. Kekurangan persediaan tersebut terjadi sebelum saat pemesanan dilakukan PT Delta Guna Utama ke perusahaan induk. Hal ini terjadi karena permintaan yang selalu berubah-ubah tiap periodenya. Untuk dapat menghindari kekurangan tersebut maka perlu dilakukan pengendalian persediaan pada PT. Delta Guna Utama. Pengendalian persediaan perusahaan akan dibandingkan dengan model continuous review dan periodic review. Model terbaik adalah model yang memberikan total biaya persediaan paling kecil. Pengendalian yang dapat direkomendasikan adalah menggunakan model continuous review. Model continuous review menghasilkan biaya pengendalian persediaan untuk seluruh varian adalah Rp. 11.434.840.*

**Kata kunci:** Metode Continuous Review, Metode Periodic Review dan Persediaan.

## I. PENDAHULUAN

Distributor PT. Delta Guna Utama (PT DGU) merupakan sebuah unit perusahaan yang bergerak dibidang divisi pemasaran dan pendistribusian minuman Big Cola untuk daerah DIY Yogyakarta dan sekitarnya. PT DGU terletak di Jl. Lingkar Selatan Ds. Kemutung No. 8, Tamanan, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta. Big Cola merupakan produk minuman yang memiliki beberapa varian ukuran dan rasa. Perusahaan melakukan periodisasi pemesanan setiap minggu hal ini terkait dengan keterbatasan gudang. Karena produk ini merupakan produk yang masih baru maka permintaan menjadi sangat fluktuatif. Perusahaan belum dapat menemukan pola permintaan. Beberapa periode perusahaan sering mengalami kekurangan persediaan. Gambar 1. merupakan data kekurangan produk dalam mei 2013. Terlihat adanya kekurangan yang paling tinggi untuk produk Big Orange 535 yang mencapai 210 unit.



**Gambar 1. Plot Data Kekurangan**

Kekurangan persediaan seperti pada Gambar 1. tersebut mengarahkan perlunya menentukan bagaimana membuat keputusan untuk sistem pengendalian persediaan pada periode yang akan datang? Priatmojo (2008) dan Heru (2009) menentukan persediaan probabilistic dengan membandingkan antara model *Continouos Review* dan *Periodic Review*. Keduanya menentukan jumlah inventori terbaik untuk stok suatu toko. Pada kasus PT DGU yang dihadapi adalah

persediaan dalam gudang untuk didistribusikan ke toko-toko. Ketidakpastian terjadi selain karena sifat permintaan dari setiap toko tidak pasti juga karena produk Big Cola masih pada taraf pengenalan. Sistem dari penelitian Priatmojo dan Heru sesuai dengan sistem yang dialami PT DGU,

sehingga model *Continuous Review* dan *Periodic Review* diterapkan untuk membantu menetapkan persediaan sebelum didistribusikan ke toko-toko.

Penetapan persediaan dengan ketidakpastian permintaan dapat diselesaikan dengan beberapa model [ 3 ]. Setidaknya persediaan dibagi untuk kasus *Back Order* dan *Lost Sale*. Untuk kasus PT DGU merupakan kasus *Back Order*.

**A. Inventory Probabilistic**

**1. Inventory Probabilistik Model Continuous Review: Kasus Back Order**

Dalam kebijakan ini, *level Inventory* selalu dipantau, dan *order* dilakukan ketika *level inventory* mencapai *reorder level* – nya. Analisa dalam kebijakan adalah untuk menentukan jumlah pemesanan (Q) dan *reorder level* (r) yang dapat meminimalkan total biaya *inventory*. [ 3 ]

Variabel-variabel yang digunakan untuk menganalisa kebijakan ini adalah:

