

Lhokseumawe,  
9-10 NOVEMBER

2015

PROCEEDINGS

Volume 2, Nomor 1, Tahun 2015  
ISSN 2338-712

# PROCEEDINGS SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI

TEMA:

“Peluang dan Tantangan Globalisasi, Industrialisasi dan kelestarian lingkungan untuk meningkatkan kualitas hidup Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)”



Editor:

Dr. M . Sayuti, ST. ,M.Sc.Eng

Ir.Amri.,MT

Cut Ita Erliana, ST.,MT

Defi Irwansyah, ST.,M.Eng

Syarifuddin, ST.,MT

**Jurusan Teknik Industri**  
Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh  
Lhokseumawe

# PROCEEDINGS SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI [SNTI] 2015

“Peluang dan Tantangan Globalisasi, Industrialisasi  
di Era Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)”

**Copyright ©2015 Department of Industrial Engineering. All rights reserved**, dilarang keras mengutip, mengcopy, sebagian maupun keseluruhan dari isi buku ini tanpa sepengetahuan dan mendapat izin dari penerbit.

## **Tim Editor**

Dr. M. Sayuti, ST., Msc. Eng  
Ir. Amri., MT  
Cut Ita Erliana, ST., MT  
Defi Irwansyah, ST., M.Eng  
Syarifuddin, ST., MT

**Volume 1, Nomor 2, Tahun 2015**

**ISSN2338-7122**

**Dicetak November 2015**

## **Penerbit**

Jurusan Teknik Industri  
Fakultas Teknik  
Universitas Malikussaleh  
Jl. Batam. Bukit Indah Lhokseumawe  
Email : snti2015@yahoo.com

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh*

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga *Proceedings* Seminar Nasional Teknik Industri [SNTI] 2015 dengan tema "Peluang dan Tantangan Globalisasi, Industrialisasi di Era Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)" yang diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh pada 09 - 10 November 2015 dapat kami selesaikan. Penyusunan *Proceedings* ini dimaksudkan agar masyarakat luas dapat mengetahui berbagai informasi terkait dengan penyelenggaraan Seminar Nasional tersebut. Informasi yang disajikan dalam *Proceedings* ini meliputi:

1. Sambutan Ketua Panitia
2. Sambutan Ketua Jurusan Teknik Industri
3. Sambutan Dekan Fakultas Teknik
4. Sambutan dan Pembukaan oleh Rektor Universitas Malikussaleh
5. Keynote I
6. Keynote II
7. Makalah Bidang Ergonomi
8. Makalah Bidang Sistem Produksi
9. Makalah Bidang Manajemen Perawatan
10. Makalah Bidang CAD/CAM/CAE, Automasi, Kontrol Dan Simulasi
11. Makalah Bidang Manajemen Supply Chain
12. Makalah Bidang Produksi Dan Proses Lanjutan
13. Makalah Bidang Kesehatan Dan Keselamatan Kerja
14. Makalah Bidang Sistem Informasi Manajemen
15. Makalah Bidang Kewirausahaan
16. Makalah Bidang Perancangan dan Pengembangan Produk
17. Makalah Bidang Pengendalian Kualitas
18. Makalah Bidang Sistem Transportasi
19. Makalah Bidang Manajemen Sumber Daya Manusia, dan
20. Makalah Bidang Tata Letak Fasilitas
21. Operation Research
22. Keuangan, Akuntansi Dan Pemasaran

Ucapan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kami sampaikan kepada Pembicara Utama, Bapak/Ibu Pemakalah dan Peserta yang telah menyumbangkan pemikirannya dalam acara Seminar Nasional Teknik Industri 2015 ini. Tak lupa juga terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada Sponsor dan semua pihak yang telah memberikan dukungan bagi terselenggaranya Seminar Nasional Teknik Industri 2015 ini dan atas tersusunnya *proceedings* ini.

Akhir kata semoga *Proceedings* ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak khususnya untuk keberlanjutan dan peningkatan daya saing industri nasional.

Wassalam

Lhokseumawe, 09 November 2015

## **SUSUNAN PANITIA**

Penanggung Jawab : Bakhtiar, ST., MT (Ketua Jurusan Teknik Industri)  
Ketua : Dr. Anwar, ST., MT., Ag  
Wakil Ketua : Ir. Amri, MT  
Sekretaris : Syarifuddin, ST., MT  
Wakil Sekretaris : Sri Mutia, ST., MT

### **Reviewer:**

Prof. Dr. Ir. Sukaria Sinulingga, M.Eng (Universitas Sumatera Utara)  
Prof. Dr. Ir. Udi Subakti Ciptomulyono (Institut Teknologi Sepuluh November)  
Prof. Dr. Ir. Harmein Nasution, MSIE (Universitas Sumatera Utara)  
Dr. Eng. Ir. Listiani Nurul Huda., MT (Universitas Sumatera Utara)  
Dr. M. Sayuti., ST., M.Sc., Eng (Universitas Malikussaleh)  
Dr. Rika Ampuh Hadiguna, ST., MT (Universitas Andalas)  
Dr. Siana Halim (Universitas Kristen Petra)

### **Seksi Sekretariat**

Ketua : Defi Irwansyah, ST., M.Eng  
Anggota : Cut Ita Erliana, ST., MT  
Jufriadi, S.Sos  
Yusnidar  
Sri Rahayu  
Khairasyah Putri Bancin  
Herizal  
Elsa Putri Pertiwi  
M. Fajrillah Ramadhan

### **Seksi Pendanaan**

Ketua : Mukhlis, ST  
Anggota : Ir. Syamsul Bahri, M.Si  
Tira Yustika  
Ruchmana Romauli Raja Gukguk  
Widya Fernanda Putri

### **Seksi Publikasi**

Ketua : Ir. Muhammad, MT  
Anggota : Muhammad Zeki, ST  
Trisna, ST., M.Eng  
Nasrul ZA, ST., MT  
Witri Evilia  
Widya Mutiara M  
Syaribu Yanzah  
Elza Ayu Alviany

