

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

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
MENGUNAKAN 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
MENGUNAKAN 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
MENGUNAKAN BLUETOOTH PADA ANDROID BERBASIS ARDUINO
PROMINI

- Muhammad Daud, Rosdiana, Saifuddin*** 95-100
MODEL SISTEM MONITORING KECEPATAN MOTOR AC
MENGUNAKAN 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

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 terlaksanakarensangat 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**



EVALUASI SISTEM PERAWATAN MESIN PENGGILING KOPI MENGUNAKAN METODE TOTALPRODUKTIVE MAINTENANCE (TPM) DAN PENGUKURAN UMUR EKONOMIS MESIN PADA UD. INDACO

Syarifuddin¹, Lisa Yani², M. Sayuti³

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Aceh-Indonesia

Lisayani77@yahoo.co.id

Abstrak

Perawatan merupakan suatu aktivitas untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan. Perawatan juga sangat erat kaitannya dengan umur ekonomis mesin, dimana umur ekonomis mesin merupakan masa pakai suatu mesin dimana total biaya tahunannya terkecil. UD. Indaco merupakan salah satu pabrik yang bergerak dibidang pembuatan bubuk kopi. Perusahaan tidak akan memproduksi tanpa adanya mesin-mesin produksi. Perusahaan sering mengalami kerusakan pada mesin penggiling sehingga mesin yang saling berhubungan tidak dapat dioperasikan. Berdasarkan hal ini perlu dianalisis perawatan mesin dan umur dari mesin penggiling biji kopi. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui faktor terjadinya kerusakan mesin penggiling tersebut. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *overall equipment effectiveness (OEE)* untuk mengukur perawatan dan metode biaya tahunan rata-rata untuk mengukur umur ekonomis. Dari hasil pengolahan data yang diperoleh perawatan mesin sudah memenuhi standar OEE yaitu 84,6% dan menurut perhitungan umur ekonomis penggunaan mesin penggiling sudah melebihi batas umur ekonomis mesin, umur ekonomis mesin penggiling berada pada tahun 2012 dengan masa pakai mesin yaitu 9 tahun dengan total biaya tahunan rata-rata minimum sebesar Rp. 6.114.055,-, maka saat ini mesin sudah harus diganti. Sekalipun mesin masih bisa beroperasi, namun biaya operasi akan semakin meningkat hal ini akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. Secara teknis suatu mesin mempunyai kesanggupan memproduksi, tetapi secara ekonomis mesin penggiling ini tidak selamanya menguntungkan untuk dioperasikan, biaya operasi semakin meningkat yang akan mengakibatkan keuntungan semakin menurun.

Kata kunci : OEE, Umur Ekonomis, Biaya Tahunan Rata-rata, *Capital Recovery*

1. PENDAHULUAN

UD. Indaco merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pembuatan bubuk kopi yang ada di Blang Jruen Kecamatan Tanah Luas Aceh Utara. Perusahaan Indaco mulai didirikan pada tahun 2003 dan mulai aktif beroperasi pada tahun 2004 . Dalam memproduksi Bubuk Kopi perusahaan ini tentunya menggunakan mesin sebagai alat membantu berjalannya proses operasi dengan baik, yaitu mesin penggiling bubuk kopi kasar dan mesin penggiling bubuk kopi halus dan saat ini umur kedua mesin yang di pakai tersebut sudah mencapai 11 tahun.

Mesin yang di pakai untuk menggiling kopi halus sering kali mengalami kerusakan, kurang perhatian dan usia mesin bias jadi pemicu kerusakan mesin dan akibat kerusakan tersebut menjadikan produk banyak yang cacat.

Dari permasalahan diatas maka penelitian bertujuan untuk mengevaluasi sistem perawatan mesin penggiling kopi menggunakan metode *total productive maintenance*(TPM) dan pengukuran umur ekonomis mesin, sehingga dengan penerapan strategi perawatan mesin yang efektif diharapkan dapat meningkatkan penjualan bubuk kopi dan mencapai keuntungan.

2. LANDASAN TIORI

2.1 Perawatan (*maintenance*)

Perawatan (*maintenance*) merupakan suatu kegiatan yang diarahkan pada tujuan untuk menjamin kelangsungan fungsional suatu sistem produksi sehingga dari sistem produksi sehingga dari sistem itu dapat diharapkan menghasilkan out put sesuai dengan yang dikehendaki . Sistem perawatan dapat dipandang sebagai bayangan dari sistem produksi, dimana apabila sistem produksi beroperasi dengan kapasitas yang sangat tinggi maka akan lebih intensif [1-3].

2.2 *Total Productive Maintenance*(TPM)

TPM adalah hubungan kerjasama yang erat antara perawatan dan organisasi produksi secara menyeluruh bertujuan untuk meningkatkan kualitas produksi, mengurangi biaya produksi, meningkatkan kemampuan peralatan dan pengembangan dari keseluruhan sistem perawatan pada perusahaan manufaktur. TPM juga merupakan salah satu metode proses maintenance yang dikembangkan untuk meningkatkan produktifitas di area kerja, dengan cara membuat proses tersebut lebih baik dan lebih sedikit terjadi pemborosan (*waste*) [2].

2.3 *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah total pengukuran terhadap performance yang berhubungan dengan availability dari proses produktivitas dan kualitas. Pengukuran OEE menunjukkan seberapa baik perusahaan menggunakan sumber daya yang dimiliki termasuk peralatan, pekerja dan kemampuan untuk memuaskan konsumen dalam hal pengiriman yang sesuai dengan spesifikasi kualitas menurut konsumen [3].

$$OEE = (AV \times Pe \times RQ) \times 100\% \quad (1)$$

dimana:

OEE : Nilai untuk melihat keefektifan peralatan secara keseluruhan

AV : Waktu bersih yang tersedia

PE : waktu mengukur seberapa efektif peralatan produksi yang digunakan

RQ : Waktu yang digunakan untuk mengukur kualitas produksi

Kondisi operasi mesin/peralatan produksi tidak akan akurat ditunjukkan jika hanya didasari oleh perhitungan satu faktor saja, misalnya *performanceefficiency* saja. Dari enam pada *six big losses* baru minor *stoppages* saja yang dihitung pada *performance efficiency* mesin/peralatan. Keenam faktor dala *six biglosses* harus diikutkan dalam perhitungan OEE, kemudian kondisi aktual dari mesin/peralatan dapat dilihat secara akurat [4].

Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) telah menetapkan standar *benchmark* yang telah dipraktikkan secara luas di seluruh dunia [10]. Berikut penjelasannya:

- Jika OEE = 100%, produksi dianggap sempurna: hanya memproduksi produk tanpa cacat, bekerja dalam *performance* yang cepat, dan tidak ada *downtime*.
- Jika OEE = 85%, produksi dianggap kelas dunia. Bagi banyak perusahaan, skor ini merupakan skor yang cocok untuk dijadikan *goal* jangka panjang.
- Jika OEE = 60%, produksi dianggap wajar, tapi menunjukkan ada ruang yang besar untuk *improvement*.
- Jika OEE = 40%, produksi dianggap memiliki skor yang rendah, tapi dalam kebanyakan kasus dapat dengan mudah ditingkatkan melalui pengukuran langsung (misalnya dengan menelusuri alasan-alasan *downtime* dan menangani sumber-sumber penyebab *downtime* secara satu per satu).

Untuk standar *benchmark world class* yang dianjurkan JIPM, yaitu OEE = 85%, Tabel 3.2 menunjukkan skor yang perlu dicapai untuk masing-masing faktor OEE [5].

Tabel 2.2 World Class Overall Equipment Effectiveness (OEE)

<i>OEE Factor</i>	<i>World Class</i>
<i>Availability</i>	90.0%
<i>Performance</i>	95.0%
<i>Quality</i>	99.9%
<i>Overall OEE</i>	85.0%

2.4 Umur Ekonomis

Pengertian Umur Ekonomis. Umur ekonomis suatu aset adalah titik waktu dimana total ongkos-ongkos tahunan yang terjadi adalah minimum. Total ongkos-ongkos tahunan ini terdiri dari ongkos-ongkos tahunan yang dikonversi dari ongkos awal maupun ongkos-ongkos tahunan dari biaya operasi dan perawatan. Ongkos-ongkos tahunan untuk operasi dan perawatan biasanya meningkat dengan berjalannya waktu pemakaian dari alat tersebut, sedangkan ongkos-ongkos tahunan dari biaya investasi akan menurun dengan semakin panjangnya masa pakai dari aset atau alat tersebut (6).

Penentuan Umur Ekonomis. Dalam menyelesaikan masalah penetapan umur ekonomis dilakukan dengan cara menghitung nilai ekivalensi biaya tahunan rata-rata (EAC) dengan rumus (7) :

Untuk total biaya operasi tahunan rata-rata :

$$Bd \text{ tahunan rata-rata} = \sum P.V \text{ Bd} \times (A/P, i\%, n) \quad (2)$$

$$\text{Biaya operasi tahunan rata-rata} = \sum P.V \text{ Biaya operasi} \times (A/P, i\%, n) \quad (3)$$

$$\text{Total EAC} = \text{Biaya operasi tahunan rata-rata} + Bd + CR \quad (4)$$

Dimana :u

EAC = Biaya tahunan rata-rata

Bd = Biaya *down time*

$\Sigma P.V$ = Jumlah *present value*
 (A/P, i %, n) = Suku Bunga

2.5 Peramalan

Menurut Khairani Sofyan Diana, 2013 peramalan pada dasarnya merupakan dugaan atau perkiraan mengenai terjadinya suatu kejadian atau peristiwa di waktu yang akan datang dengan menggunakan teori, rumusan dan analisa-analisa berdasarkan data masa lampau, jadi bukan sekedar dugaan belaka walaupun masih ada penyimpangan. Peramalan dapat dilakukan secara kuantitatif ataupun kualitatif. Pengukuran kuantitatif menggunakan metode statistik, sedangkan pengukuran kualitatif berdasarkan pendapat (*judgment*) dari yang melakukan peramalan. Berkaitan dengan itu, dalam peramalan dikenal istilah prakiraan dan prediksi.

- Trend Eksponensial

Bentuk persamaannya adalah :

$$Y_i = a (e)^{bx} \quad (5)$$

Dimana :

Y_i = Nilai dari ramalan

X = Waktu

a, b dan c = Konstan

Harga-harga konstanta a dan b diperoleh dengan rumusan sebagai berikut :

$$b = \frac{n \sum X \ln Y - \sum X \sum \ln Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (6)$$

$$\ln a = \frac{\sum \ln Y - b \sum X}{n} \quad (7)$$

Kesalahan yang kecil memberikan arti ketelitian peramalan yang tinggi, dengan kata lain keakuratan hasil peramalan tinggi, begitu pula sebaliknya (6). Besar kesalahan suatu peramalan dapat dihitung dengan beberapa cara, antara lain adalah (6) :

1. *Mean Square Error* (MSE)

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^N (X_t - F_t)^2}{N} \quad (8)$$

dimana :

X_t = data aktual periode t

F_t = nilai ramalan periode t

N = banyaknya data

2. *Standard Error of Estimate* (SEE) :

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^N (X_t - F_t)^2}{N - f}} \quad (9)$$

dimana :

f = Derajat kebebasan

Untuk data Konstan, f = 1

Untuk data Linier, f = 2

Untuk data Kwadratis, f = 3

Untuk data Siklis, f = 3

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di UD. Indaco yang memproduksi bubuk kopi, terletak di Jalan. Blang Jruen–Rangkaya desa Blang Jruen kecamatan Tanah Luas Kabupaten Aceh Utara. Adapun data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data kerusakan mesin, data waktu kerja mesin, data waktu lembur, data waktu henti mesin, *Ideal cycle time*, investasi, biaya depresiasi, data peramalan, dan, data *down timemesin*.

Untuk menghitung perawatan mesin menggunakan metode OEE dengan rumus perhitungan yang dipakai yaitu: $OEE = (AV \times Pe \times RQ) \times 100\%$ dan untuk menghitung umur ekonomis rumus yang dipakai adalah : Total EAC = Biaya operasi tahunan rata-rata + Bd + *Capital Recovery*

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Perhitungan tingkat perawatan mesin. Efektifitas keseluruhan peralatan dan mesin (*overall equipment effectiveness*) adalah suatu indeks TPM untuk melihat secara keseluruhan kondisi lini dan efektifitas peralatan secara keseluruhan yang merupakan hasil perkalian antara ketersediaan (AV), efektifitas produksi (PE), dan tingkat kualitas (RQ). Standar untuk efektifitas keseluruhan peralatan dan mesin (OEE) yang ditetapkan oleh JIMP adalah 85%. Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Perhitungan Indeks Produktivitas tahun 2007-2014

Bulan	Availability (%)	Performace Effectiveness (%)	Rate of Quality (%)	OEE (%)
Mei	87,44	69,04	99,01	59
Juni	95,37	64,40	99,30	60,98
Juli	96,57	69,26	99	60,47
Agustus	93,07	71,82	99,21	66,31
September	97,08	70,03	99,24	67,46
Oktober	95,89	67,25	98,02	63,85

Pengukuran umur ekonomis mesin. Hasil perhitungan pengukuran umur ekonomis mesin dapat dilihat pada Tabel 6.

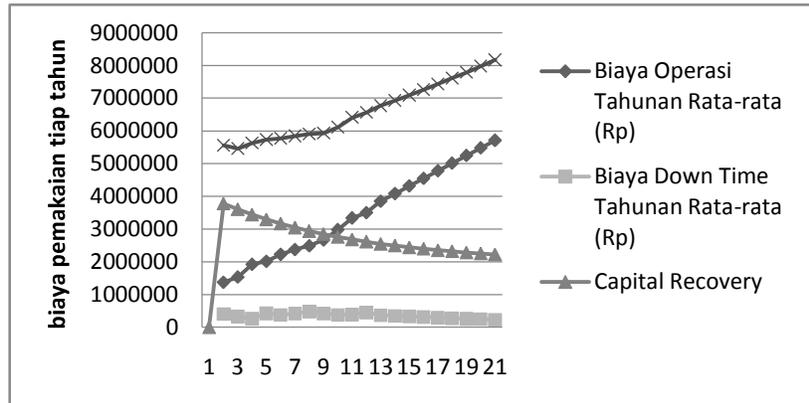
Tabel 6 Perhitungan Total Biaya Tahunan Rata-rata Mesin penggiling kopi

	Tahun	Biaya Operasi Tahunan Rata-rata (Rp)	Biaya Down Time Tahunan Rata-rata (Rp)	Capital Recovery (Rp)	Total Biaya Tahunan Rata-rata (Rp)
1	2004	1,376,700	400,000	3,780,000	5,556,700
2	2005	1,536,300	322,264	3,600,738	5,459,302
3	2006	1,926,530	264,266	3,439,498	5,630,294
4	2007	2,017,400	425,996	3,294,179	5,737,575
5	2008	2,231,700	373,581	3,163,812	5,769,093
6	2009	2,377,200	419,342	3,046,065	5,842,607
7	2010	2,489,060	474,657	2,939,725	5,903,442
8	2011	2,669,500	418,744	2,844,209	5,932,453
9	2012	2,982,500	373,089	2,758,466	6,114,055
10	2013	3,342,500	388,484	2,681,083	6,412,067
11	2014	3,503,500	447,595	2,611,157	6,562,252
12	2015	3,855,077	366,777	2,548,316	6,770,170
13	2016	4,087,698	347,836	2,492,821	6,928,355
14	2017	4,320,318	329,107	2,440,888	7,090,313
15	2018	4,552,939	310,721	2,395,954	7,259,614
16	2019	4,785,559	292,862	2,353,946	7,432,367
17	2020	5,018,180	275,505	2,317,457	7,611,142
18	2021	5,250,801	258,485	2,279,847	7,789,133
19	2022	5,483,421	243,014	2,254,005	7,980,440
20	2023	5,716,042	227,682	2,226,661	8,170,385

Dibawah ini merupakan perhitungan dari hasil yang didapat pada tahun 2016 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Total EAC} &= \text{Biaya operasi tahunan rata-rata} + \text{Bd} + \text{Capital Recovery} \\
 &= \text{Rp } 2,982,500 + \text{Rp } 373,089 + \text{Rp } 2,758,466 \\
 &= \text{Rp } 6,114,055
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan di atas maka Umur Ekonomis Mesin Penggiling Kopi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Umur Ekonomis Mesin Penggiling Kopi

Gambar 1 menunjukkan bahwa titik potong biaya operasi tahunan rata-rata dan capital recovery berada pada tahun ke-9. ini artinya bahwa umur ekonomis mesin penggiling kopi pada UD. Indaco berada pada tahun 9 dan tepatnya pada tahun 2012. Maka jika dilihat dari perhitungan umur ekonomis diatas maka perhitungan kerugian perusahaan selama dua tahun diatas umur ekonomis adalah:

$$\begin{aligned} & (\text{biaya capital recovery selama 2 bulan} - \text{biaya operasi tahunan rata-rata selama 2} \\ & \text{bulan}) = (5.292.240 - 6.846.000) \\ & = -1.553.760 \end{aligned}$$

Makan perusahaan telah mengalami kerugian sebanyak Rp. 1.553.760 dalam pemakaian diatas umur ekonomis selama 2 tahun.

Dari hasil perhitungan maka di dapat hasil bahwa tingkat perawatan terkecil berada pada bulan mei dengan persentase perhitungan adalah 59 %, dan perhitungan umur ekonomis menunjukkan bahwa titik potong biaya operasi tahunan rata-rata dan capital recovery berada pada tahun ke-9, ini artinya bahwa umur ekonomis mesin penggiling kopi pada UD. Indaco berada pada tahun 9 dan tepatnya pada tahun 2012. Maka jika dilihat dari perhitungan umur ekonomis diatas maka perhitungan kerugian perusahaan selama dua tahun diatas umur ekonomis adalah:

$$(\text{biaya capital recovery selama 2 bulan} - \text{biaya operasi tahunan rata-rata selama 2 bulan}) = (5.292.240 - 6.846.000) = -1.553.760$$

Makan perusahaan telah mengalami kerugian sebanyak Rp. 1.553.760 dalam pemakaian diatas umur ekonomis selama 2 tahun.

Kesimpulan

Setelah perhitungan dan analisis dilakukan terhadap permasalahan, maka dapat diambil suatu kesimpulan bahwa:

1. Hasil perhitungan OEE menunjukkan tingkat pencapaian OEE masih dibawah standar OEE, nilai OEE hanya berkisar 59-67% saja sedangkan standar OEE yaitu 85%.

2. Kemudian kerusakan yang terjadi selama ini di UD. Indaco ternyata tidak hanya karena kurangnya perawatan mesin tetapi juga karena umur ekonomis sudah habis pada tahun 2012 dengan masa pakai 9 tahun dan mesin telah di pakai selama 2 tahun diatas umur ekonomis mesin.

References

- [1] Nakajima, S., *Introduction to Total Productive Maintenance*, Cambridge, MA, Producticity Press, Inc., 1988.
- [2] Kurniawan, Fajar, *Manajemen Perawatan Industri*, Graha Ilmu, Yogyakarta 2013
- [3] OEE *overall equipment effectiveness*. Retrieved from, <http://www.leanindonesia.com/2011/05/oee-overall-equipment-effectiveness-part-2>
- [4] Teguh Imani, 2009, *Implementasi Total Productive Maintenance Dengan Metode Overal Equipment Effektivness Untuk Menentukan Maintenance Strtegi Pada Mesin Tube Mill 303*, Fakultas Teknik, ITB
- [5] *World class OEE*. Retrieved from. <http://www.oee.com/world-class-oee.html>
- [6] Khairani Sofyan Diana, *Perencanaan Pengendalian Produksi*, Edisi Pertama. Yogyakarta. Graha Ilmu, 2013

TOPIK SEMINAR

- 1. Operation Research**
- 2. Manufacturing System**
- 3. Renewable Energy**
- 4. CAD/CAM/CAE, Automation, Control and Robotic**
- 5. Advanced Manufacturing and Processing Technology**
- 6. Product Design & Development**
- 7. Innovation & Application of Technology for Managing**
- 8. Transportation System and Management**
- 9. Logistic and Supply Chain Management**
- 10. Information System, Technology & Communcation**
- 11. Quality Enginerig & Management**
- 12. Ergonomicand Work Study**
- 13. Enterpreneurship**
- 14. Human Resources Development**
- 15. Finance, Accounting and Management**
- 16. Environmental, Health and Safety**



**Lhokseumawe,
9-10 NOVEMBER**

2015