- D = rata-rata permintaan (unit/periode)
  - h = biaya simpan (unit/tahun)
  - $\pi$  = biaya kehabisan persediaan (per unit)
  - A = biaya pesan (per sekali pesan)
  - x = rata-rata permintaan saat *lead time*
  - $g(x,t)$  = kondisi probabilitas fungsi padatan (p, d, f) dari permintaan saat *lead time* t,  $x > 0$
  - I(t) = p, d, f dari permintaan x saat *lead time*
  - Q = jumlah pesanan tiap siklus
  - r = *reorder level inventory*
  - S(x) = jumlah kekurangan per siklus
  - N = frekuensi pemesanan per periode,  $N = D/Q$
- Fungsi untuk mencari nilai absolute p, d, f dari permintaan x saat *lead time* adalah:

$$F(x) = \int_0^{\infty} g(x, t)l(t)dt$$

Total biaya *inventory* tersusun atas tiga komponen biaya, yaitu total biaya pemesanan, total biaya simpan dan total biaya kekurangan persediaan (dalam hal ini adalah biaya *back order*). Adapun model yang digunakan untuk menentukan setiap komponen biaya adalah sebagai berikut:

- a. Biaya pemesanan, biaya yang dibutuhkan setiap kali pemesanan adalah sebesar A, jika frekuensi pemesanan setiap periode adalah sebesar  $N = D/Q$ . Maka total biaya pemesanan tiap tahun adalah  $A \times (D/Q)$ .
- b. Biaya simpan, total rata-rata biaya simpan adalah  $h \times I$ , dengan I adalah rata-rata selisih *inventory* setiap siklus.

Level z terjadi sebelum pesanan datang, dan level terjadi hanya ketika pesanan datang sehingga rata-rata *inventory* yang terjadi adalah:

$$\bar{I} = E\{z\} + \frac{1}{2} (E\{y\} - E\{z\})$$

Ketika pesanan dilakukan saat r, dan permintaan yang terjadi saat *lead time* adalah I dari r sampai z maka:

$$E\{z\} = \int (r - x)f(x)dx = r - E\{x\}$$

Ketika pesanan datang, maka level *inventory* naik sebesar Q sehingga:

$$E\{y\} = E\{z\} + Q = r - E\{x\} + Q$$

Sehingga I dapat dihitung:

$$\bar{I} = E\{z\} + \frac{1}{2} (E\{y\} - E\{z\})$$

$$= \frac{Q}{2} + r - E\{x\}$$

Jika  $E\{x\}$  (permintaan saat lead time) di simbolkan sebagai  $DI$  maka:

$$\bar{I} = \frac{Q}{2} + r - DI$$

Persamaan  $\bar{I}$  di atas merupakan perkiraan nilai dari  $\bar{I}$  yang sesungguhnya, karena model di atas dibangun dari konsep inventory suatu periode.

a. Biaya *Back Order*

Ketika kekurangan terjadi, maka jumlah kekurangan persediaannya adalah:

$$S(x) = \begin{cases} 0, & x \leq r \\ x - r, & x > r \end{cases}$$

Dan ekspektasi jumlah kekurangan adalah:

$$\bar{S}(x) = \int_0^{\infty} S(x)f(x)d(x) = \int_0^{\infty} (x - r)f(x)d(x)$$

Jika satu tahun ada  $N$  siklus, maka ekspektasi kekurangan persediaan per tahun adalah:

$$\bar{S}(x)(N) = \frac{\bar{S}(x)D}{Q}$$

Sehingga didapat total biaya inventory-nya:

$$TC(Q, r) = \frac{AD}{Q} + h \left( \frac{Q}{2} + r - DI \right) + \frac{\pi D}{Q} \bar{S}(x)$$

Untuk mendapat  $Q$  dan  $r$  optimal, dilakukan dengan menyelesaikan persamaan sebagai berikut:

$$\frac{\partial TC(Q, r)}{\partial Q} = \frac{-AD}{Q^2} + \frac{h}{2} - \frac{\pi D \bar{S}(x)}{Q^2} = 0$$

$$\frac{\partial TC(Q, r)}{\partial r} = h - \frac{\pi D}{Q} \int_r^{\omega} f(x)d(x) = 0$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2D[A + \pi \bar{S}(x)]}{h}}$$

$$\int_r^{\omega} f(x)dx = \frac{hQ^*}{\pi D}$$

Persamaan yang terakhir diatas memnggambarkan hubungan antara *reorder level* dengan parameter biaya. Jika  $\pi$  lebih besar dari  $h$ , maka akan lebih baik jika menyimpan banyak inventori dari pada menanggung resiko kehabisan persediaan.