### **Seksi Acara/Seminar**

Ketua : Dr. M. Sayuti.,ST.,M.Sc.,Eng  
Anggota : Diana Khairani Sofyan, ST., MT  
Nina Wahyuni  
Rina Maynita Zen  
Riko Wardana  
Shinta Fanny

### **Seksi Perlengkapan**

Ketua : Suharto Tahir, ST., MT  
Anggota : Yarham Shahabi Lubis  
Fafa Orliandi  
M. Aviz Gumaya  
Anwar Ilhamsyah  
Didi Supriadi  
Rizki Anugerah Pratama  
Rory Sandry Ritonga  
Wan Dermawan  
M. Fakhri Wardana  
Teguh Prasetyo Widarmo  
Alieb Suprianto  
Maimunah  
Marwan Nur  
Sri Deza Kurnia Devi  
Nurul Anima

### **Seksi Konsumsi**

Ketua : Syukriah, ST., MSc  
Anggota : Siti Nur Maulidina  
Eva Yuliani  
Yulia Nanda  
Yuliza  
Marlina  
Agustini  
Reni Lestari  
Febrina Ramadhani

## **SAMBUTAN KETUA PANITIA**



*Assalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh*

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas terselenggaranya Seminar Nasional Teknik Industri (SNTI)2015. SNTI merupakan kegiatan pertemuan ilmiah yang diselenggarakan setiap dua tahun sekali oleh Jurusan Teknik Industri Universitas Malikussaleh dan pada 09-10November 2015merupakan kali kedua pelaksanaan SNTI.SNTI 2015 ini diselenggarakan untuk menyongsong pemberlakuan Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) pada Desember 2015. Indonesia memiliki peluang dan tantangan bila MEA di implementasikan. Dalam kegiatan ilmiah ini diharapkan seluruh peserta baik dari para akademisi maupunpraktisi dapat memberikan kontribusi dalam menyikapi tantangan yang ada agar Indonesia dapat bersaing dengan negara-negara di Asia Tenggara khususnya dan juga di pasar internasional. Hasil seminar ini juga diharapkan berkembangnya gagasan-gagasan baru, penemuan ilmu-ilmu baru, penciptaan teknologi-teknologi baru untuk pengelolaan berbagai sumber daya secara lebih berkualitas dan efisien demi kemakmuran seluruh rakyat Indonesia.

Melihat peran bidang Teknik Industri yang strategis di industri Indonesia, maka kegiatan SNTI ini akan dilaksanakan dengan tema "*Peluang dan Tantangan Globalisasi, Industrialisasi di Era Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)*" Tidak dapat dipungkiri bahwa kualitas penelitian yang baik sangat berperan dalam memajukan kegiatan industri dan meningkatkan kualitas kehidupan bermasyarakat baik di Aceh maupun Indonesia. Oleh karena itu, melalui SNTI ini karya-karya penelitian yang terpilih diharapkan dapat memberikan sumbangsih bagi perkembangan industri di Aceh dan Indonesia. Seminar ini bertujuan sebagai ajang pertukaran informasi tentang hasil penelitian oleh ahli serta praktisi di bidang teknik industri dalam menjawab isu-isu terkini di Indonesia. Seminar ini diikuti oleh para peneliti, praktisi, pemerhati, dan para pembuat kebijakan pemerintah, dan mahasiswa dari berbagai wilayah Indonesia dengan total 39 makalah. Kolaborasi yang apik antara pemerintah, akademisi dan praktisisangat diperlukan agar kemampuan daya saing kita meningkat sehingga Indonesia siap menyongsong Masyarakat Ekonomi Asean.

Panitia mengucapkan terimakasih kepada para pembicara utama, pemakalah dan semua pihak yang mendukung atas terselenggaranya SNTI 2015. Terimakasih yang sebesar-besarnya, kepada Ketua Jurusan Teknik Industri, Dekan Fakultas Teknik, Rektor Unimal dan semua sponsor atas berbagai sumbangsih demi kelancaran acara ini. Akhirnya, kami berharap seminar ini dapat bermanfaat bagi masyarakat dan bangsa Indonesia khususnya dan umat manusia pada umumnya.

Wassalam  
**Dr. Anwar, ST., MT., Ag**  
Ketua Panitia

## **SAMBUTAN KETUA JURUSAN TEKNIK INDUSTRI**



*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT, yang dengan izin-Nya kami sudah dapat melaksanakan seminar nasional yang kedua kalinya di jurusan teknik industri dengan tema "Peluang dan Tantangan Globalisasi, Industrialisasi di Era Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)". Semogaseminar dapat terus terlaksanakarenasangat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik industri khususnya dan pengembangan ilmu-ilmu lain pada umumnya. Selanjutnya selawat dan salam kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membawa ummatnya dari alam jahiliyah kealam yang penuh ilmu pengetahuan. Atas nama jurusan, kami sangat mendukung terselenggaranya seminar ini, semoga kumpulan makalah yang ada menjadi ilmu yang bermanfaat. Selanjutnya kami juga mengucapkan banyak terimakasih kepada pembicara utama terutama Dr. T.M.A Ari Samadhi selaku ketua Badan Kerjasama Penyelenggara Pendidikan Tinggi Teknik Industri (BKSTI) yang telah bersedia hadir pada acara seminar ini. Terimakasih juga kami sampaikan kepada ketua dan panitia pelaksana yang sudah berusaha maksimal untuk mensukseskan acara seminar ini.

*Wabillahitaufiq Walhidayah, Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Wassalam

**Bakhtiar, ST., MT**  
Ketua Jurusan Teknik Industri

## **SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK**



Ir. T. Hafli, MT

*Assalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh*

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berbagai kenikmatan kepada kita semua. Salah satu nikmat yang sekarang kita rasakan adalah nikmat kesehatan sehingga kita dapat menyelenggarakan seminar nasional ini. Selanjutnya perkenankan saya menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada Ketua Panitia, Ketua Jurusan Teknik Industri beserta seluruh jajaran kepanitiaan Seminar Nasional Teknik Industri yang telah mempersiapkan terselenggaranya seminar nasional ini. Hal ini sangat penting untuk saya sampaikan mengingat Jurusan Teknik Industri sedang bekerja keras untuk mengimprovisasikan diri menjadi jurusan yang lebih baik dan berkualitas dalam melaksanakan tridarma perguruan tinggi. Seminar nasional dengan tema "*Peluang dan Tantangan Globalisasi, Industrialisasi di Era Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)*" tentu saja akan bermanfaat bagi pengembangan ilmu teknik industri pada masa yang akan datang. Pengembangan tersebut tentu saja baik ditinjau dari sisi materi, penelitian maupun sistem pembelajarannya dan pembentukan karakter yang mencerminkan sifat-sifat pada ilmu teknik industri itu sendiri. Oleh karena itu penelitian Bidang Teknik Industri dan teknik pembelajarannya perlu dilakukan secara kontinyu agar aplikasi pada bidang-bidang di atas dapat dipahami oleh pembelajarannya. Seminar Nasional ini harus mampu mendorong para peneliti dan praktisi Teknik Industri agar dapat meramu bidang ini, sehingga mudah dipahami oleh mahasiswa, mampu melakukan penelitian, dan mengimplementasikannya pada teknologi yang sesuai yang berguna bagi bangsa dan negara. Akhirnya saya mengucapkan terima kasih atas partisipasinya dalam seminar yang diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Industri ini dengan harapan semoga memberikan pencerahan bagi kita khususnya yang selalu terlibat dalam penelitian, pembelajaran dan aplikasi bidang Teknik Industri dalam kehidupan kita masing-masing.

Wassalam.

**Ir. T. Hafli, MT**  
Dekan

## **SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS MALIKUSSALEH**



*Assalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh*

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas hidayah dan inayah-Nya sehingga kita semua dalam lindungan Allah SWT. Sebelum saya memulai, perkenankan saya menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada Ketua Panitia, Ketua Jurusan Teknik Industri beserta seluruh jajaran kepanitiaan Seminar Nasional Teknik Industri yang telah mempersiapkan terselenggaranya seminar nasional ini.

Pada kesempatan ini, ijin saya menghaturkan Selamat Datang kepada seluruh pembicara dan peserta di SNTI2015, yang merupakan kegiatan ilmiah Jurusan Teknik Industri yang dilaksanakan setiap 2 tahun sekali. Dalam kegiatan ilmiah ini diharapkan seluruh peserta baik dari para akademis maupun praktisi dapat memberikan kontribusi dalam menyikapi berbagai persoalan bangsa agar lebih mampu berkiprah dalam perdagangan regional maupun internasional demi mewujudkan kemandirian bangsa. Hasil seminar ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap berkembangnya gagasan-gagasan baru, penemuan ilmu-ilmu baru, penciptaan teknologi-teknologi baru untuk pengelolaan berbagai sumber daya secara lebih berkualitas dan efisien demi kemakmuran seluruh rakyat Indonesia.

Semoga seminar ini memaksimalkan wawasan kita semua sebagai peneliti, dosen, praktisi serta dapat berkontribusi bagi perkembangan industri Indonesia di masa mendatang.

Wassalam

**Dr. Apridar, SE., M.Si**

Rektor

## **PEMBICARA UTAMA**



**Dr. Ir. Tiena Gustina Amran**  
**Pengurus BKTl (Badan Kejuruan Teknik Industri)**



**H. Muzakir Manaf**  
**Wakil Gubernur Aceh**



**Drs. Muhammad Jamil, M.Kes**  
**Wakil Bupati Aceh Utara**



**Ir. Jumardi Ir. Listyawan Adi Pratisto, MM**  
**GM Operation & Maintenance PT Perta Arun Gas**  
**Direktur Produksi, Teknik & Pengembangan**



## DAFTAR ISI

Kata Pengantar	ii
Susunan Panitia	iv
Sambutan Ketua Panitia	v
Sambutan Ketua Jurusan	vi
Sambutan Dekan Fakultas Teknik	vii
Sambutan Rektor Universitas Malikussaleh	viii
Pembicara Utama	ix
Daftar Isi	x

## ERGONOMI

### ***Rapiah Sarfa M, Sitnah Aisyah M***

ANALISA BEBAN KERJA FISIOLOGIS PADA PEKERJA HOME INDUSTRY PENGASAPAN IKAN	1-7
---	-----

### ***Maryana, Sri Meutia***

PERBAIKAN METODE KERJA PADA BAGIAN PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN MAN AND MACHINE CHART	8-16
--	------

### ***Syukriah, Deni Agustian***

ANALISIS SISTEM KERJA <i>ELECTROSTATIC PRECIPATOR</i> (ESP) DI PLTU NAGAN RAYA	17-24
--	-------

## SISTEM PRODUKSI

### ***Iswandi Idris, Yuana delfika, Ruri Adtya Sari***

PEMENUHAN KAPASITAS PERMINTAAN KONSUMEN MELALUI PENJADWALAN MESIN YANG OPTIMAL UNTUK PENINGKATAN PRODUKSI AIR MINUM DALAM KEMASAN (AMDK)	25-31
--	-------

### ***Rosi Dita Cahya Saputri, Suseno***

ANALISIS PERSEDIAAN BAHAN BAKU TELA MENGGUNAKAN METODE PERISHABLE HSIN RAU DI GETUK ECO MAGELANG	32-41
--	-------

## PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PRODUKSI

- Bakhtiar, Syukriah, Amiruddin*** 42-49  
PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE *ECONOMIC PRODUCTION QUANTITY* (EPQ) PADA PROSES PRODUKSI AIR MINERAL

## MANAJEMEN PERAWATAN

- Syarifuddin, Diana Khairani Sofyan, Faridansyah*** 51-59  
EVALUASI EFEKTIVITAS LINI PRODUKSI PUPUK UREA DENGAN PENDEKATAN *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* PADA PT. PUPUK ISKANDAR MUDA

- Syarifuddin, Lisa Yani, M.Sayuti*** 60-67  
EVALUASI SISTEM PERAWATAN MESIN PENGGILING KOPI MENGGUNAKAN METODE *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* (TPM) DAN PENGUKURAN UMUR EKONOMIS MESIN PADA UD. INDACO

