

PROSIDING

ISBN : 979-95752-6-5



SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI) 2006

Ruang Seminar Fakultas Teknik
Universitas Tarumanagara
11 November 2006

"RISET APLIKATIF BIDANG TEKNIK MESIN DAN INDUSTRI"

Diselenggarakan oleh:
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Tarumanagara

Bekerja sama dengan :



UNIVERSITAS TARUMANAGARA



Jl. Kramat Jaya No.3 - Tg. Priok
Jakarta Utara
Tlp. (021) 4413106 - Fax. (021) 44837401

PT. MATAHARI MEGAH



FESTO



Printing for
Professionals

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI
(SNMI) 2006

Ruang Seminar Fakultas Teknik
Universitas Tarumanagara
11 November 2006

"RISET APLIKATIF BIDANG
TEKNIK MESIN DAN INDUSTRI"



Diselenggarakan oleh:
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Tarumanagara 2006

Jl. Let. Jend. S. Parman No. 1 Jakarta 11440
Telp. (021) 5672548, 5638358 Fax. (021) 5663277
e-mail : mesin@tarumanagara.ac.id
agustinuspi@tarumanagara.ac.id

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena rahmat dan kasih-Nya, Seminar Nasional Mesin dan Industri (SNMI) 2006 dapat berlangsung dengan baik.

SNMI 2006 diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara dalam rangka Dies Natalis ke-25 Program Studi Teknik Mesin dan Dies Natalis pertama Program Studi Teknik Industri di Universitas Tarumanagara. Seminar Nasional ini mengambil tema: *"Riset Aplikatif Bidang Teknik Mesin dan Industri"*

Tujuan penyelenggaraan SNMI 2006 adalah sebagai berikut:

1. Menumbuhkan sikap inovatif, kreatif serta tanggap terhadap perkembangan IPTEK.
2. Menjadi forum komunikasi hasil penelitian terbaru antar Peneliti, Praktisi, Industri, Akademisi, dan Mahasiswa.
3. Menjadi wadah presentasi ilmiah sehingga memacu pengembangan program penelitian lebih lanjut

SNMI 2006 menampilkan 2 (dua) pembicara kunci yang sangat berkompeten di bidangnya, yaitu:

1. Prof. DR. Ir. I Made Kartika, Dipl.Ing., Guru Besar Teknik Mesin Universitas Indonesia.
2. Prof. Ir. I Nyoman Sutantra, MSc., PhD., Ketua LPPM ITS dan Guru Besar Teknik Mesin ITS

Selain pembicara kunci, dalam SNMI 2006 juga dipresentasikan 37 makalah yang berasal dari berbagai Perguruan Tinggi di Indonesia.

Pada kesempatan ini Panitia SNMI 2006 mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah mendukung terselenggaranya seminar ini dengan baik.

Akhirnya, panitia mengucapkan selamat berseminar kepada seluruh pemakalah dan peserta, semoga melalui SNMI 2006 ini peserta dapat membagikan dan memperoleh berbagai pengalaman dan pengetahuan baru di Bidang Teknik Mesin dan Industri.

Jakarta, 11 November 2006
Ketua Panitia SNMI 2006,

Agustinus P. Irawan, S.T., M.T.

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	ii
Ucapan Terima Kasih	iii
Daftar Isi	iv
Susunan Panitia	vii
Susunan Acara	viii
Jadual Presentasi	ix
Makalah Pembicara Kunci	
1. Hidrogen Sebagai Bahan Bakar Utama Era Teknologi – Energi Masa Depan <i>Prof. Dr. Ir. I Made Kartika D., Dipl.Ing</i>	1
2. Perkembangan Teknologi Otomotif Menuju Intelligent Car <i>Prof. Ir. I Nyoman Sutantra, M.Sc, PhD., Dr. Ir. Bambang S., Ir. M. Harly, MT.</i>	7
Makalah Bidang Teknik Industri dan Teknik Mesin	
1. Analisis Keselamatan Kerja dan Perancangan Alat Bantu Potong dengan Pendekatan Ergonomi di CV. Poly Langgeng Raya <i>Bambang Tjitro S, Budi G S. dan Glan Michael</i>	27
2. Antrian Pelayanan: Perspektif Pelanggan, Gap antara Aktual dan Persepsi <i>Dwinita Laksmidewi</i>	39
3. Analisis Waktu Pengerjaan Seragam Sekolah SLTA (Studi Kasus di Konveksi Rapi Wedi-Klaten) <i>DM. Ratna Tungga Dewa dan I Dewa Gede Putu Wiartana</i>	45
4. Pengendalian Kualitas Produk Kunci Pintu Silinder (Studi Kasus di PT. Superex Raya Tangerang) <i>DM. Ratna Tungga Dewa dan Megayekti Wahyu Wijayani</i>	57
5. Perbaikan Tata Letak Lini Produksi O-5 in XYZ Ltd. <i>Yudha Prasetyawan</i>	67
6. Perancangan Sel Manufaktur untuk Proses Perakitan Berbasis Penggunaan Robot <i>Yudha Prasetyawan</i>	77
7. Tinjauan Aspek Ekonomi Bahan Bakar Nabati sebagai Pengganti Bahan Bakar Minyak <i>Ghanda Winata dan Stefi Haryono</i>	87
8. Pengendalian Mutu pada Proses Produksi Panel Back Door Inside Kijang Innova di PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia <i>Lithrone Laricha</i>	95
9. Gaya Reaksi Lumbosakral Pada Dua Posisi Mengangkat Beban <i>I Wayan Sukania</i>	105

10. Perancangan Kursi Kuliah dan Tata Letak Fasilitas Ruang Kuliah berdasarkan Analisis Ergonomi
Lamto Widodo dan Ferdinand Arie
11. Studi Peramalan Produksi Benchscale Tipe 40 x 52 di PT. Libra
Khomeni Suntoso, Stefi Haryono dan Wijaya Rusli
12. Penentuan Komposisi Optimum pada Produk Puding JPC-125 sebagai Produk Pangan Olahan Berdasarkan Metode Extreme Vertices Mixture Experiment di PT. Menacoco Sari
Johnson Saragih dan Febi Aruny Tanjung
13. Peranan Total Productive Maintenance (TPM) dalam Parameter Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Extruder Terhadap Pencapaian Target Produksi
Ahmad, I Wayan Sukania dan Al Iqbal Arbi
14. Menentukan Penilaian Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk memilih Jasa Transportasi pada Pabrik Gula ABC
Ahmad, Agustinus Purna Irawan dan Al Iqbal Arbi
15. Residual Stresses in Milling of AISI 51200 Hardened Steel with CBN Cutting Tools
Hadi Sutanto
16. Pengaruh Viskositas Media Celup Proses Flame Hardening terhadap Sifat Fisis dan Mekanis pada Baja S45C
Hendri dan A. Sofwan
17. Pengaruh Temperatur Aging terhadap Sifat Fisis dan Mekanis pada Paduan AL-Cu
Hendri
18. Proses Sintesis Membran Hidrofilik Nano-Porus Silika MCM-48 Karakterisasi dan Uji Pemisahan Isopropanol-Air
Hens Saputra, Mochamad Rosjidi, Anwar Mustafa dan Moh Hamzah
19. Sintesis dan Karakterisasi Struktur Heksagonal Nano-Porus Silika untuk Molecular Sieve
Mochamad Rosjidi, Anwar Mustafa, Murbantan T. dan Hens Saputra
20. Karakteristik Laju Perambatan Retak Fatik dan Retak Korosi Tegangan Sambungan Las Baja Karbon SS 400 dan Baja Tahan Karat AISI 304 yang di-Flame Heating dengan Pendinginan Udara
Triyono, Kuncoro D., M. Noer Ilman, dan R. Soekrisno
21. Analisis Sifat Mekanis dan Fisis Hasil Pengelasan FCAW (Flux Cored ARC Welding) dengan Variasi Heat Input
Yustiasih Purwaningrum dan M. Noer Ilman
22. Kaji Numerik Model Daerah Plastis dan Model Penutupan Retak untuk Memprediksikan Retardasi pada Laju Perambatan Retak
A. Rugerri Toni L.
23. Sistem Desalinasi Tenaga Surya untuk menghasilkan Air Bersih Bagi Masyarakat Pesisir Pantai Padang
Mulyanef, Dianviviyanthi dan Oktavianus