Adapun langkah iterative untuk mencari  $r^*$  dan  $Q^*$  ( $r^*$  optimal dan  $Q^*$  optimal) adalah:

Langkah 1: Set  $\bar{S}(x) = 0$ , dan hitung  $Q^* = Q_1 = \sqrt{\frac{2AD}{h}}$

Langkah 2: Hitung  $r_1$  yang berhubungan dengan  $Q_1$

Langkah 3: Hitung  $\bar{S}(x)$ , dan kemudian hitung  $Q_2$

Langkah 4: Hitung  $r_2$  dengan menggunakan  $Q_2$  hasil langkah 3

Langkah 5: Ulangi langkah 3 dan 4 sampai nilai  $r$  dan  $Q$  yang hampir sama disetiap iterasinya

Langkah 6: Tetapkan nilai  $Q$  dan  $r$  hasil langkah 5 sebagai solusi optimal ( $Q^*$  dan  $r^*$ )

## 2. Inventory Probabilistik Model *Continuous Review*: Kasus *Lot Sale*

Terdapat dua macam perbedaan antara model ini (*lot sale*) dengan model sebelumnya (*back order*). Pertama biaya kehabisan persediaan ( $\pi$ ) didefinisikan sebagai kerugian karena tidak mendapat keuntungan. Dalam kasus *back order*, biaya ini tidak termasuk biaya kerugian karena tidak mendapatkan keuntungan, hal tersebut dikarenakan semua permintaan bisa dipenuhi. Kedua, dampak

dari kehabisan persediaan dari model ini harus dimasukkan dalam pembangunan model pencarian *level inventory* ( $\bar{I}$ ). [ 3 ]

Sehingga rata-rata *inventory*:

$$\bar{I} = E\{z\} + \frac{1}{2} (E\{y\} - E\{z\}) \quad \text{Dengan: } E\{z\} = \int_0^r (r-x)f(x) dx$$

Perbedaan  $E\{z\}$  dalam model ini dengan model sebelumnya adalah apabila permintaan saat *lead time* melebihi *reorder level*, kelebihan permintaan itu akan dianggap hilang (*lost sales*), sehingga dalam model ini *level inventory* tidak mungkin berharga negative, sehingga:

$$E\{z\} = \int_0^{\omega} (r-x)f(x)dx + \int_r^{\omega} (x-r)f(x)dx = r - E\{z\} + \bar{S}(x)$$

Dimana:

$$E\{z\} = E\{z\} + Q = r - E\{z\} + \bar{S}(x) + Q$$

Sehingga:

$$\bar{I} = r - DI + \bar{S}(x) + \frac{Q}{2}$$

Dan total *inventory*:

$$TC(Q, r) = \frac{AD}{Q} + h\left(\frac{Q}{2} + r - DI + \bar{S}(x)\right) + \frac{\pi D}{Q}\bar{S}(x)$$

Setelah persamaan diatas diturunkan, didapat:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2D[A + \pi\bar{S}(x)]}{h}}$$

$$\int_{r^*}^{\omega} f(x)dx = \frac{hQ^*}{hQ^* + \pi D}$$

Pencarian  $Q^*$  dan  $r^*$  dilakukan dengan cara dan langkah-langkah yang sama dengan model sebelumnya.

Perbedaan dengan model sebelumnya adalah pada penentuan *reorder level*-nya.

Dalam analisa umum, pada model *lost sale*, *reorder level* cenderung besar dibandingkan dengan model *back order*, sehingga *safety stock*-nya juga cenderung lebih besar. Hal ini akan menyebabkan  $\bar{S}(x)$  cenderung lebih kecil dari *reorder level* -nya sehingga  $Q^*$  dalam model *lost sale* juga cenderung kecil.