## CAD/CAM/CAE, AUTOMASI, KONTROL DAN SIMULASI

- Mustayani, Muhammad Daud, Salahuddin*** 69-82  
DESAIN DAN REALISASI SISTEM SWITCH ON-OFF NIRKABEL UNTUK APLIKASI LISTRIK RUMAH TANGGA

- Nunsina, Muhammad Sadli*** 83-94  
PROTOTYPE STATER OTOMATIS PADA SEEDA MOTOR DENGAN MENGGUNAKAN BLUETOOTH PADA ANDROID BERBASIS ARDUINO PROMINI

- Muhammad Daud, Rosdiana, Saifuddin*** 95-100  
MODEL SISTEM MONITORING KECEPATAN MOTOR AC MENGGUNAKAN KOMUNIKASI RADIO

- Zulfikar*** 100-106  
PENGARUH BESAR CELAH DAN KELENGKUNGAN SUDU TERHADAP TORSI ROTOR SAVONIUS JENIS L DENGAN CFD

## **MANAJEMEN SUPPLY CHAIN**

- M. Alpiani, Raihan, Achmad Sutrisna*** 107-113  
PERENCANAAN SUPPLY CHAIN BAHAN BAKAR PERTAMAX  
TERHADAP REGULASI PENGHAPUSAN BAHAN BAKAR PREMIUM

## **LINGKUNGAN, KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA**

- Anwar, Syukriah, Fakhruddin*** 115-123  
ANALISIS PENERAPAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA  
DALAM USAHA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KERJA DENGAN  
PENDEKATAN *FAULT TREE ANALYSIS* PADA CV.BARONA

- Meri Andriani*** 124-129  
MEREDUKSI KEBISINGAN UNTUK KESEHATAN DAN KESELAMATAN  
KERJA (K3) OPERATOR DI PT. ACEH RUBBER INDUSTRY

- Gudria, Anwar*** 130-135  
PERKEMBANGAN TANGGUNG JAWAB PERUSAHAAN (*CORPORATE  
RESPONSIBILITY*)DI SEKTORKEHUTANAN

- Suharto Tahir, Syukriah, Widya Fernanda Putri*** 136-141  
PENILAIAN RESIKO PIPA BAJA DISTRIBUSI PADA JALUR WAMPU-  
PASAR IX DENGAN MENGGUNAKAN METODE *PIPELINE  
INTEGRITY MANAGEMENT SYSTEM* DI PT. Z

## **PENGENDALIAN KUALITAS**

- Khawarita Siregar, Syahrul Fauzi Siregar*** 143-151  
ANALISA KEMAMPUAN PROSES PEMBUATAN PRODUK BAJA  
KONSTRUKSI DENGAN MENGGUNAKAN PETA KONTROL DAN  
*CAPABILITY PROCESS*

- Heri Setiawan*** 152-160  
IDENTIFIKASI AWAL DAN *GAP ANALYSIS* PENERAPAN SNI ISO  
9001:2008 PADA UKM PEMPEK TINCE DI PALEMBANG

### **MANAJEMEN PROYEK**

- Fatimah, Tata Alfatah, Eka Marya Mistar*** 161-177  
OPTIMASI WAKTU PELAKSANAAN START UP PABRIK AMMONIA 2  
MENGUNAKAN *CRITICAL PATH METHODE*

### **MANAJEMEN SUMBER DAYA MANUSIA**

- Sutrisno*** 179-185  
PENERAPAN *ANALYTICAL HIERARCHI* PROCESS (AHP) UNTUK  
PEREKRUTAN BARU PADA PERUSAHAAN

- Audi Andriansyah, Raihan, Mulki Siregar*** 186-193  
PENGUKURAN KINERJA DEPARTEMEN PERSONALIAPT. NATAMAS  
PLAST DENGAN MENGGUNAKANMETODE *HUMAN RESOURCES*  
*SCORECARD*

### **TATA LETAK FASILITAS**

- Amri, Sri Meutia, Muhammad Syuaib*** 195-203  
PERANCANGAN ULANG TATA LETAK PABRIK MENGGUNAKAN  
METODE SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING (SLP) PADA UD. INDACO  
BIREUEN

- Diana Khairani Sofyan, Syarifuddin*** 204-212  
PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS DENGAN  
MENGGUNAKAN METODE KONVENSIONAL BERBASIS 5S (*SEIRI,*  
*SEITON, SEISO, SEIKETSU* DAN *SHITSUKE*)

- Ukurta Tarigan, Uni Pratama Pebrina*** 213-227  
PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI DENGAN  
MENGGUNAKAN METODE *GRAPH BASED CONSTRUCTION*  
DAN ALGORITMA CORELAP DI PT. XYZ

### **OPERATION RESEARCH**

- Defi Irwansyah, Muhammad, Yohana Dian Putri*** 229-237  
OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE GOAL PROGRAMMING PADA PERUSAHAAN VIRGO  
BAKERY

**Muhammad, Amri, Keumala Hayati** 238-251

OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI AIR MINUM DALAM KEMASAN (AMDK) DENGAN MENGGUNAKAN MODEL GOAL PROGRAMMING

**Cut Ita Erliana, Muhammad, Risni Noviani** 252-260

OPTIMASI POLA DISTRIBUSI BBM MENGGUNAKAN ALGORITMA NEAREST NEIGHBOUR (Studi Kasus Pada PT. Pertamina (persero) TBBM Lhokseumawe)

### KEUANGAN, AKUTANSI DAN PEMASARAN

**Cut Ita Erliana, Amri, Praja Saputra** 261-268

PERBANDINGAN HARGA POKOK PRODUKSI MEBEL ANTARA SISTEM ACTIVITY BASED COSTING DENGAN KONVENSIONAL PADA UD. ASLIRAPI ART GRASS ULE PULO, KRUENG GEUKEUH

**Anwar** 269-274

PENDAYAGUNAAN ZAKAT PRODUKTIF BAGI INDUSTRI KECIL MENENGAH (IKM) DALAM MENGHADAPI MASYARAKAT EKONOMI ASEAN

**Nur Sitti Khumairoh** 275-288

ANALISIS INVESTASI DENGAN *FEASIBILITY STUDY* UNTUK MENINGKATKAN KECERDASAN FINANSIAL PADA BUDI DAYA IKAN DI KABUPATEN SIDOARJO

**Syamsul Bahri, Sri Meutia, Irham Akbar** 289-294

ANALISIS *POSITIONING* KARTU GSM XL SELULER BERDASARKAN PERSEPSI MASYARAKAT KOTA LHOKSEUMAWE

**Bakhtiar, Defi Irwansyah, Novita Zahara** 295-302

ANALISIS SWOT DALAM MENENTUKAN STRATEGI PEMASARAN SEPEDA MOTOR MATIC PADA PT. MEDALI MOTOR

**Zakaria Yahya, Cut Yuna Fitria** 303-314

PENGARUH CITRA MEREK DAN DAYA IKLAN TERHADAP MINAT BELI PRODUK SMARTPHONE SAMSUNG GALAXY SERIES PADA TOKO RAHMAT PONSEL DI MATANGKULI

**Muhammad, Bakhtiar, Risma** 315-333

PENERAPAN METODE *ANALYTIC HIERARCHY PROCESS* DALAM KEPUTUSAN PEMBELIAN SMARTPHONE

**Mulia Saputra, Anwar** 334-342

PENGARUH *DEBT FINANCING* TERHADAP KINERJA KEUANGAN BANK SYARIAH PERIODE 2009-2013

### **PRODUKTIVITAS**

**Sirmas Munte** 343-351

REKAYASA PRODUKTIVITAS DENGAN SOLUSI COMMON SENSE

**Syamsul Bahri, Sri Meutia** 352-370

ANALISA PENGUKURAN DAN EVALUASI PRODUKTIVITAS  
MENGUNAKAN MODEL AMERICAN PRODUCTIVITY CENTRE (APC)  
DI CV. LUPI RAYA

### **TEKNOLOGI PRODUKSI**

**Azwinur, Faisal** 371-377

ESTIMASI BIAYA DRILLING DENGAN VARIASI BEBAN

## MODEL SISTEM MONITORING KECEPATAN MOTOR AC MENGUNAKAN KOMUNIKASI RADIO

Muhammad Daud, Rosdiana, Saifuddin

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh  
Jln. Cot Tgk Nie, Reuleut, Aceh Utara, Aceh 24300  
E-mail: syechdaud@yahoo.com

### Abstrak

Motor *alternating current* (AC) merupakan salah satu alat pokok dalam lingkungan industri modern yang digunakan untuk berbagai keperluan menggerakkan atau memindahkan sesuatu diantaranya untuk menggerakkan *bell konveyor* yang merupakan penggerak obyek-obyek bahan baku ataupun produk industri. Dalam pengoperasiannya motor AC tersebut perlu dimonitor kecepatannya agar dapat dilakukan pengontrolan untuk menjaga agar kecepatannya tidak berubah-ubah dan tetap stabil. Oleh karena area suatu industri biasanya cukup luas sehingga menyulitkan para operator mengawasinya secara *online* terus-menerus, maka diperlukan alat monitoring kecepatan motor AC yang berbasis nirkabel dan bersifat fleksibel. Makalah ini menyajikan tawaran model sistem monitoring kecepatan motor AC menggunakan komunikasi radio atau nirkabel. Model ini diimplemetasikan dengan menggunakan serial pemancar TWS-434 dan penerima RWS-434 yang bekerja dengan *frequency modulation* (FM). Untuk menguji model yang diusulkan dan mengoptimalkan kinerja sistem yang ditawarkan telah dilakukan simulasi dengan perangkat lunak Proteus. Hasil simulasi menunjukkan bahwa model tersebut layak untuk direalisasikan dalam bentuk rangkaian fisik elektronik dan dapat bekerja dengan baik.

**Kata kunci:** monitoring kecepatan, motor AC, komunikasi radio.

### Pendahuluan

Dalam dunia industri, kebutuhan akan teknologi informasi dan komunikasi yang cepat dan akurat semakin diperlukan seiring dengan perkembangan zaman dan perkembangan teknologi industri itu sendiri. Dalam lingkungan industri, misalnya industri tekstil, minuman, dan lain-lain, penggunaan motor *alternating current* (AC) merupakan peralatan pokok untuk menggerakkan ataupun memindahkan berbagai material dan produk industri. Motor AC misalnya digunakan untuk menggerakkan konveyor, menggulung benang, dan lain sebagainya. Kecepatan motornya pun harus stabil dan tidak boleh berubah-ubah. Sehingga perlu adanya pengendalian serta monitoring secara nirkabel supaya kecepatan motor tersebut dapat dipantau secara kontinyu tanpa harus melihat langsung kondisi kecepatan motor di lapangan. Oleh karena area lokasi suatu industri biasanya sangat luas yang tidak mungkin secara *on-line* terus menerus diawasi operator pada tempatnya.

Penggunaan teknologi untuk monitoring kecepatan motor AC secara nirkabel pada industri-industri perlu diperhatikan mengingat area lokasi suatu industri biasanya sangat luas. Dengan demikian, diperlukan memonitoring instrumentasi industri dengan sebuah komputer dalam ruang pengendalian, tanpa perlu melihat langsung

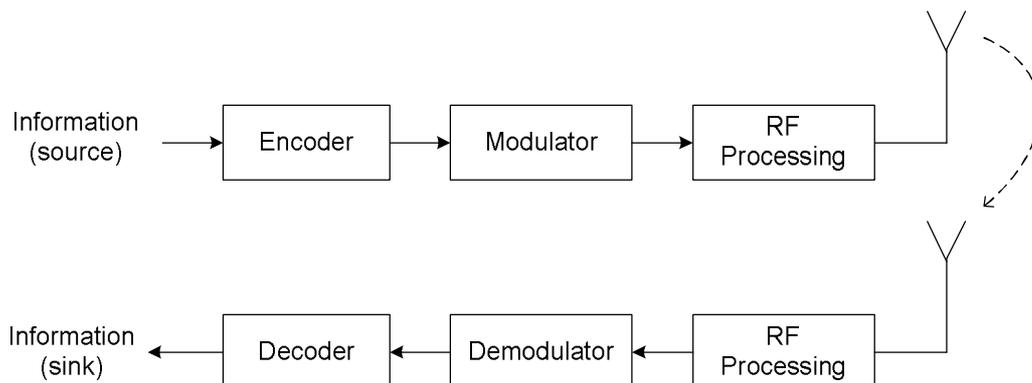
ke lapangan. Makalah ini menyajikan tawaran model sistem monitoring kecepatan motor AC menggunakan komunikasi radio atau nirkabel. Model ini dapat diimplemetasikan dengan menggunakan serial pemancar *Transmitter Wen Shing* (TWS 434) dan penerima *Receiver Wen Shing* (RWS 434) yang bekerja pada frekuensi 434 MHZ sebagai sarana pengiriman data. Gelombang radio sangat efektif untuk transmisi data tanpa kabel karena mempunyai jangkauan yang luas.

Dalam model sistem ini, transmisi atau pengiriman data dilakukan dengan menumpangkannya pada pada sinyal pembawa (*carrier*). Proses penumpangan informasi pada sinyal pembawa ini disebut modulasi. Di tempat tujuan (penerima) sinyal informasi dikeluarkan lagi dari sinyal pembawa dengan suatu proses yang disebut demodulasi yang merupakan kebalikan dari proses modulasi. Dengan demikian diperoleh kembali sinyal informasi atau data yang ditransmisikan.

Sistem ini dapat mempermudah pekerjaan dalam monitoring jarak jauh secara terus menerus seperti monitoring kecepatan motor AC tanpa harus berada pada lokasi industri. Pada perkembangannya monitoring kecepatan motor AC sangat bermanfaat untuk industri-industri karena operator dapat memonitoring kecepatan motor secara *realtime* dan kontinu tanpa harus melihat langsung ke lapangan sehingga dapat memaksimalkan pekerjaan.

### Konsep Sistem Komunikasi Radio

Sistem komunikasi radio adalah sistem komunikasi atau pertukaran informasi yang menggunakan gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh suatu antena sebagai media penghantar informasi. Gambar 1 berikut ini menyajikan model dasar sistem komunikasi radio atau nirkabel. Pada sisi pengirim atau pemancar (*transmitter*), informasi dari sumber diencodekan menjadi bit-bit data digital oleh *encoder* kemudian diumpankan ke modulator. Modulator bekerja memodulasi bit-bit data menjadi simbol-simbol termodulasi yang biasanya berupa sinyal listrik pada frekuensi menengah (*intermediate frequency*). Sinyal termodulasi ini kemudian dinaikkan frekuensinya (*up-conversion*) ke frekuensi tinggi yang biasa disebut frekuensi radio (*radio frequency – RF*). Pada *RF processing* ini juga dilakukan penguatan (*amplifying*) agar diperoleh daya pancar yang sesuai ketika sinyal tersebut dipancarkan oleh antena pemancar.



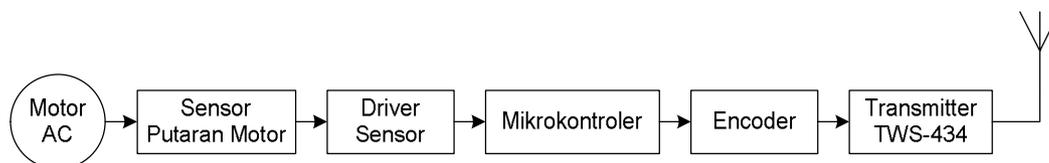
Gambar 1. Sistem Komunikasi Radio.

Pada sisi penerima (*receiver*), sinyal radio diterima oleh antena penerima dan diteruskan ke unit *RF processing* untuk dilakukan penguatan sinyal, diturunkan (*down-conversion*) ke frekuensi menengah, dan difilter dari derau. Sinyal hasil *RF processing* kemudian didemodulasi oleh demodulator dan didekodekan oleh *decoder* untuk mendapatkan kembali informasi yang dikirimkan oleh pengirim. Selama proses komunikasi atau transmisi sinyal dari pengirim ke penerima ini, ketidaksesuaian antara informasi yang dikirimkan dengan informasi yang diterima atau biasa disebut kesalahan (*error*) dapat saja terjadi. Sehingga diperlukan mekanisme atau algoritma tertentu untuk mengatasi kesalahan ini.

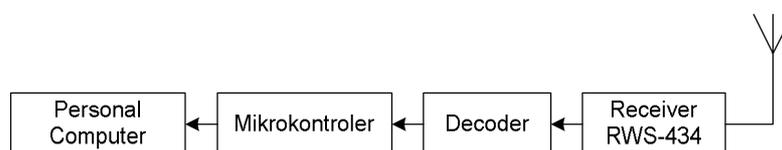
### Model Sistem Monitoring Kecepatan Motor AC

Untuk membangun sistem monitoring kecepatan motor AC secara nirkabel, kami memadukan sistem komunikasi radio dan sistem pengolahan data menggunakan mikrokontroler. Model sistem yang diusulkan dipilah ke dalam dua subsistem, yaitu subsistem untuk pemancar/pengirim dan subsistem untuk penerima, yang masing-masing disajikan dalam Gambar 2 dan 3.

Sebagaimana dilukiskan oleh Gambar 2, pada sisi pengirim atau di lokasi motor AC yang akan dimonitor kecepatannya berada, diperlukan sensor untuk mengukur kecepatan motor tersebut. Sinyal keluaran dari sensor ini diumpangkan ke *driver sensor* untuk diubah agar siap diproses oleh mikrokontroler. Mikrokontroler dalam hal ini merupakan otak pemrosesan sinyal dalam sistem ini. Sinyal informasi yang berisi data kecepatan motor diteruskan oleh mikrokontroler ke *encoder* untuk dijadikan deretan seri bit-bit digital yang siap untuk dimodulasi. Modulasi dan *RF processing* dilakukan sekaligus oleh *transmitter TWS-434*. Pemancar TWS-434 ini berisi modulator dan RF processor yang digabungkan dan dibuat menjadi satu buah chip *integrated circuit* (IC). Sinyal keluaran dari pemancar TWS-434 ini berupa sinyal termodulasi frekuensi (FM) dan dapat langsung diradiasikan oleh antena pemancar.



Gambar 2. Model Sistem untuk Pemancar.



Gambar 3. Model Sistem untuk Penerima

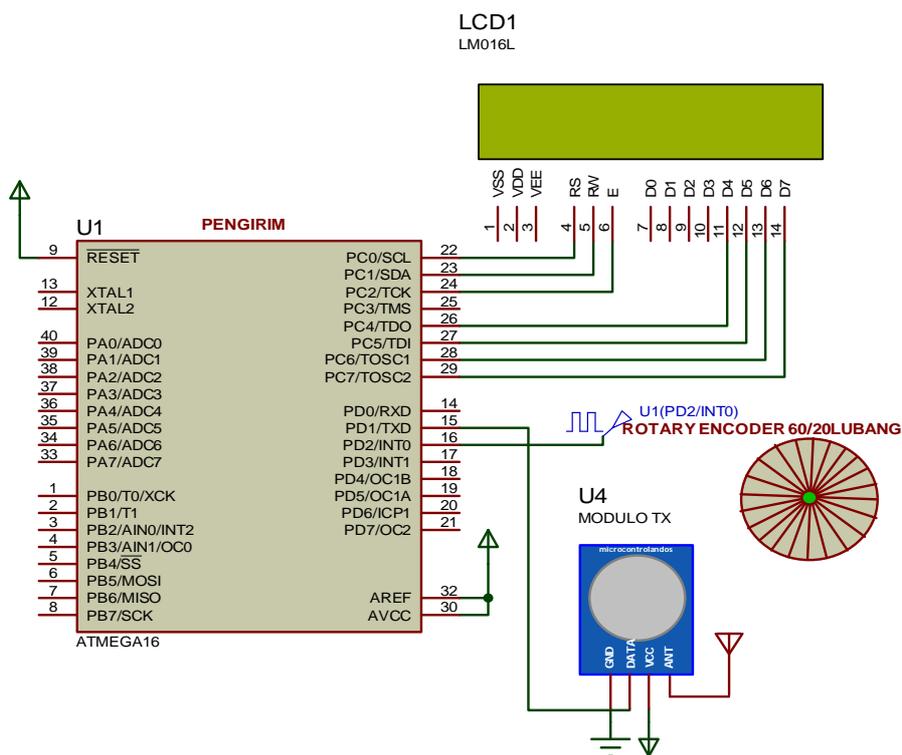
Untuk penerima, seperti diilustrasikan dalam Gambar 3, kita dapat menggunakan *receiver RWS-434* untuk menerima dan memproses sinyal radio yang diterima oleh antena penerima. Sebagaimana pemancar TWS-434, maka penerima RWS-434 juga merupakan gabungan *RF processor* dan demodulator dalam satu buah chip.

Keluaran penerima RWS-434 merupakan sinyal data serial yang kemudian didekodekan oleh *decoder* untuk memperoleh informasi kecepatan motor yang akan diproses lebih lanjut oleh mikrokontroler. Di sini mikrokontroler bertindak sebagai otak perangkat antar muka (*interface*) agar data informasi kecepatan motor AC dapat ditampilkan pada komputer. Tentu kita memerlukan *graphic user interface* (GUI) agar tampilan data oleh komputer menjadi lebih *user-friendly*.

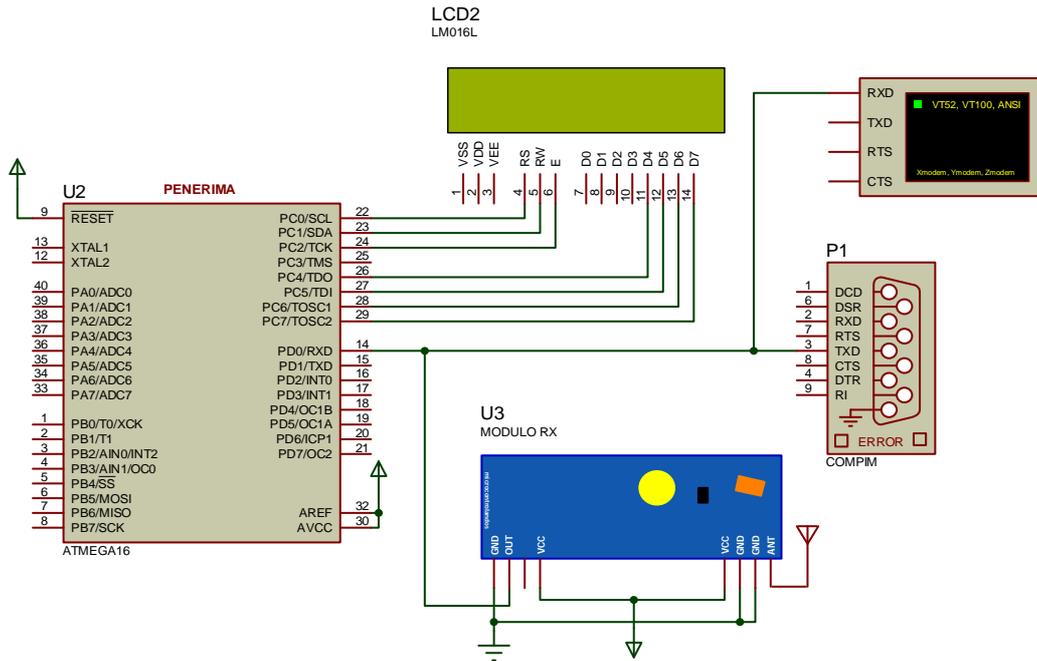
### Simulasi dan Hasilnya

Model sistem untuk monitoring kecepatan motor AC secara nirkabel yang diusulkan disini diimplementasikan/direalisasikan sebagai berikut. Untuk sensor pengukur kecepatan putaran motor dapat digunakan sensor *infra-red* dan piringan optik yang diberi lubang, sehingga berapa kali sinyal *infra-red* menembus lubang pada piringan akan menyatakan kecepatan motor dalam satuan *revolution per minute* (rpm). Untuk driver sensor dapat menggunakan IC LM358, untuk mikrokontroler dapat menggunakan ATmega16 dan untuk enkoder dapat menggunakan IC HT12E.

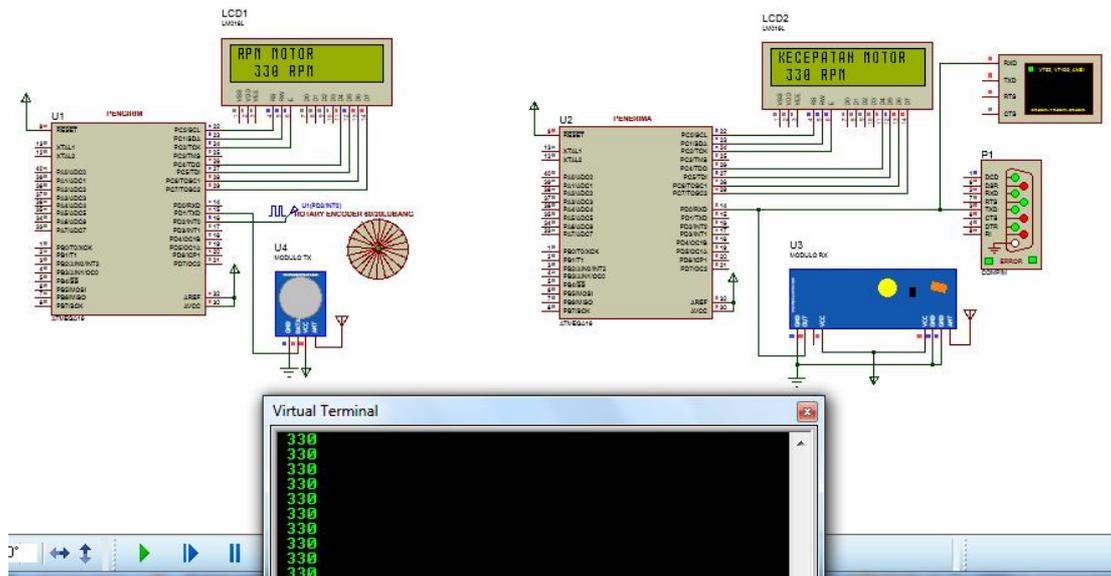
Berikut ini adalah skematik rangkaian dari model sistem tersebut yang diimplementasikan pada software Proteus untuk disimulasikan. Model subsistem pemancar diimplementasikan dalam software Proteus dalam skematik rangkaian seperti pada Gambar 4. Sedangkan untuk model subsistem penerima dibangun dalam skematik rangkaian pada Gambar 5.



Gambar 4. Rangkaian untuk Pemancar



Gambar 5. Rangkaian untuk Penerima



Gambar 6. Hasil simulasi pada Proteus

Pada Gambar 6 diperlihatkan hasil simulasi menggunakan Proteus yang menunjukkan bahwa alat monitoring kecepatan motor AC secara wireless yang menggunakan sistem pemancar serial TWS-434 dan RWS-434 serta berbasis mikrokontroler ATMEGA ini dapat bekerja dengan baik. Keuntungan alat ini adalah dapat mengefektifkan waktu kerja dan juga meminimalisir kerusakan yang terjadi pada hasil industri akibat ketidakstabilan putaran motor AC pada pabrik industri baik industri kelas rendah maupun kelas menengah ataupun kelas tinggi.

## Kesimpulan

Pada makalah ini telah disajikan model sistem untuk monitoring kecepatan motor AC secara nirkabel. Model ini diimplementasikan dengan menggunakan serial pemancar TWS-434 dan penerima RWS-434 yang bekerja pada *frequency modulation* (FM). Untuk mengoptimalkan kinerja sistem telah dilakukan simulasi dengan perangkat lunak Proteus sebelum direalisasikan dalam bentuk rangkaian fisik elektronik. Hasil simulasi menunjukkan bahwa sistem tersebut dapat bekerja dengan baik dan layak untuk direalisasikan.

## Referensi

- [1] Budioko, Totok, 2005, *Belajar dengan Mudah dan Cepat Pemrograman Bahasa C dengan SDCC Pada Mikrokontroler AT 89X051/AT 89C51/52: Teori, Simulasi dan Aplikasi*, Penerbit Gava Media.
- [2] Handono, Khairul, Alvano Yulian, Nur Hasan, dan Sapta T, "Rancang Bangun Sistem Kendali Conveyor pada Prototype Monitor Peti Kemas dengan Teknik Serapan Sinar Gama," *Prosiding Seminar Penelitian dan Pengelolaan Perangkat Nuklir*, Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan, Yogyakarta, 27 Juli 2011.
- [3] Malvino, Albert Paul, 1994, *Prinsip-Prinsip Elektronik*, Edisi Kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta
- [4] Salu, Denny S. Tandil, Fielman Lisi, Ir. HansTumaliang, dan Lily S. Patras, "Sistem Pengaturan Kecepatan Motor AC Satu Fasa Dengan Menggunakan Thyristor," *e-journal Teknik Elektro dan Komputer* (2013).
- [5] Seippel, R.G., 1989, *Opto-Electronics for Technology & Engineering*, Prentice Hall.
- [6] Supriyono, Heru dan Rochmad Roosyidi, "Implementasi Pengendalian Kecepatan Motor DC dengan Pengendali Fuzzy-PID Menggunakan Realtime Windows Target Matlab 6.5," *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, Vol. 9, No. 2, 2008: 165 – 176.
- [7] Yulian, Alvano, Khairul Handono, dan Dian Fitri Atmoko, 2013, "Pengujian Awal Sistem Kendali Konveyor dan Data Akuisisi pada Portal Monitor dengan Teknik Serapan Sinar Gamma," *Prosiding Pertemuan Ilmiah Perekayasaan Perangkat Nuklir*, PRPN-BATAN, 14 November 2013.