24. Eksperimental Aerodinamis untuk melihat Pola Aliran yang Terjadi di Sekitar Model Bodi Kendaraan
Dahmir Dahlan, Noor Eddy, dan Windy Sunara 241
25. Perbandingan Kinerja Alat Penukar Kalor Tipe Shell and Tube dengan Menggunakan Fluida Air dan Water Coolant
Harto Tanujaya, Suroso, dan Eric Indrawan 251
26. Pembangkitan Tenaga Listrik dengan Konversi Gelombang Laut Menggunakan Sistem Generator Sinkron Linier
Tajuddin Nur 259
27. Perancangan Alat Pelontar Bola Basket dengan Metode VDI 2221
Dahmir Dahlan, Agus Prawira dan Darwin Iskandar 267
28. Model Sistem Otomasi Pengisian Botol
Noor Eddy, Dahmir Dahlan dan Santo 277
29. Pertimbangan Aspek Ergonomi dalam Perancangan Kursi Roda Elektrik
Agustinus Purna Irawan dan Suryadi 289
30. Pengaruh Temperatur Ruang, Material Pipa dan Tekanan terhadap Fluiditas Aluminium ADC 12 dengan Metode Vaccum Suction Test
Is Prima Nanda, Bambang Suharno dan Arnold 295
31. Pengaruh Unsur Kimia Sulfur (S) terhadap Kurusakan pada Pipa Heat Recovery Steam Generator (HRSG) Pusat Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU)
Erwin Siahaan dan Tekses Susanto 303
32. Kajian Eksperimen Fluidisasi Sirkulasi Partikel Batubara
Abrar Riza 319
33. Studi Eksperimental Pengaruh Mutu Bahan Bakar Solar terhadap Tekanan Injeksi
Andi Saidah 327
34. Pemanfaatan Panas Kondensor Refrigerator Alat Pengkondisian Udara sebagai Pemanas Air
Suroso dan Dedy Affandi C. 335
35. Hubungan antara Kekerasan dan Deformasi pada Kuningan terhadap Beban Pengerolan
Eddy S. Siradj, Sofyan Djamil dan Doddy Fauzi S. 349
36. Analisis dan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Obat Batuk 30ml di PT. Z
Delvis Agusman, Erry Y.T. Adesta dan Alwinskyah 359
37. Perancangan Ulang Interior Kabin Penumpang Angkutan Kota dengan menggunakan Simulasi Mannequinpro
Bambang Tjitro S., Budi G.S. dan Stefanus Budi Susanto 369
38. Penggunaan Serat Rami Sebagai Komposit Sándwich Berbasis Tenunan Tiga Dimensi (3D).
Hermanan Judawisastra dan Isach W.Z. Karmiadji 383

PANITIA SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI) 2006

- Pelindung** : Rektor Universitas Tarumanagara
Prof. DR. Ir. Dali S. Naga, MMSI.
- Penasehat** : Dekan Fakultas Teknik,
Ir. Ignatius Haryanto, M.M.
- Penanggung Jawab** : Ketua Jurusan Teknik Mesin,
Ir. Sofyan Djamil, MSi.
- Panitia Pengarah**
- Ketua** : Prof. DR. Ir. Eddy S. Siradj, M.Sc.
- Anggota** : DR. Ir. Leksmono S. Putranto, M.T.,
Ir. Sofyan Djamil, M.Si., DR. Ir. Danardono A.S., DEA,
DR. Ir. Erry Y.T. Adesta, M.Sc., DR. Abrar Riza, ST., MT.,
DR. Adianto, M.Sc.
- Panitia Pelaksana**
- Ketua** : Agustinus Purna Irawan, S.T., M.T.
- Sekretaris** : Harto Tanujaya, S.T., M.T.
- Bendahara** : I Wayan Sukania, S.T., M.T.
- Seksi Publikasi & dokumentasi** : Didi Widya Utama, S.T. (Koordinator)
- Anggota** : Wilson Kosasih, S.T., Mariswan
- Seksi Makalah** : Lamto Widodo, S.T., M.T. (Koordinator)
- Anggota** : Endro Wahyono, Kusno Aminoto
- Seksi Acara** : Ir. Erwin Siahaan, M.Si. (Koordinator)
- Anggota** : Delvis Agusman, S.T., M.Sc., Litrone Laricha, ST.
(Pembawa acara), Pujo Yuono, S.T.
- Seksi Perlengkapan** : Ir. Rosehan, M.T. (Koordinator)
- Anggota** : Drs. Totok Sugiarto, Suryo Djatono, Pramono, Darwanto,
Marsudi, Heriyanto
- Seksi Konsumsi** : Khomeni Suntoso, S.T. (Koordinator)
- Anggota** : Suparti, Sulastini
- Seksi Penerima Tamu** : Minnarina (Koordinator)
- Anggota** : Mahasiswa 2 orang
- Seksi Keamanan** : Desnata Hambali, S.T. (Koordinator)
- Anggota** : Mahasiswa 5 orang
- Sekretariat** : I Wayan Sukania, S.T., M.T. (Koordinator)
- Anggota** : Sulastini, Herman
- Seksi Sponsor** : Harto Tanujaya, S.T., M.T. (Koordinator)
- Editor Makalah**
- Ketua** : Prof. DR. Ir. Eddy S. Siradj, M.Sc.,
- Anggota** : Ir. Sofyan Djamil, M.Si., DR. Ir. Danardono A.S., DEA.,
DR. Ir. Erry Y.T. Adesta, M.Sc., DR. Abrar Riza, ST., MT.,
Agustinus P. Irawan, ST., MT., I Wayan Suknia, ST., MT.,
Lamto Widodo, ST., MT.



Ruang Seminar II

Moderator : Ir. Erwin Siahaan, MSi.

No	Waktu	Judul Makalah dan Penulis	Instansi
1.	13.00 – 13.15	Tegangan Sisa Pada Proses Freis Baja Diperkeras Aisi 5200 Dengan Pahat Cbn Ir. Hadi Sutanto, MEng., PhD	TM UNIKA ATMA JAYA
2.	13.15 – 13.30	Pengaruh Temperatur <i>Aging</i> Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Pada Paduan AL-CU Hendri	TM UNIB
3.	13.30 – 13.45	Karakteristik Laju Perambatan Retak Fatik Dan Retak Korosi Tegangan Sambungan Las Logam Tak Sejenis Antara Baja Karbon Dan Baja Tahan Karat Yang Di- <i>Flame Heating</i> Dengan Pendinginan Udara Triyono, Kuncoro D., M. Noer Ilman, R. Soekrisno	TM UNS
4.	13.45 – 14.00	Pengaruh Temperatur Tuang, Material Pipa, dan Tekanan Terhadap Fluiditas Aluminium ADC 12 Dengan Metode Vacuum Suction Test Is Prima Nanda, Bambang Suharno, dan Arnold	Program Doktor BIT U
5.	14.00 – 14.15	Proses Sintesis Membran Hidrofilik Nano-Porus Silika MCM-48 Karakterisasi Dan Uji Pemisahan Isopropanol-Air Hens Saputra, Mochamad Rosjidi, Anwar Mustafa dan Moh Hamzah	PPPTIP BPP
6.	14.15 – 14.30	Kaji Numerik Model Daerah Plastis Dan Model Penutupan Retak Untuk Memprediksi Retardasi Pada Laju Perambatan Retak A. Rugerri Toni L.	TM Unika Atma Jaya
7.	14.30 – 14.45	Sintesis Dan Karakterisasi Struktur Heksagonal Nano-Porus Silika Untuk Molecular Sieve Mochamad Rosjidi, Anwar Mustafa, Murbantan Tandirerung dan Hens Saputra	PPPTIP BPP
8.	14.45 – 15.00	Pengaruh Viskositas Media Celup Proses <i>Flame Hardening</i> Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Pada Baja S45C Hendri dan A. Sofwan	TM UNIB
	15.00 – 15.15	Coffee Break II	
9.	15.15 – 15.30	Model Sistem Otomasi Pengisian Botol Noor Eddy, Dahmir Dahlan dan Santo	TM UNTAR
10.	15.30 – 15.45	Analisis Sifat Mekanis Dan Fisis Hasil Pengelasan Fcaw (Flux Cored Arc Welding) Dengan Variasi Heat Input Yustiasih Purwaningrum dan M. Noer Ilman	TM UII
11.	15.45 – 16.00	Penggunaan Serat Rami Sebagai Komposit Sándwich Berbasis Tenunan Tiga Dimensi (3D). Hermanan Judawisastra dan Isach W.Z. Karmiadji	T. Material IT
12.	16.00 – 16.15	Hubungan Antara Kekerasan dan Deformasi pada Kuningan terhadap Beban Pengerolan Sofyan Djamil dan Doddy Fauzi S	TM UNTAR
13.	16.15 – 16.30	Pengaruh Unsur Kimia Sulfur (S) Terhadap Kerusakan Pada Pipa Heat Recovery Steam Generator (HRSG) Pusat Listrik Tenaga Gas Dan Uap (PLTGU) Erwin Siahaan dan Tekses Susanto	TM UNTAR
	16.45 – 17.00	Penutupan oleh Dekan Fakultas Teknik Untar	

Ruang Seminar III

Moderator : I Wayan Sukania, ST., MT.

No	Waktu	Judul Makalah dan Penulis	Instansi
1.	13.00 - 13.15	Sistem Desalinasi Tenaga Surya Untuk Menghasilkan Air Bersih Bagi Masyarakat Pesisir Pantai Padang Mulyanef, Dianviviyanthi dan Oktavianus	TM Univ. Bung Hatta
2.	13.15 - 13.30	Eksperimental Aerodinamis Untuk Melihat Pola Aliran Yang Terjadi Di Sekitar Model Bodi Kendaraan Dahmir Dahlan, Noor Eddy dan Windy Sunara	TM UNTAR
3.	13.30 - 13.45	Kajian Fluidisasi Partikel Batubara Dalam Kolom Vertikal Abrar Riza	TM UNTAR
4.	13.45 - 14.00	Perbandingan Kinerja Alat Penukar Kalor Tipe <i>Shell And Tube</i> Dengan Menggunakan Fluida Air Dan <i>Water Coolant</i> Harto Tanujaya, Suroso, dan Eric Indrawan	TM UNTAR
5.	14.00 - 14.15	Pemanfaatan Panas Kondensor Refrigerator Alat Pengkondisian Udara Sebagai Pemanas Air Suroso dan Dedy Affandi C.	TM UNTAR
6.	14.15 - 14.30	Pembangkitan Tenaga Listrik Dengan Konversi Gelombang Laut Menggunakan Sistem Generator Sinkron Linier Tajuddin Nur	TE UNIKA. ATMA JAYA JKT
7.	14.30 - 14.45	Pengendalian Mutu Pada Proses Produksi Panel Back Door Inside Kijang Innova Di PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia Lithrone Laricha	TI UNTAR
8.	14.45 - 15.00	Perancangan Alat Pelontar Bola Basket Dengan Metode VDI 2221 Dahmir Dahlan, Agus Prawira dan Darwin Iskandar	TM UNTAR
	15.00 - 15.15	Coffee Break II	
9.	15.15 - 15.30	Studi Eksperimental Pengaruh Mutu Bahan Bakar Solar Terhadap Kinerja Mesin Andi Saidah	TM UNTAG JKT
10.	15.30 - 15.45	Analisis dan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Obat Batuk 30 ml di PT. Z Delvis Agusman, Erry Y.T. Adesta dan Alwinsyah	TI UNTAR
11.	15.45 - 16.00	Pertimbangan Aspek Ergonomi dalam Perancangan Kursi Roda Elektrik Agustinus Purna Irawan dan Suryadi	TI UNTAR
12.	16.00 - 16.15	Gaya Reaksi Lumbosakral Pada Dua Posisi Mengangkat Beban I Wayan Sukania	TI UNTAR
13.	16.15 - 16.30		
	16.45 - 17.00	Penutupan oleh Dekan Fakultas Teknik Untar	

PERANAN TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) DALAM PARAMETER OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) PADA MESIN EXTRUDER TERHADAP PENCAPAIAN TARGET PRODUKSI

Ahmad¹⁾, I Wayan Sukania²⁾ dan Al Iqbal Arbi³⁾

¹⁾Jurusan Teknik Industri UPI YAI dan UAI

²⁾Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

³⁾Jurusan Teknik Industri UPI YAI

e-mail : ahmadmanbas@yahoo.com

Abstrak

Untuk mendukung proses produksi ban, PT. Bridgestone Tire Indonesia memiliki berbagai jenis mesin salah satunya adalah mesin ekstruder yaitu penghasil telapak ban (tread). tulisan ini difokuskan pada usaha membantu perusahaan dalam rangka menghitung kinerja mesin ekstruder dengan cara menghitung nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) atau sebagai indikator yang terukur terhadap laju produktivitas proses produksi tread dan memberikan saran-saran agar nilai OEE dari mesin ekstruder tersebut dapat ditingkatkan. Analisa hasil penerapan Total Productive Maintenance (TPM) terhadap pencapaian target produksi mesin ekstruder dalam parameter OEE meliputi Availability atau Operation Time Ratio (OTR), Performance Efficiency Ratio (PER) dan Rate Of Quality Product atau Good Ratio (GR). Yang kemudian hasil analisa dari masing-masing faktor mempengaruhi besarnya nilai dari masing-masing ratio yang pada akhirnya mempengaruhi nilai OEE tersebut.

Kata kunci: TPM, Overall Equipment Effectiveness, mesin ekstruder

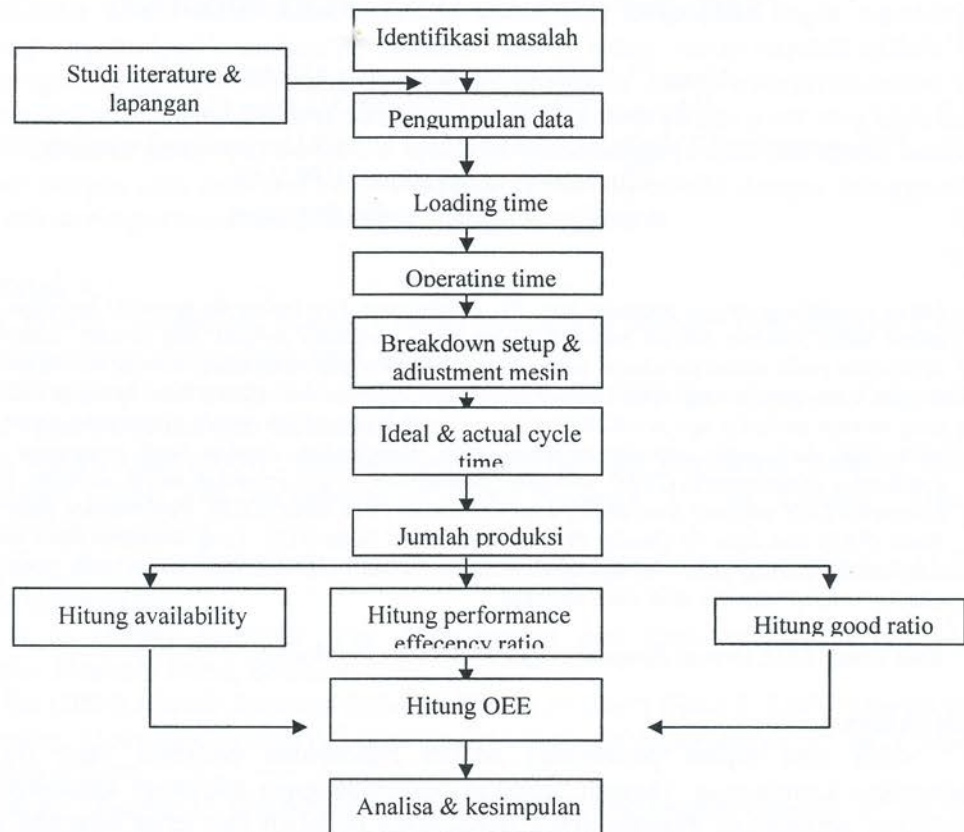
Pendahuluan

Salah satu tujuan perusahaan adalah Pencapaian efisiensi yang tinggi untuk mendapatkan keuntungan. Dengan semakin berkembangnya teknologi khususnya dibidang manufaktur, perusahaan dituntut untuk dapat terus bertahan dan terus berusaha melakukan berbagai tindakan perbaikan dalam setiap bagian.

PT. Bridgestone adalah salah satu perusahaan pembuat ban yang ada di Indonesia. Perusahaan ini mempunyai peralatan/mesin yang jumlahnya cukup banyak yang mendukung dalam memproduksi ban, salah satunya adalah mesin ekstruder yang berperan sebagai penghasil tread atau telapak ban. Masalah yang dialami perusahaan sekarang adalah menurunnya kemampuan mesin ekstruder dalam memproduksi, yang menyebabkan tidak tercapainya target produksi yang diinginkan perusahaan. Agar perusahaan dapat bertahan ditengah persaingan dan tercapainya target yang diinginkan, salah satu cara yang dilakukan adalah dengan menerapkan perbaikan di departemen pemeliharaan yaitu dengan menerapkan *Total Productive Maintenance* yang mana diharapkan mesin-mesin dan peralatan yang ada didalam perusahaan dapat berfungsi atau bekerja secara optimal sehingga produktivitas dan kualitas dari produk dapat ditingkatkan dan target produksi dapat tercapai.

TPM adalah suatu program pemeliharaan yang melibatkan semua karyawan dalam melakukan *maintenance* yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas yang bisa dilakukan dengan cara menghilangkan *breakdown*, mengurangi *downtime* dan memaksimalkan utilitas, produksi dan kualitas produk yang dihasilkan (Corder,1976). Melalui program TPM dalam parameter *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebagai indikator terukur pada peningkatan produktivitas terutama dalam pencapaian target produksi, dengan menghitung OEE suatu peralatan/mesin, maka kita dapat mengetahui tingkat efisiensi, keandalan, masalah yang terjadi dari peralatan/mesin tersebut dan pada akhirnya dapat diputuskan tindakan perbaikan yang harus dilakukan terhadap peralatan/mesin tersebut untuk meningkatkan kinerja peralatan/mesin sehingga pada akhirnya jumlah produksi yang ditargetkan dapat terpenuhi.

Metodelogi Pemecahan Masalah



Gambar 1. Kerangka pemecahan masalah

Analisa dan pembahasan

Scheduled Down Time

Down time yang telah dijadwalkan seperti melakukan *preventive maintenance* dilakukan satu bulan sekali untuk tiap jenis mesin extruder. Besarnya waktu untuk masing-masing jenis mesin berbeda, untuk mesin jenis EXT 8" ST dilakukan pada tanggal 17 April 2005, EXT 8x8" ST pada tanggal 22 April 2005 dengan waktu masing-masing 180 menit sedangkan jenis TCT dilakukan pada tanggal 24 April 2005 dengan waktu sebesar 240 menit. Penambahan waktu istirahat pada hari Jum'at untuk melaksanakan sholat Jum'at sebesar 30 menit, sehingga dalam satu bulan waktu penambahan tersebut menjadi $30 \times 5 = 150$ menit/ bulan.

Down Time Akibat Breakdown, Setup dan Adjustment

Waktu *breakdown* yang didapat dari seksi extruding adalah lamanya waktu mesin mengalami kerusakan. Dari mulai terhentinya mesin sampai mesin dapat beroperasi kembali. Waktu *breakdown* ini meliputi waktu mencari kerusakan yang mengganggu aktivitas mesin, penyebab kerusakannya, cara untuk mengatasinya, waktu selesai diperbaiki atau mengganti komponen yang rusak sampai mesin dihidupkan kembali untuk beroperasi. Berdasarkan data waktu *breakdown* untuk masing-masing jenis mesin selama bulan April 2005 adalah sebagai berikut :

- Mesin EXT 8x8" ST sebesar 1040 menit
- Mesin EXT 8" ST sebesar 90 menit
- Mesin TCT sebesar 490 menit

Down time akibat *setup* dan *adjustment* dari masing-masing jenis mesin ekstruder adalah sebesar 120 menit untuk 3 *shift* (1 hari). Sehingga satu bulan sebesar 3600 menit. Jadi total *down time* selama satu bulan adalah sebagai berikut :

- Mesin EXT 8x8" ST = $1040 + 3600 = 4640$ menit/bulan
- Mesin EXT 8" ST = $90 + 3600 = 3690$ menit/bulan
- Mesin TCT = $490 + 3600 = 4090$ menit/bulan

Analisa Machine Working Time

Machine working time adalah waktu yang tersedia untuk mesin melakukan kegiatan produksi dalam satu hari (menit). Nilai ini diperoleh dari jam kerja yang ditetapkan untuk 1 hari = 24 jam atau 1440 menit. Waktu istirahat untuk 1 hari 3 jam atau 180 menit. Sehingga *machine working time* perharinya = $1440 - 180 = 1260$ menit. Jadi untuk satu bulan selama bulan April sebesar: 37800 menit.

Analisa Target Produksi dan Aktual Produksi

Tidak tercapainya target produksi tread yang dihasilkan dari masing-masing jenis mesin ekstruder yaitu : untuk mesin jenis EXT 8x8" ST produk yang tidak dapat dihasilkan sebesar $7245 - 6058 = 1187$ pcs/hari, mesin EXT 8" ST sebesar $18690 - 18326 = 364$ pcs/hari, dan mesin TCT sebesar $14700 - 10406 = 4294$ pcs/hari.

Jumlah produk yang cacat pada bulan April 2005 untuk mesin ekstruder jenis EXT 8x8" ST sebesar $\pm 0.01\%$ atau sama dengan 121 pcs/hari, EXT 8" ST dan TCT masing-masing sebesar $\pm 0.02\%$ atau sama dengan 183 pcs/hari dan 208 pcs/hari dari jumlah actual produksi rata-rata perharinya.

Analisa Ideal Cycle Time dan Actual Cycle Time

Ideal cycle time adalah waktu siklus ideal yang dimiliki oleh mesin ekstruder yang mana masing-masing waktu tersebut adalah untuk EXT 8x8" ST sebesar 0.15 menit/produk, EXT 8" ST sebesar 0.05 menit/produk, serta TCT sebesar 0.08 menit/produk. Sedangkan *Actual cycle time*-nya untuk masing-masing jenis mesin ekstruder rata-rata sebesar EXT 8x8" ST 0.185 menit/produk, EXT 8" ST sebesar 0.0615 menit/produk, serta TCT sebesar 0.0933 menit/produk.

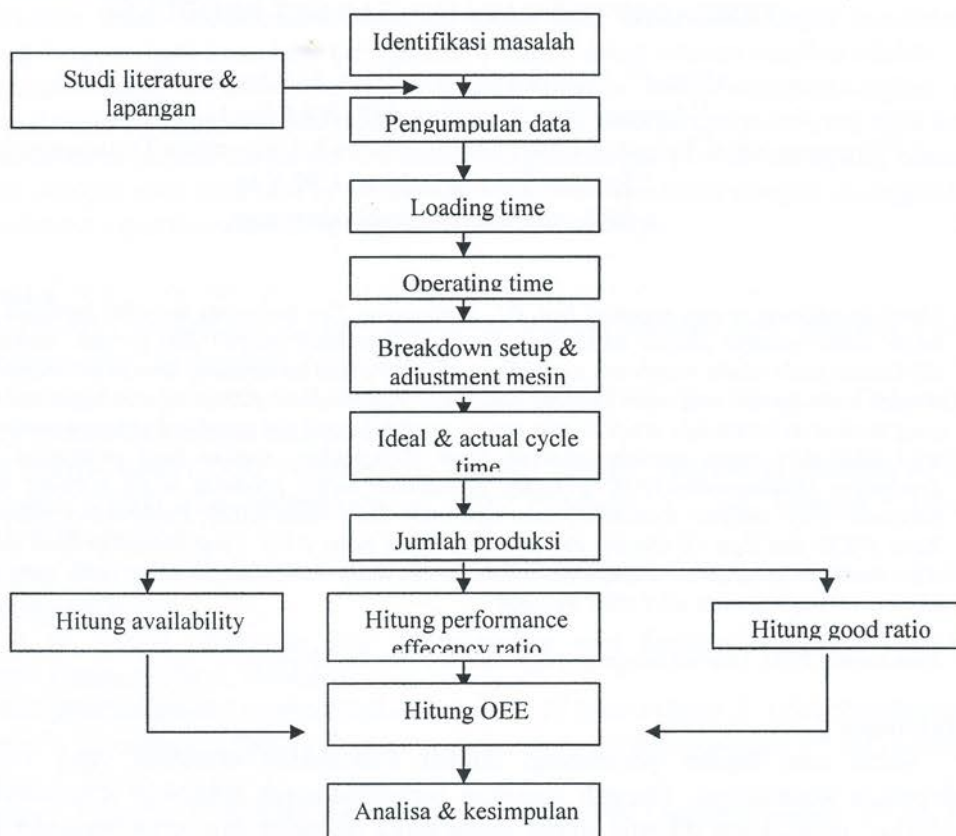
Analisa Operation Time Ratio (Availability)

Nilai *Availability* adalah suatu nilai yang menunjukkan perbandingan antara waktu dimana peralatan benar-benar digunakan untuk melakukan proses produksi terhadap waktu yang tersedia untuk melakukan proses produksi.

Nilai ini diperoleh dari hasil pembagian antara waktu beban (*loading time*) dengan waktu operasi (*operating time*) yaitu EXT 8x8" ST *Availability* Rata-rata perhari 87.62 %, EXT 8" ST *Availability* Rata-rata perhari: 90.14%, dan TCT *Availability* Rata-rata perhari sebesar 89.06 %

Analisa Performance Efficiency Ratio (PER)

Nilai *Performance Efficiency Ratio* adalah nilai yang mengukur sebaik apa performansi mesin saat digunakan untuk melakukan proses produksi. Nilai ini diperoleh dari perkalian antara jumlah produk (*quantity processed*) dengan *ideal cycle time* yang hasilnya dibagi dengan *operating time*. Yaitu: EXT 8x8" ST nilai PER rata-rata perhari 81.81%, EXT 8" ST nilai PER Rata-rata perhari 80.40%, dan TCT nilai PER Rata-rata perhari 75.01 %

Metodelogi Pemecahan Masalah

Gambar 1. Kerangka pemecahan masalah
Analisa dan pembahasan
Scheduled Down Time

Down time yang telah dijadwalkan seperti melakukan *preventive maintenance* dilakukan satu bulan sekali untuk tiap jenis mesin extruder. Besarnya waktu untuk masing-masing jenis mesin berbeda, untuk mesin jenis EXT 8" ST dilakukan pada tanggal 17 April 2005, EXT 8x8" ST pada tanggal 22 April 2005 dengan waktu masing-masing 180 menit sedangkan jenis TCT dilakukan pada tanggal 24 April 2005 dengan waktu sebesar 240 menit. Penambahan waktu istirahat pada hari Jum'at untuk melaksanakan sholat Jum'at sebesar 30 menit, sehingga dalam satu bulan waktu penambahan tersebut menjadi $30 \times 5 = 150$ menit/ bulan.

Down Time Akibat Breakdown, Setup dan Adjustment

Waktu *breakdown* yang didapat dari seksi extruding adalah lamanya waktu mesin mengalami kerusakan. Dari mulai terhentinya mesin sampai mesin dapat beroperasi kembali. Waktu *breakdown* ini meliputi waktu mencari kerusakan yang mengganggu aktivitas mesin, penyebab kerusakannya, cara untuk mengatasinya, waktu selesai diperbaiki atau mengganti komponen yang rusak sampai mesin dihidupkan kembali untuk beroperasi. Berdasarkan data waktu *breakdown* untuk masing-masing jenis mesin selama bulan April 2005 adalah sebagai berikut :

- Mesin EXT 8x8" ST sebesar 1040 menit
- Mesin EXT 8" ST sebesar 90 menit
- Mesin TCT sebesar 490 menit

Down time akibat *setup* dan *adjustment* dari masing-masing jenis mesin ekstruder adalah sebesar 120 menit untuk 3 *shift* (1 hari). Sehingga satu bulan sebesar 3600 menit. Jadi total *down time* selama satu bulan adalah sebagai berikut :

- Mesin EXT 8x8" ST = 1040 + 3600 = 4640 menit/bulan
- Mesin EXT 8" ST = 90 + 3600 = 3690 menit/bulan
- Mesin TCT = 490 + 3600 = 4090 menit/bulan

Analisa Machine Working Time

Machine working time adalah waktu yang tersedia untuk mesin melakukan kegiatan produksi dalam satu hari (menit). Nilai ini diperoleh dari jam kerja yang ditetapkan untuk 1 hari = 24 jam atau 1440 menit. Waktu istirahat untuk 1 hari 3 jam atau 180 menit. Sehingga *machine working time* perharinya = 1440 – 180 = 1260 menit. Jadi untuk satu bulan selama bulan April sebesar: 37800 menit.

Analisa Target Produksi dan Aktual Produksi

Tidak tercapainya target produksi tread yang dihasilkan dari masing-masing jenis mesin ekstruder yaitu : untuk mesin jenis EXT 8x8" ST produk yang tidak dapat dihasilkan sebesar 7245 – 6058 = 1187 pcs/hari, mesin EXT 8" ST sebesar 18690 – 18326 = 364 pcs/hari, dan mesin TCT sebesar 14700 – 10406 = 4294 pcs/hari.

Jumlah produk yang cacat pada bulan April 2005 untuk mesin ekstruder jenis EXT 8x8" ST sebesar ± 0.01% atau sama dengan 121 pcs/hari, EXT 8" ST dan TCT masing-masing sebesar ± 0.02% atau sama dengan 183 pcs/hari dan 208 pcs/hari dari jumlah actual produksi rata-rata perharinya.

Analisa Ideal Cycle Time dan Actual Cycle Time

Ideal cycle time adalah waktu siklus ideal yang dimiliki oleh mesin ekstruder yang mana masing-masing waktu tersebut adalah untuk EXT 8x8" ST sebesar 0.15 menit/produk, EXT 8" ST sebesar 0.05 menit/produk, serta TCT sebesar 0.08 menit/produk. Sedangkan *Actual cycle time*-nya untuk masing-masing jenis mesin ekstruder rata-rata sebesar EXT 8x8" ST 0.185 menit/produk, EXT 8" ST sebesar 0.0615 menit/produk, serta TCT sebesar 0.0933 menit/produk.

Analisa Operation Time Ratio (Availability)

Nilai *Availability* adalah suatu nilai yang menunjukkan perbandingan antara waktu dimana peralatan benar-benar digunakan untuk melakukan proses produksi terhadap waktu yang tersedia untuk melakukan proses produksi.

Nilai ini diperoleh dari hasil pembagian antara waktu beban (*loading time*) dengan waktu operasi (*operating time*) yaitu EXT 8x8" ST *Availability* Rata-rata perhari 87.62 %, EXT 8" ST *Availability* Rata-rata perhari: 90.14%, dan TCT *Availability* Rata-rata perhari sebesar 89.06 %

Analisa Performance Efficiency Ratio (PER)

Nilai *Performance Efficiency Ratio* adalah nilai yang mengukur sebaik apa performansi mesin saat digunakan untuk melakukan proses produksi. Nilai ini diperoleh dari perkalian antara jumlah produk (*quantity processed*) dengan *ideal cycle time* yang hasilnya dibagi dengan *operating time*. Yaitu: EXT 8x8" ST nilai PER rata-rata perhari 81.81%, EXT 8" ST nilai PER Rata-rata perhari 80.40%, dan TCT nilai PER Rata-rata perhari 75.01 %



Analisa Good Ratio (GR)

Nilai *Good ratio* adalah nilai yang menunjukkan indeks dari kemampuan mesin dalam menghasilkan produk yang tidak cacat atau produk yang sesuai dengan ketentuan yang diinginkan. Nilai *Good ratio* diperoleh dari pengurangan antara jumlah produk (*quantity processed*) dengan jumlah produk cacat (*no good product*), dan dibagi dengan jumlah produk (*quantity processed*). Berikut nilai GR rata-rata perhari yaitu : EXT 8x8" ST Rata-rata perhari 97.99%, EXT 8" ST Rata-rata perhari 99.00%, TCT Rata-rata perhari: 97.99%

Analisa Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Nilai *Overall Equipment Effectiveness* adalah nilai perhitungan peralatan secara keseluruhan. Nilai ini diperoleh dari hasil perkalian antara *Availability*, *Performance Efficiency Ratio*, *Good ratio*. Persentase *Overall Equipment Effectiveness* yang dimiliki oleh ketiga mesin extruder adalah sebagai berikut :

1. EXT 8x8" ST : OEE Rata-rata perhari sebesar 71.36%
2. EXT 8" ST : OEE Rata-rata perhari sebesar 72.63%
3. TCT : OEE Rata-rata perhari sebesar 65.53%

Pembahasan

1. EXT 8x8" ST

Persentase (*availability*) yang dimiliki oleh mesin ini yaitu sebesar 87.62% yang berarti ketersediaan waktu mesin untuk melakukan proses produksi masih jauh dengan standar menurut Japan Institute For Plant Maintenance (JIPM) yaitu sebesar 90% (Nakajima,1988) dengan *breakdown* terjadi selama 10 menit dan kurang dari sekali dalam sebulan serta waktu penyetelan (*setup*) dan penyesuaian (*adjustment*) yang kurang dari 10 menit. Waktu *setup* dan *adjustment* yang dimiliki oleh mesin EXT 8x8" ST sebesar 40 menit serta *Breakdown* yang terjadi seperti kerusakan conveyor, spie sprocket lepas, slate conveyor anjlok, roll retak, trouble skiver.

Downtime akibat dari kerusakan (*breakdown*) yang dominan terjadi pada mesin extruder jenis EXT 8x8" ST adalah akibat dari rantai putus yang dikarenakan rantai telah mengalami keausan atau usia rantai sudah cukup relatif lama, penyebab utama rantai putus adalah slate conveyor anjlok/turun. Sehingga penanganan terhadap permasalahan keausan pada rantai tersebut adalah dengan melakukan perawatan terencana oleh operator produksi yang disebut dengan pemeliharaan mandiri (*autonomous maintenance*), dan untuk permasalahan rantai adalah dengan membuat data pemakaian umur *spare part*. Sedangkan lamanya waktu *setup* dan *adjustment* disebabkan oleh sempitnya ruangan disekitar mesin.

Rendahnya kinerja mesin (*performance efficiency ratio*)/PER disebabkan karena *downtime* yang terjadi akibat dari *setup* dan *adjustment* sebesar 40 menit serta kerusakan (*breakdown*) pada mesin yang didominasi oleh kerusakan pada rantai. Persentase *performance efficiency ratio* yang dimiliki oleh EXT 8x8" ST yaitu sebesar 82.81% rata-rata/hari, yang berarti jauh dari standar JIPM sebesar 95% dengan waktu menganggur kurang dari 10 menit kurang dari 3 kali dalam sebulan serta persentase ideal *cycle time* yang meningkat lebih dari 15%.

Sedangkan rendahnya *good ratio* pada mesin tersebut karena adanya produk cacat atau yang mengalami proses pengerjaan ulang. Besarnya persentase yang dimiliki yaitu sebesar 97.99% yaitu lebih rendah dari standar perusahaan Jepang (JIPM) sebesar 99% dengan persentase pengerjaan ulang (*rework*) kurang dari 0.1%. Terjadinya produk cacat atau mengalami proses pengerjaan ulang disebabkan oleh kelalaian operator dalam melakukan proses produksi dan kondisi pada bagian-bagian mesin yang mengalami kerusakan, sehingga diperlukan mekanisme pengawasan terhadap kinerja operator. Serta penerapan sistem perawatan terpadu (TPM) agar tidak terjadi kembali produk cacat yang mengalami proses pengerjaan ulang.

2. EXT 8" ST

Persentase ketersediaan waktu mesin untuk beroperasi (*availability*) pada mesin ini cukup tinggi yaitu sebesar 90.14%, meskipun tidak mencapai 100% sehingga tidak ada masalah dengan *availability* pada mesin jenis EXT 8" ST, walaupun *breakdown* yang terjadi pada mesin ini lebih dari 10 menit dan lebih dari sekali dalam sebulan serta waktu *setup* dan *adjustment* lebih dari 10 menit.(JIPM).

Persentase *Performance Equipment Effectiveness* (PER) yang dimiliki mesin jenis EXT 8" ST rendah yaitu sebesar 81.40%, dikarenakan besarnya *downtime* yang terjadi akibat dari *setup* dan *adjustment* serta *breakdown* pada mesin. Kerusakan didominasi pada masalah rantai yang menyebabkan konveyer booking tidak memutar serta rantai mimigum lepas

Sedangkan dengan persentase 99% untuk *good ratio* pada mesin jenis EXT 8" ST sudah cukup tinggi, namun dengan adanya produk yang mengalami cacat (*defect*) atau proses ulang (*rework*) akibat dari kelalaian operator dalam melakukan proses produksi menyebabkan proses produksi tidak tercapai sehingga diperlukan pengawasan terhadap kinerja operator dalam menghasilkan produk dan penerapan TPM yang bertujuan untuk menghilangkan produk cacat atau mengalami proses ulang (*zero defect*).

3. TCT

Permasalahan terhadap tidak tercapainya target produksi dari mesin TCT ini, sama dengan kedua jenis mesin ekstruder diatas yaitu penyebabnya karena persentase ketersediaan waktu mesin beroperasi (*availability*) dan kinerja mesin (*performance efficiency ratio*) serta *good ratio* yang rendah. Rendahnya persentase *availability* mesin sebesar TCT 89.06% dan *performance efficiency ratio* dikarenakan sering terjadinya *down time*.

Berdasarkan kerusakan (*breakdown*) yang terjadi pada mesin TCT tersebut diatas bahwa kerusakan dominan terjadi akibat dari karet yang menempel pada bagian-bagian mesin yang tersembunyi. Persentase *Performance Equipment Effectiveness* (PER) yang dimiliki mesin jenis TCT rendah yaitu sebesar 75.01%, dikarenakan besarnya *downtime* yang terjadi akibat dari *setup* dan *adjustment* serta *breakdown* pada mesin.

Penyebab lainnya adalah kurang telitinya operator dalam menjaga keberadaan bagian-bagian dari mesin tersebut serta kurangnya teknisi pada bagian maintenance dalam meningkatkan kondisi peralatan produksi. Agar permasalahan tersebut tidak terulang lagi, maka dibutuhkan metode perawatan terencana antara peran serta operator dalam menjaga kebersihan dan keberadaan bagian-bagian dari mesin dan peran serta teknisi khusus dari bagian maintenance dalam meningkatkan kondisi peralatan produksi.

Sedangkan penyebab rendahnya persentase *good ratio* sebesar 97.99% yaitu karena adanya produk cacat atau yang mengalami proses ulang akibat dari kelalaian operator dalam melakukan proses produksi dan kondisi pada bagian-bagian mesin yang mengalami kerusakan seperti pisau ada skyver bergerigi, sehingga diperlukan sebuah pengawasan terhadap kinerja operator dalam menjalankan mesin dan pada saat melakukan proses produksi serta pemeriksaan terhadap kondisi pada bagian-bagian mesin baik oleh operator maupun petugas maintenance.

Pokok permasalahan dari ketiga jenis mesin ekstruder diatas pada dasarnya memiliki kesamaan yaitu dengan perawatan atau pemeliharaan terencana. Perawatan terencana adalah perpaduan antara pemeliharaan mandiri dan pemeliharaan spesial.

Kesimpulan

1. Jumlah produk yang tidak tercapai yaitu selisih antara target produksi dengan aktual produksi pada persentase rata-rata *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dari ketiga mesin ekstruder adalah sebagai berikut :



- Mesin extruder jenis EXT 8x8"ST tidak dapat menghasilkan produk sebanyak 1187 pcs/day atau 16% dari target produksi dan persentase rata-rata OEE adalah sebesar 71.36%.
 - Mesin extruder jenis EXT 8" ST tidak dapat menghasilkan produk sebanyak 259 pcs/day atau 2% dari target produksi dan persentase rata-rata OEE adalah sebesar 72.63%.
 - Mesin extruder jenis TCT tidak dapat menghasilkan produk sebanyak 4294 pcs/day atau 30% dari target produksi dan persentase rata-rata OEE adalah sebesar 65.53%.
2. Target produksi pada ketiga jenis mesin extruder tersebut tidak dapat tercapai disebabkan oleh rendahnya persentase rata-rata *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), sebab persentase OEE tertinggi pada perusahaan di Jepang menurut *Japan Institute For Plant Maintenance* (JIPM) sebesar 85%.
 3. Rendahnya persentase OEE diakibatkan oleh rendahnya persentase dari tiga buah faktor yaitu *availability*, *performance efficiency ratio*, dan *good ratio*, sebab persentase OEE merupakan perkalian dari tiga faktor tersebut.
 4. Rendahnya persentase *availability* dan *performance efficiency ratio* disebabkan oleh sering terjadinya *downtime* sebagai akibat dari :
 - Kerusakan pada rantai yang disebabkan oleh kurangnya pelumasan dan tidak adanya standarisasi dalam penyetelan rantai serta tidak adanya data mengenai batas pemakaian umur *spare part* (rantai).
 - Belum adanya sistem perawatan yang terencana terhadap ketiga jenis mesin extruder tersebut.

Daftar Pustaka

1. Assauri Sofjan. 1999. *Manajemen Produksi dan Operasi*. LPFE UI. Jakarta.
2. Corder, Anthony. *Maintenance Manajement Techniques*. United Kingdom : McGraw-Hill, Ltd, 1976.
3. *Modul Pedoman Pelaksanaan Total Productive Maintenance*, 2000.
4. Nakajima, Seiichi. *Introduction to Total Productive Maintenance*. Productivity Press, Inc, Porland, Oregon, 1989.

Tabel 1. Data Ideal dan Actual Cycle Time Mesin Extruder Bulan April 2005

No	Mesin EXT 8" ST		Mesin EXT 8x8" DT		Mesin TCT	
	Ideal Cycle Time	Actual Cycle Time	Ideal Cycle Time	Actual Cycle Time	Ideal Cycle Time	Actual Cycle Time
1	0.05	0.0687	0.15	0.2313	0.08	0.1045
2	0.05	0.0575	0.15	0.1612	0.08	0.0923
3	0.05	0.0586	0.15	0.1769	0.08	0.1097
4	0.05	0.0562	0.15	0.1923	0.08	0.0898
5	0.05	0.0578	0.15	0.1758	0.08	0.0875
6	0.05	0.0601	0.15	0.3342	0.08	0.0854
7	0.05	0.0579	0.15	0.3479	0.08	0.1055
8	0.05	0.0574	0.15	0.1645	0.08	0.0897
9	0.05	0.0623	0.15	0.1678	0.08	0.0877
10	0.05	0.0576	0.15	0.1662	0.08	0.0896
11	0.05	0.0587	0.15	0.1723	0.08	0.0979
12	0.05	0.0565	0.15	0.331	0.08	0.0876
13	0.05	0.0623	0.15	0.1998	0.08	0.0975
14	0.05	0.0645	0.15	0.3287	0.08	0.0895
15	0.05	0.0642	0.15	0.194	0.08	0.0898

16	0.05	0.0684	0.15	0.1952	0.08	0.0932
17	0.05	0.0599	0.15	0.3481	0.08	0.0962
18	0.05	0.0589	0.15	0.1922	0.08	0.0975
19	0.05	0.0654	0.15	0.1932	0.08	0.0998
20	0.05	0.0678	0.15	0.1941	0.08	0.0889
21	0.05	0.0595	0.15	0.1899	0.08	0.0875
22	0.05	0.0654	0.15	0.1901	0.08	0.0957
23	0.05	0.0667	0.15	0.2302	0.08	0.0874
24	0.05	0.0564	0.15	0.1745	0.08	0.0879
25	0.05	0.0668	0.15	0.1697	0.08	0.0975
26	0.05	0.0658	0.15	0.1688	0.08	0.0954
27	0.05	0.0589	0.15	0.1705	0.08	0.0958
28	0.05	0.0587	0.15	0.1712	0.08	0.0955
29	0.05	0.0594	0.15	0.1717	0.08	0.0877
30	0.05	0.0675	0.15	0.1899	0.08	0.089

Tabel 2. Target dan Aktual Produksi Tread Rata-rata Perjam dan Perhari

No	Jenis Mesin Extruder	Target Produksi		Aktual Produksi	
		(pcs/jam)	(pcs/hari)	(pcs/jam)	(pcs/hari)
1	EXT 8x8" DT	345	7245	288	6058
2	EXT 8" ST	890	18690	873	18326
3	TCT	700	14700	496	10406

Tabel 3. Data Produk Cacat Rata-Rata Perhari Pada Bulan April 2005

No	Jenis Mesin Extruder	Aktual Produksi	Cacat Produk
1	EXT 8x8" DT	6058	121
2	EXT 8" ST	18326	183
3	TCT	10406	208

Tabel 4. Ringkasan *Down Time* Kerusakan Mesin Extruder Bulan April 2005

Tgl	EXT 8" ST	EXT 8x8" ST	TCT
1	55	30	20
2	0	0	0
3	20	0	25
4	0	195	45
5	0	55	0
6	0	160	0
7	15	540	15
8	0	0	0
9	0	0	0
10	0	0	0
11	0	0	0
12	0	20	0
13	0	0	75
14	0	25	0
15	0	0	0
16	0	0	0

17	0	40	0
18	0	0	65
19	0	0	40
20	0	0	25
21	0	0	0
22	0	0	0
23	0	30	0
24	0	0	0
25	0	0	0
26	0	0	0
27	0	0	0
28	0	0	0
29	0	0	90
30	0	0	90
Jumlah	90	1040	490

Tabel 5. Total Down Time EXT 8x8" ST Bulan April 2005

Tgl	Breakdown	Total (menit)	Down Time (menit)
1	Conv. Tidak berputar	20	30
1	Agitator marking macet	10	
4	Automatis cutter tidak bekerja	15	195
4	Slate conv. anjlok/turun	125	
4	C/v bawah chusion macet	55	
6	26"roll air banjir	40	160
6	W. up 26" roll area 1 bocor	120	
7	c/v slate anjlok/turun	540	540
12	EXT. no 2 bunyi keras	20	20
14	Skyver tidak motong	25	25
17	Maco roll tdk memutar	20	40
17	R. joint 8x8 bocor	20	
23	Slate conv. tdk memutar	30	30
Total Down Time akibat kerusakan			1040
Total Down Time akibat setup dan adjustment selama 1 bulan			3600
Total Down Time selama 1 bulan			4640

Tabel 6. Total Down Time EXT 8" ST Bulan April 2005

Tgl	Breakdown	Total (menit)	Down Time (menit)
1	Conveyor booking tidak berputar	35	55
1	Oil tank low level	20	
3	C/V take away tidak berputar	20	20
7	Rantai mimigum lepas	15	15
Total Down Time akibat kerusakan			90
Total Down Time akibat setup dan adjustment selama 1 bulan			3600
Total Down Time selama 1 bulan			3690

Tabel 7. Total Down Time TCT Bulan April 2005

Tgl	Breakdown	Total (menit)	Down Time (menit)
1	Free roll utk cement lepas	20	20
3	Roll c/v tidak berputar	25	25
4	Feed conveyor putus	45	45
7	Cement dry abnormal	15	15
13	Warming up roll c/v cut macet	75	75
18	Transfer no.1 macet	65	65
19	Bocoran cement	40	40
20	Cement tidak bisa ngalir	25	25
29	Head tidak bisa dikunci	90	90
30	Skyver motong tidak full	90	90
Total Down Time akibat kerusakan			490
Total Down Time akibat setup dan adjustment selama 1 bulan			3600
Total Down Time selama 1 bulan			4090