### 3. Inventory Probabilistik, Model Periodic Review

Pada kebijakan ini, *level inventory* dimonitor pada akhir periode tertentu (T), dan pemesanan akan dilakukan jika pada saat itu *level inventory* mencapai *reorder level* - nya. Hal penting yang membedakan antara model *Continuous Review* dengan *Periodic Review* adalah mengenai *safety stock*. Dalam model *continuous review*, pesanan dilakukan ketika *level inventory* mencapai r, model ini melakukan antisipasi kekurangan persediaan saat pesanan dilakukan sampai pesanan datang, yaitu saat *lead time* (I). Dalam model *Peroidic Review*, keputusan pemesanan dilakukan pada saat T. [ 3 ]

## II. METODOLOGI

Penentuan persediaan PT DGU diawali dari proses identifikasi masalah, dimana beberapa kali periode perusahaan mengalami kekurangan persediaan. Rumusan masalah ditetapkan, kemudian meulai mencari beberapa referensi yang relevan. Langkah berikutnya adalah pengumpulan data untuk diolah dan dianalisis apakah dengan model yang akan diimplementasikan dapat menjawab kejadian kekurangan persediaan yang dialami PT DGU. Pengolahan data dengan terlebih dahulu memilih antara model *Continuous Review* dan *Periodic Review*. Model terbaik kemudian dibandingkan dengan kondisi eksisting perusahaan.

Kesimpulan dan saran berisi mengenai kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian yang sesuai dengan permasalahan yang diangkat, serta saran-saran yang diberikan peneliti dapat dijadikan masukan buat perusahaan.

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Perencanaan produk akan dilakukan untuk 6 varian produk, yaitu Big Cola 535, Big Strawberry 535, Big Orange 535, Big Lime 535, Big Cola 3.1 dan Big Strawberry 3.1. Proses pengolahan dimulai dari mengolah total biaya persediaan data kondisi riil di perusahaan. Menggunakan parameter yang sama kemudian diolah dengan model *Continuous Review* dan *Periodic Review*.

Beberapa parameter yang diolah untuk memperoleh nilai total biaya persediaan dengan model *Continuous Review* adalah Q, r dan S(x). Sedangkan untuk memperoleh nilai total biaya persediaan dengan model *Periodic Review* adalah T dan R. Hasil dari kedua pengolahan model tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2. Setiap parameter untuk setiap varian yang dihasilkan pada Tabel 1 dan Tabel 2 tersebut kemudian digunakan untuk menghitung total biaya persediaan milik perusahaan.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Total Biaya dengan Metode *Continuous Review*

Varian	Iterasi	Nilai Q (Carton)	Nilai r (Carton)	$\bar{S}(x)$
Big Cola 535	2	1067,154111	363,7725644	0,000070965248
Big Strawberry 535	1	1093,310402	410,7495377	0,000076327519
Big Orange 535	2	725,5771204	167,8455363	0,000070945905
Big Lime 535	1	1052,072784	342,7827789	0,000068775412
Big Cola 3,1	1	314,2696805	76,86024697	0,000126821092
Big Strawberry 3,1	2	320,33014	63,88599495	0,000101408240

Tabel

2. Perhitungan Total Biaya dengan Metode *Periodic Review*

Varian	T (hari)	Nilai R
Big Cola 535	T <sub>1</sub> (3 Hari)	951,95
Big Strawberry 535	T <sub>1</sub> (3 Hari)	1012,93
Big Orange 535	T <sub>1</sub> (3 Hari)	373,46
Big Lime 535	T <sub>1</sub> (3 Hari)	874,63
Big Cola 3,1	T <sub>1</sub> (3 Hari)	107,06
Big Strawberry 3,1	T <sub>1</sub> (3 Hari)	109,54

Langkah berikutnya adalah memilih model yang terbaik. Kedua model dibandingkan dari sisi total biaya persediaan. Hasil perhitungan untuk setiap varian dapat dilihat pada Tabel 3. Tampak total biaya yang dihasilkan menggunakan Model *Continuous Review* memberikan total biaya yang lebih kecil untuk semua varian. Sehingga pilihan model yang digunakan adalah model *Continuous Review*.

Setelah model *Continuous Review* dipilih kemudian dibandingkan dengan kondisi riil perusahaan. Tabel 4. merupakan hasil perbandingan total biaya persediaan antara kondisi riil perusahaan dan model *Continuous Review*. Untuk semua varian terlihat model *Continuous Review* memiliki biaya total paling kecil. Sehingga model *Continuous Review* akan direkomendasikan untuk diterapkan pada perusahaan PT DGU.

Tabel 3. Perbandingan Hasil Perhitungan Total Biaya Persediaan Model *Continuous Review* dan *Periodic Review*

Varians	Model <i>Continuous Review</i> (Rp)	Model <i>Periodic Review</i> (Rp)
Big Cola 535	3.303.370,75	6.208.772,19

Big Strawberry 535	1.805.206,95	5.418.610,26
Big Orange 535	1.326.457,92	5.313.848,13
Big Lime 535	4.437.805,99	7.797.668,88
Big Cola 3,1	210.704,39	2.609.566,81
Big Strawberry 3,1	351.294,07	2.854.440,18

Tabel 4. Perbandingan Total Biaya Persediaan Perusahaan dan Model *Continuous Review*

Varian	Model Perusahaan	Model <i>Continuous Review</i>
Big Cola 535	4.293.050,87	3.303.370,75
Big Strawberry 535	5.570.603,93	1.805.206,95
Big Orange 535	2.133.869,18	1.326.457,92
Big Lime 535	3.266.926,85	4.437.805,99
Big Cola 3,1	1.225.949,53	210.704,39
Big Strawberry 3,1	1.240.064,82	351.294,07

Prosentase Penghematan biaya :

$$\begin{aligned} \text{Selisih Biaya} &= \text{biaya persediaan perusahaan} - \text{biaya persediaan usulan} \\ &= \text{Rp. } 17.730.465,18 - \text{Rp. } 11.434.840,07 \\ &= \text{Rp. } 6.295.625,11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Prosentase} &= \frac{\text{selisih biaya}}{\text{biaya persediaan perusahaan}} \times 100\% \\ &= \frac{6.295.625,11}{17.730.465,18} \times 100\% \\ &= 35,51\% \end{aligned}$$

#### IV. KESIMPULAN

Hendaknya produk minuman Aje Big dikelola perusahaan dengan menggunakan metode *Inventory Probabilistic* model *Continuous Review*, karena terbukti memberikan total biaya persediaan lebih kecil dari pada sistem perusahaan. Dari perhitungan pengendalian persediaan diperoleh nilai Q, r dan *total cost* maka dapat disimpulkan untuk masing-masing varian sebagai berikut: Untuk varian Big Cola 535 sebaiknya diolah menggunakan metode *Continuous Review* dengan: *Total Cost* = Rp. 3.303.370,75, nilai Q = 1067,15 dan nilai r = 363,77. Artinya kapan saja persediaan mencapai 364 carton, maka perusahaan harus melakukan pemesanan dengan kuantitas sebesar 1067 carton dengan *total cost* = Rp. 3.303.370,75.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- Elsayed A Elsayed, Thomas O Boucher, *Analysis and Controlling of Production System*, Second Edition, Prentice Hall, New Jersey, 1994
- Herjanto Eddy (1999), *Manajemen Produksi dan Operasi*, Penerbit PT Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta
- Kurniawan Heru (2009) Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Pendekatan Metode *Continouos* dan *Periodic*, *Tugas Akhir*, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta
- Priatmojo (2008), Penentuan Jumlah pesanan Ekonomis dengan Pendekatan *Inventory Probabilistik Model Continouos Review* dan *Periodic Review*, *Tugas Akhir*, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta