



Seminar Nasional IV Manajemen dan Rekayasa Kualitas

PROCEEDING

Membudayakan Standar dan Rekayasa Kualitas
untuk Memperkuat Daya Saing Industri”

15 April 2010
Aston Tropicana Hotel & Plaza, Bandung



Jurusan Teknik Industri
Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat
Institut Teknologi Nasional



Laboratorium Sistem Produksi
Institut Teknologi Bandung



Badan Kerja sama Penyelenggara Pendidikan Tinggi
Teknik Industri (BKSTI)

ISSN 1907-0470



9 771907 047085

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	ii
Susunan Acara Seminar Nasional IV Manajemen dan Rekayasa Kualitas	iii
Daftar Makalah Seminar Nasional IV Manajemen dan Rekayasa Kualitas	iv
Daftar Isi	xii
Kelompok Sistem Standardisasi dan Penjaminan Kualitas	
Kode Makalah D21	1
Kajian Sensus Ekonomi dan Survei Industri Tentang Standar Nasional Indonesia pada Industri Pengolahan Besar dan Menengah dalam Negeri Oleh: Prihadi Waluyo	
Kode Makalah D22	12
Standar <i>Roundtable on Sustainable Palm Oil</i> (RSPO) untuk Industri Kelapa Sawit Berkelanjutan Oleh: Wawan Kurniawan	
Kode Makalah D23	17
Perancangan Sistem Informasi <i>Updating</i> Konten Dokumen Penjaminan Mutu Standar Iso 9001:2000 sebagai Pendukung Ekspor Industri Kecil Menengah Mebel Kayu (Studi Kasus : CV.Gion dan Rahayu) Oleh: Retno Wulan Damayanti, Roni Zakaria	
Kode Makalah D24	25
<i>Quality Plan</i> sebagai Upaya Menurunkan Tingkat Kecacatan Oleh: Natalia Hartono, Wenda Theresia, Ciendrawati	
Kode Makalah D25	30
Penerapan Peta Kendali P pada Pengendalian Kualitas di PT XYZ Oleh: Hanny Widjajanto, Laurence	
Kode Makalah D26	39
Pengembangan Model Proses Bisnis Pengajuan Kenaikan Jabatan Akademik dengan Metode <i>Business Process Reengineering</i> untuk Mendukung Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi Oleh: Retno Wulan Damayanti, Haryono Setiadi	
Kelompok Pengembangan Dan Implementasi Strategi Kualitas (TQM, Six Sigma)	
Kode Makalah E21	46
Analisis Pengaruh Kemampuan Proses melalui <i>Six Sigma</i> dan Keterampilan SDM terhadap Kualitas Produk Ban serta Dampaknya pada Kepuasan Konsumen (Studi Kasus di PT. Bridgestone Tire Indonesia) Oleh: H. M. Yani Syafei, Putri Mety Zalynda	

Kode Makalah E22	60
Upaya Peningkatan Kualitas Hasil Produksi Penyulingan Minyak Daun Nilam dengan Menggunakan Konsep <i>Six Sigma</i> (Studi Kasus pada Penyulingan Minyak Daun Nilam di Kecamatan Dongko Kabupaten Trenggalek) Oleh: Nasir Widha Setyanto, Arif Rahman	
Kode Makalah E23	70
Usulan Perbaikan Kualitas pada Proses Produksi Pintu Kendaraan <i>Colt Diesel</i> dengan Menggunakan <i>Six Sigma</i> di PT. Mitsubishi Krama Yudha <i>Motors and Manufacturing I</i> Oleh: Winnie Septiani, Robby Aditiya	
Kode Makalah E24	80
Pendekatan <i>Lean Sigma</i> sebagai Upaya untuk Meminimasi <i>Waste</i> pada Proses Pengemasan Industri Farmasi Oleh: Arif Rahman, Nasir Widha Setyanto, Putri Kartika Riesky Syahindri	
Kode Makalah E25	89
Usulan Penerapan Metode <i>Lean Six Sigma</i> dan Implementasi Metode Respon Permukaan di PT. A Oleh: Rina Fitriana, Nendyo Agung P	
Kode Makalah E26	99
Analisis Pengaruh Implementasi <i>Total Quality Management</i> terhadap Kinerja Karyawan melalui Inovasi di PT World Spinning Mills Oleh: Yani Iriani, Arief Rahmana	
Kelompok Perbaikan Kinerja Manajemen Berbasis Kualitas	
Kode Makalah C31	109
Analisis Kepuasan Pelanggan Asuransi Kendaraan Bermotor dengan Menggunakan Metode Servqual dan Model Kano yang Diintegrasikan dengan <i>Quality Function Deployment (QFD)</i> Oleh: Christine Natalia, Feliks Prasepta S. Surbakti, Juan Marco	
Kode Makalah C32	122
Usulan Aktivitas untuk Meningkatkan Kualitas Pelayanan pada Pasien Bersalin RS Ibu dan Anak (RSIA) dr. Euis Jakarta Menggunakan Metode <i>Quality Benchmarking Deployment</i> Oleh: Triwulandari SD, Arninta Puspitasari	
Kode Makalah C33	127
Perencanaan Strategi Pemasaran dengan Pendekatan <i>Blue Ocean Strategy</i> (Studi Kasus: Pemilihan Mall X, Palembang) Oleh: Maria Ulfah, Meidiana	
Kode Makalah C34	137
Analisis Pengaruh Penerapan Pelayanan Pelanggan dengan Sistem <i>E-Commerce</i> terhadap Tingkat Kepuasan Pelanggan dan Kualitas Jasa Layanan Pelanggan (Studi Kasus: PT. PLN (Persero) Cab. Bandung Unit Distribusi Jabar) Oleh: Erna Mulyati, Liane Okdinawati	

Kode Makalah C35	149
Kajian Penyebab Laten Kecelakaan Kereta Api Menggunakan Kerangka HFACS dengan Pendekatan QFD	
Oleh: Kusmaningrum Soemadi, Angga Prasidi, Arie Desrianty	
Kode Makalah E31	157
Analisis Pengukuran Produktivitas Menggunakan Metode <i>American Productivity Center</i> (Studi Kasus: PT. X)	
Oleh: Shanti K Anggraeni, Ratna Ekawati, Vicky Paragustiyani	
Kode Makalah E32	164
Model Analisis Kualitas Hidup Masyarakat Nelayan Pesisir dengan Pendekatan Dinamika Sistem	
Oleh: Budisantoso Wirjodirdjo, Ode Siti Andini Ladamay	
Kode Makalah E33	176
Analisis Perbandingan antara <i>Net Promoter Score</i> dan <i>Indonesian Customer Satisfaction Index</i> Dihubungkan dengan Pertumbuhan Pendapatan Perusahaan	
Oleh: Feliks Prasepta S. Surbakti, Christine Natalia, Haryo Budi Prakoso	
Kode Makalah E34	184
Penentuan Media Penjernih untuk Air Minum yang Berkualitas Ditinjau dari Tingkat Kekeruhan dan Kandungan Fe dengan Metode <i>Full Factorial 2²</i> dan <i>Principal Component Analysis</i>	
Oleh: Fakhрина Fahma, Retno Wulan Damayanti, Hari Sudarmono	
Kode Makalah E35	194
Penentuan Rute Pengangkutan Sampah Berbasis Sistem Informasi Geografis	
Oleh: Suprayogi, Rd. Adriyani Oktora, Herdhi Hermawan	
Kelompok Perbaikan Rancangan Produk dan Proses	
Kode Makalah B21	205
Rancangan <i>Jig & Fixture</i> untuk Proses Produksi <i>Gear</i> Belakang Sepeda Motor Yamaha	
Oleh: Hendro Prassetiyo, Harsono Taroepratjeka, Jonathan Felix	
Kode Makalah B22	214
Analisis Dimensi Kualitas Produk <i>Notebook</i> Kelas Menengah ke Atas	
Oleh: Sri Indrawati, Subagyo	
Kode Makalah B23	221
Penerapan Metode Taguchi untuk Menganalisa Pengaruh Faktor pada <i>Ballpoint</i> terhadap Performansi Penulisan	
Oleh: Hari Adianto, Kinley Aritonang, Henny Effendi	
Kode Makalah B24	231
Analisis Perbaikan Kualitas Proses melalui Metoda <i>Advanced Quality System</i> dan <i>Taguchi Technique</i> dalam Upaya Menghasilkan Kualitas Benang yang Tinggi (Studi Kasus di PT. Grand Textile Industry - Bandung.)	
Oleh: H. M. Yani Syafei, Dedeh Kurniasih	

Kode Makalah B25	243
Pengembangan Metode Taguchi-BPN untuk Perbaikan Kualitas Keramik Berkelanjutan	
Oleh: Ervina Martyn, Rachmawati Wangsaputra	
Kode Makalah B26	253
Penentuan Komposisi Optimum pada Produk Minuman Limun Menggunakan Metode <i>Mixture Experiment</i> di PT. X	
Oleh: Nataya Charoonsri Rizani, Brian Sila Jayanti, Andri Bagyo	
Kode Makalah E11	260
Perancangan Fasilitas Kerja yang Ergonomis dengan Menggunakan Metode <i>Fuzzy Quality Function Deployment</i> (QFD) pada Industri Keripik Ubi	
Oleh: Rosnani Ginting, Ukurta Tarigan, Budi Santoso	
Kode Makalah E12	269
Perancangan <i>Expert System</i> Berbasis <i>Decision Table</i> dalam Lingkungan <i>Database Relasional</i> untuk Penelusuran Cacat Produk	
Oleh: Purnomo Budi Santoso, Nasir Widha Setyanto	
Kode Makalah E13	278
Perancangan Mesin Pemilah Telur dan Pengemasan dengan Sistem Matrik	
Oleh: Aryanto, Budiady, Yohanes Dewanto	
Kode Makalah E14	285
Pemodelan Persamaan Newton-Euler pada Pengembangan <i>Prototype</i> Telapak Tangan <i>Prosthetic</i> Sistem Kabel Internal dalam Menentukan Besarnya Daya	
Oleh: Lobes Herdiman, Ilham Priadythama, Ana Theresia	
Kelompok Perbaikan Operasi (<i>Cost Reduction, Time Reduction, Flexibility</i>)	
Kode Makalah A21	295
Re-Klasifikasi Item Persediaan dengan Kombinasi Sistem ABC Dan Fuzzy Klasifikasi (ABC-FC) Guna Mengoptimalkan Biaya Investasi	
Oleh: Winda Nur Cahyo, Raditito Maharjendra	
Kode Makalah A22	302
Peningkatan Kapasitas Produksi melalui Perbaikan Sistem Kerja dan Perancangan Lini Perakitan Menggunakan Metode <i>Tabu Search</i> dengan <i>Partial Random Permutation</i>	
Oleh: Sumiharni Batubara, Rahmi Maulidya	
Kode Makalah A23	312
Algoritma Pengelompokan (<i>Clustering</i>) pada Permasalahan Penjadwalan Kuliah (<i>Timetabling Problem</i>)	
Oleh: Yuli Agusti Rochman	
Kode Makalah A24	317
Penerapan Model <i>Single Stage Supply Chain System</i> untuk Pemesanan Bahan Baku dengan Kendali Kanban pada Industri Perakitan	
Oleh: Rahmi Maulidya, Sumiharni Batubara	

Kode Makalah A25	326
Rancangan Stasiun Kerja Kritis pada Bagian <i>Assembly</i> di PT. Primarindo Asia <i>Infrastructure</i> , Tbk Berdasarkan Analisis Plibel <i>Checklist</i>	
Oleh: Yanti Helianty, Fitriany Sachriadi, Caecilia Sw	
Kode Makalah A26	338
Model Penentuan Ukuran Lot pada Multistage dengan Mempertimbangkan Proses Tidak Sempurna	
Oleh: Fifi Herni Mustofa, Arie Desrianty, Dini Maharani	
Kode Makalah B31	349
Pengembangan Model Sistem Produksi Gabungan <i>Batch</i> dan <i>Continuous</i> dengan Pendekatan Simulasi	
Oleh: Evi Febianti, Subagyo	
Kode Makalah B32	356
Perbandingan Model <i>Time Series</i> dan Model Duane untuk Perbaikan Kerusakan Sistem	
Oleh: Lie Cin Han, Ig. Joko Mulyono, Suhartono	
Kode Makalah B33	367
Algoritma Modifikasi <i>Non Delay</i> dengan Proses <i>Overlapping</i> untuk Meminimumkan Makespan pada Sistem Produksi <i>Job Shop</i> dengan Mesin Paralel	
Oleh: Dwi Kurniawan, Meilina Herawati, Emsosfi Zaini	
Kode Makalah B34	377
Optimalisasi Jumlah Produk Berkoefisien Fungsi Objektif Fuzzy dan Berkendala Fuzzy (Studi Kasus di PT. X)	
Oleh: Putiri B Katili, Ratna Ekawati, Candra Mustika	
Kode Makalah B35	384
Perencanaan Inventori Model Probabilistik Q Kasus <i>Lost Sales</i> di Supermarket “H” Bandung	
Oleh: Agus Purnomo	
Kode Makalah B36	394
Perancangan Sistem <i>Just In Time</i> untuk Menurunkan <i>Lead Time</i> di PT. X	
Oleh: Natalia Hartono, Nicho Francisco W	
Kode Makalah C21	400
Usulan Perbaikan untuk Pengurangan <i>Waste</i> pada Proses Produksi dengan Metoda <i>Lean Manufacturing</i> (Studi Kasus di PT. PLN (Persero) Jasa dan Produksi , Unit Produksi Bandung)	
Oleh: Ambar Rukmi Harsono, Sugih Arijanto, Fuady Azlin	
Kode Makalah C22	410
Peningkatan Kualitas Keputusan Melalui Pembangunan Sistem <i>Inventory</i> Berbasis <i>Web</i>	
Oleh: Agus Mansur, Azwan Indra Jakti	
Kode Makalah C23	419
Sistem Pengendali Mesin Produksi secara Remote melalui Sarana Jaringan	
Oleh: Agung Saputra, Nanik Handayani, Yohannes Dewanto	

Kode Makalah C24	430
Perancangan Autoloader Mesin Ekspanding Kapasitas 600 pcs/jam dengan Menggunakan PLC	
Oleh: Handoko, Eka Maulana, Yohannes Dewanto	
Kode Makalah C25	439
Penerapan Konsep <i>Lean Manufacturing</i> untuk Menghilangkan Pemborosan pada Lantai Produksi	
Oleh: Dwi Kurniawan, Charles Marulitua, Rspianda	
Kode Makalah C26	447
Usulan Peningkatan <i>Time Utility</i> dengan Minimasi Proses Operasi	
Oleh: Hotma Antoni Hutahaeen, Felicia Maria Prita	
Kelompok Perawatan, Keandalan dan Garansi (<i>Warranty</i>)	
Kode Makalah A31	455
Usulan Sistem <i>Preventive Maintenance</i> Mesin untuk Minimasi Kecacatan Produk	
Oleh: Hotma Antoni Hutahaeen, Corry Lamria D.Hutahaeen	
Kode Makalah A32	467
Evaluasi Sistem <i>Maintenance</i> pada <i>Induction Melting Furnace</i> dan <i>Shake Out</i> di Bagian	
Pengecoran Divisi Jasa Pelayanan Pabrik PT. Pupuk Kaltim	
Oleh: Jefri Limeisa, I Made Suardjaja, Victor Malau	
Kode Makalah A33	477
Interval Penggantian Pencegahan Komponen Truk Pengangkut Sampah dengan	
Mempertimbangkan Kerugian Masyarakat	
(Studi Kasus di PD. Kebersihan Wilayah Operasional Bandung Timur)	
Oleh: Kusmaningrum, Liza Yulia, Susy Susanty	
Kode Makalah A34	485
Analisis <i>Maintenance Task</i> dengan Metode RCM	
Oleh: Sapto Hari	
Kode Makalah A35	494
Analisis Faktor-Faktor Kegagalan <i>Drip Coffee Maker</i> Berdasarkan <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	
dan <i>Failure Mode and Effects Analysis</i> (FMEA)	
Oleh: M. Imron Mustajib, Agung Witadi Sesaro	
Kelompok Perbaikan Kualitas Pendidikan, Keuangan, Kesehatan, Transportasi dan Jasa Lainnya	
Kode Makalah A11	512
Usulan Perbaikan Kualitas Pelayanan Pendidikan Tinggi Menggunakan Metode <i>Student</i>	
<i>Satisfaction Inventory</i> (Studi Kasus PTS X)	
Oleh: Hendang Setyo Rukmi, Ambar Harsono, Rury Moryanda	
Kode Makalah A12	522
Pengukuran Kinerja Fakultas di Perguruan Tinggi "X" Menggunakan Pendekatan <i>Malcolm</i>	
<i>Baldrige Criteria for Performance Excellence</i> (<i>Education Criteria</i>)	
Oleh: Sugih Arijanto, Ambar Rukmi Harsono	

Kode Makalah A13 Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Minat Studi Mahasiswa dalam Menempuh Pendidikan di Universitas Widyatama Oleh: Yani Iriani	532
Kode Makalah A14 Peningkatan Kualitas Pelayanan SD Teratai Mekar Berdasarkan Analisis <i>Quality Function Deployment</i> (QFD) Oleh: Rudy Vernando Silalahi	542
Kode Makalah D11 Analisis Peningkatan Intensi Kontinuitas Penggunaan E-Learning di PT Telekomunikasi Indonesia Tbk. Oleh: Dewi Prastiti Yuastini, Yati Rohayati	553
Kode Makalah D12 Perbaikan Kinerja Layanan Bank dengan Pendekatan <i>Lean Service</i> Oleh: Asep Ridwan, Neni Roheni	560
Kode Makalah D13 Pentingnya Kualitas Produk dan Pelayanan Bagi Pelanggan dalam Upaya Meningkatkan Kesenambungan dan Eksistensi Perusahaan Jasa Logistik Oleh: I Wayan Kemara Giri	570
Kode Makalah D14 <i>Auditing Warehouse Performance</i> untuk Meningkatkan Pelayanan dan Daya Saing Perusahaan (Studi Kasus: PT X) Oleh: Rienna Oktarina	579
Kode Makalah D31 Penentuan Dimensi Kualitas Jasa Industri <i>Hypermarket</i> dengan Metode <i>Quality Funtion Deployment</i> (QFD) Oleh: Rudy Vernando Silalahi	586
Kode Makalah D32 Perbaikan Kualitas Pelayanan PT. POS Indonesia Cabang Sadang Serang Oleh: Retno Indriartiningtias	597
Kode Makalah D33 Usulan Perbaikan Kualitas Layanan Tempat Olah Raga Futsal Berdasarkan Peta Posisi, Analisis Klaster dan Peta Preferensi Oleh: Dwi Novirani, Hendang Setyo Rukmi, Riki Indrakusumah	605
Kode Makalah D34 <i>Business Process Improvement</i> terhadap Pelayanan Pembuatan KTP di Kecamatan Jebres Surakarta Menggunakan IDEFØ Oleh: Ilham Priadythama, Irwan Iftadi, Erdiyanto Karo-Karo	614
Kode Makalah D35 Pengembangan <i>Network Location Model</i> dengan <i>Split Demand</i> untuk Memaksimalkan Ekspektasi Jumlah Pelanggan (Studi Kasus Minimarket di Kota Surakarta) Oleh: Eko Liquiddanu, I Wayan Suletra, Aryantiningsih	625

Kode Makalah D36	635
<i>Case-Based Reasoning</i> untuk Menjaga Mutu Pelayanan Purna Jual <i>Otomotive</i> Oleh: Mochammad Choiri, Purnomo Budi Santoso	
Kelompok Perbaikan Kualitas Industri Kecil dan Menengah	
Kode Makalah C11	645
Peningkatan Produktivitas pada Industri Manik-Manik Kaca melalui Perbaikan Sikap Kerja Pengrajin Oleh: Priscilla Tamara, Peniel Immanuel Gultom	
Kode Makalah C12	652
Prioritas Pengembangan Industri Kecil dan Menengah (IKM) Menggunakan <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP) Studi Kasus pada IKM Mebel Anggota ASMINDO Jepara Oleh: Irwan Sukendar, Sukarno Budi Utomo, Ajib Saifurrahman	
Kode Makalah C13	659
Rumusan Strategi Kualitas Produk yang Berorientasi pada Tuntutan Pelanggan (Studi Kasus pada IKM Perakit Komputer Tidak Bermerek di Kota Bandung) Oleh: Chevy Herli Sumeri A.	
Kode Makalah C14	668
Strategi Manajemen Berdasarkan Analisis <i>Risk Management</i> (Studi Kasus di Lestari <i>Collection</i>) Oleh: Yuniar, Rispianda, Bambang	
Kelompok Aspek Sumber Daya Manusia dalam Masalah Kualitas	
Kode Makalah B11	677
Peningkatan Kualitas Kerja Berdasarkan Beban Kerja Operator Unit Produksi <i>Residue Catalytic Cracking</i> Pertamina (Studi Kasus di Unit Proses RCC Pertamina UP-VI Balongan) Oleh: Yuniar, Caecilia Sri Wahyuning, Fhirendy B	
Kode Makalah B12	685
Usulan Perbaikan Kebijakan Manajemen Terkait Aktivitas Manajemen Sumber Daya Manusia Berdasarkan <i>The Success System Model</i> di Itenas Oleh: Yoanita Yuniati, Abu Bakar, Andani, Elsha	
Kode Makalah B13	694
Analisis <i>Cost Avoidance</i> untuk Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja sebagai Perbaikan Operasi Oleh: Muhammad Ragil Suryoputro	
Kode Makalah B14	704
Optimalisasi Biaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Unit Praska dengan Menggunakan Metode <i>Centro Regional De Seguridad Y Salud Occupational</i> (CERSSO) di PT. Pindad Persero Bandung Oleh: Dwi Novirani, Caecilia Sri Wahyuning, Gita Gilang	

OPTIMALISASI BIAYA KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA UNIT PRASKA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *CENTRO REGIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCCUPATIONAL (CERSSO)* DI PT. PINDAD Persero BANDUNG

Dwi Novirani, Caecilia Sri Wahyuning, Gita Gilang
Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Bandung
Jl. PHH. Mustofa No. 23, Bandung – 40124, Tilpon: (022) 7272215

Abstrak

Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) adalah hal penting yang perlu diperhatikan oleh setiap perusahaan dan dijadikan keharusan sebagaimana telah diatur pada Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 05/1996. PT. PINDAD Persero Bandung memproduksi barang-barang untuk keperluan militer, dimana proses produksinya tergolong berbahaya. SMK3 telah diterapkan oleh perusahaan sejak tahun 1987, akan tetapi belum secara optimal berjalan karena perlunya membeli alat pelindung diri (APD), spanduk-spanduk yang memerlukan dana yang memang besar.

Mematahkan anggapan perusahaan mengenai dana penerapan SMK3 yang besar diperlukan suatu metode yang dapat menganalisis cost-benefit SMK3. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis cost-benefit penerapan SMK3 adalah Metode Centro Regional De Seguridad Y Salud Occupational (CERSSO). Penelitian ini ditujukan untuk mengukur cost benefit SMK3 dengan Metode CERSSO.

Sebelum melakukan tahap-tahap pada Metode CERSSO, perlu dilakukan identifikasi sumber bahaya sebagai gambaran awal dari lantai produksi. Metode CERSSO terdiri dari beberapa langkah, yaitu: risk assessment, hubungan sebab akibat, keputusan untuk tindakan preventif, perhitungan biaya K3, dan membandingkan cost-benefit untuk intervensi K3 secara keseluruhan. Risk assessment diperlukan untuk mengetahui risiko-risiko yang dapat terjadi pada setiap operasi baik dari sudut pandang peneliti maupun pekerja. Hubungan sebab akibat diperlukan untuk mengetahui sebab-sebab yang memungkinkan terjadinya dampak dari risiko (dampak kesehatan). Keputusan untuk tindakan preventif diperlukan untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan dampak kesehatan dengan menggunakan pendekatan hierarchy of control.

Perhitungan biaya K3 diperlukan untuk mengetahui seberapa besar dana yang dikeluarkan untuk tindakan preventif dan biaya untuk mengurangi atau menghilangkan dampak kesehatan. Membandingkan cost-benefit untuk intervensi K3 diperlukan untuk memperlihatkan keuntungan yang dapat diperoleh perusahaan apabila menerapkan tindakan preventif yang terpilih, untuk keuntungan yang diperoleh dilakukan dengan perhitungan ekonomi teknik. Hasil dari penelitian adalah biaya usulan tindakan preventif dan biaya-biaya yang dikeluarkan berguna untuk mengurangi dampak kesehatan.

Keywords: SMK3, CERSSO, Risk assessment, Cost-Benefit

1. Pendahuluan

PT. PINDAD adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur yang memproduksi produk-produk untuk keperluan militer. PT. PINDAD telah menerapkan SMK3 berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 05/1996 sejak tahun 1987 dilihat dari angka kecelakaan kerja yang terjadi pada tahun 2004-2006 sebesar 48 kejadian maka Sistem Manajemen K3 yang diterapkan oleh PT. PINDAD belum mencapai *zero accident*. Alasan-alasan yang membuat PT. PINDAD belum mampu melakukan SMK3 secara optimal disebabkan oleh banyak hal seperti dana K3 yang memang besar, kebiasaan buruk operator yang tidak mau menggunakan alat pelindung diri, dan alat pelindung diri yang jumlahnya belum sesuai dengan jumlah operator.

Saat ini penganggaran untuk biaya K3 sudah tersedia seperti anggaran untuk APD, spanduk-spanduk, biaya perawatan akibat kecelakaan, dan sebagainya. Akan tetapi penganggaran biaya tersebut dirasa bukan yang utama atau diprioritaskan karena dirasa cukup besar sementara sistem yang ada belum berjalan secara optimal. Selain itu seringkali biaya-biaya yang dapat dihemat ini

bersifat tidak langsung, sehingga tidak dimasukkan ke dalam perhitungan *cost* dan *benefit* sehingga seolah-olah biaya yang dikeluarkan jauh lebih besar dibandingkan dengan manfaatnya.

2. Pendekatan Pemecahan Masalah

Proses memproduksi produk-produk untuk keperluan militer tergolong berbahaya, sehingga diperlukan Sistem Manajemen K3 yang benar dan terarah. Permasalahan *cost* kadang menjadi kendala dalam menerapkan SMK3 secara optimal. Oleh karena itu, perlu dilakukan perhitungan *cost* dan *benefit* untuk mengetahui manfaat yang dihasilkan sistem manajemen K3 diterapkan dengan baik.

Pengalaman telah menunjukkan bahwa biaya kesehatan dan keselamatan kerja, menambah nilai lebih untuk mitra kerja, dan sebenarnya merupakan investasi yang dapat menghasilkan keuntungan. Bagi direktur layanan yang ingin melakukan analisis *cost benefit* dari OH&S investasi. Alat analisis yang dapat digunakan adalah CERSSO.

Alat yang digunakan adalah CERSSO's *self evaluation of the cost-benefit on the investment in occupational safety and health* (evaluasi sendiri *cost-benefit* pada investasi upaya-upaya keselamatan dan kesehatan kerja dengan menggunakan metode CERSSO). Hingga Juni 2004 alat tersebut digunakan oleh 2.500 orang, dari 736 organisasi di 8 negara. Alat tersebut dipilih karena mempunyai kerangka teknis yang jelas mengenai tahapan-tahapan yang perlu dilakukan untuk menganalisis *cost* dan *benefit* terhadap upaya-upaya K3 di Indonesia, alat tersebut sudah dapat menjadi langkah awal perkembangan. Walaupun pada awalnya dikembangkan untuk industri tekstil, risiko, biaya investasi dan parameter yang sama di bidang kesehatan dan dapat membantu dalam memahami untuk industri yang berbeda.

3. Pengumpulan data

Pada penelitian ini data yang diperlukan untuk memecahkan permasalahan di atas adalah data mengenai Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja PT. PINDAD Persero, *Operation Process Chart*, Biaya Langsung dan Biaya Tak Langsung untuk SMK3.

Data sistem perusahaan digunakan untuk Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang diterapkan di PT PINDAD. Berdasarkan data ini akan diperoleh dari hasil wawancara dengan pihak perusahaan dan data kecelakaan masa lalu perusahaan.

Operation Process Chart (OPC) adalah suatu diagram yang menggambarkan proses yang dialami oleh bahan baku mengenai urutan-urutan operasi dan pemeriksaan sejak awal sampai menjadi produk jadi maupun sebagai komponen, dan juga memuat informasi-informasi yang diperlukan untuk analisis lebih lanjut. OPC ini diperlukan untuk mengetahui proses yang dilakukan, dan mesin-mesin yang digunakan. OPC pada perusahaan lebih dikenal dengan nama KUK (Kartu Urutan Kerja).

Perhitungan *cost* dan *benefit* dalam penerapan SMK3 diperlukan untuk mengetahui manfaat yang dihasilkan sistem manajemen K3 saat ini. Masalah yang diambil adalah mengenai Analisis *Cost-Benefit* SMK3, sehingga untuk melakukan perhitungan tersebut diperlukan data biaya langsung dan biaya tidak langsung, untuk mengetahui perbandingan biaya untuk pencegahan (investasi) dengan biaya yang dikeluarkan untuk biaya K3. Biaya langsung dan tidak langsung tersebut diperoleh dari pihak perusahaan dan rumah sakit.

4. Pengolahan Data Penelitian

Langkah awal sebelum melakukan perhitungan dengan Metode CERSSO adalah identifikasi sumber bahaya untuk mengetahui hal-hal yang menjadi sumber bahaya bagi operator serta menilai risiko bahaya yang ada. Langkah-langkah pengolahan data Metode CERSSO, adalah:

- a. Melakukan *Risk assessment*
- b. Membuat hubungan sebab akibat
- c. Membuat keputusan untuk tindakan preventif K3
- d. Melakukan perhitungan biaya K3
- e. Membandingkan *cost-benefit* untuk intervensi K3 secara keseluruhan

Identifikasi Sumber Bahaya

Identifikasi sumber bahaya perlu dilakukan untuk mengetahui sumber bahaya yang ada dan lebih menjelaskan mengenai bahaya-bahaya yang mungkin terjadi pada saat pembuatan produk. Data yang diperlukan untuk identifikasi adalah nama unit/divisi, Nomor gedung, departemen, dan sub departemen, jenis kegiatan mesin.

Melakukan Risk Assessment

1. Risk Assessment Operasi

Langkah pertama yang dilakukan pada metode CERSSO adalah melakukan *risk assessment* untuk setiap operasi, hal tersebut dilakukan untuk mengetahui operasi yang mempunyai risiko tertinggi. Setelah mengetahui operasi (stasiun kerja) yang mempunyai risiko tertinggi maka akan stasiun kerja tersebut adalah yang paling kritis.

2. Risk Assessment Pekerja

Setelah *risk assessment* operasi dilakukan maka dilanjutkan dengan *risk assessment* menurut pekerja. *Risk assessment* pekerja dibutuhkan untuk mengetahui besar pengaruh faktor-faktor risiko terhadap kinerja pekerja, informasi didapatkan melalui wawancara dengan para pekerja untuk setiap stasiun kerja. Hasil akhirnya adalah faktor risiko yang dirasakan pekerja.

3. Dampak Kesehatan

Setelah risiko-risiko yang paling umum telah terpilih, maka tahap selanjutnya yang harus dilakukan adalah melakukan pendataan faktor-faktor risiko berdasarkan pekerjaan yang dilakukan pekerja. Hal ini dilakukan untuk seluruh pekerja setiap stasiun kerja dan berguna untuk mengetahui pada pekerja stasiun kerja mana yang mempunyai efek paling tinggi terhadap pekerjaan.

Membuat Hubungan Sebab Akibat

Setelah mengetahui efek-efek yang terjadi pada setiap pekerja maka perlu dicari hubungan sebab akibat dari efek yang ditimbulkan dengan kondisi menyebabkan efek tersebut dapat muncul. Dengan diketahui hubungan sebab akibat maka pada akhirnya akan menghasilkan kemungkinan yang paling tinggi akan terjadi. Faktor faktor risiko yang di perhatikan untuk estimasi dampak adalah getaran, listrik, pencahayaan, api(kebakaran), panas, kebisingan, debu, kimia, risiko terpotong, risiko terbakar, risiko terjepit, risiko terjatuh, pengangkatan manual, perpindahan berulang, postur tubuh dipaksakan, bekerja sambil berdiri, bekerja sambil duduk, shift panjang, muatan kerja, kontrak kerja. Kondisi yang diperhatikan ada sembilan kondisi, sehingga menghasilkan estimasi tingkat keparahan dari efek dan estimasi risiko. Tingkat kemungkinan dan tingkat keparahan di perhatikan sehingga akan menghasilkan kriteria pengambilan risiko dengan memperhatikan kalkulasi risiko.

Tabel 1 Kalkulasi Risiko

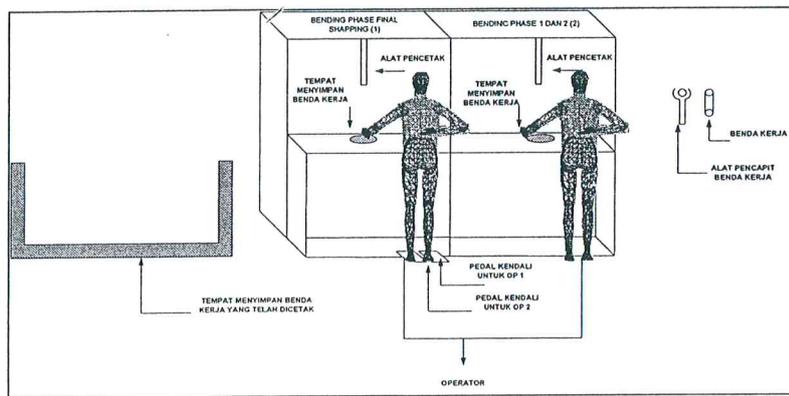
RISK APPRAISAL		CONSEQUENCES		
		LOW	MEDIUM	HIGH
PROBABILITY	LOW	TRIVIAL	TOLERA	MODER
	MEDIUM	TOLERA	MODER	IMPORT
	HIGH	MODER	IMPORT	SEVERE

Tabel 2 Kriteria Pengambilan Keputusan

RISIKO	KETERANGAN
<i>Trivial</i>	Tidak ada tindakan spesifik diperlukan
<i>Tolerable</i>	"Kita tidak perlu mengambil tindakan preventif, namun perlu dipertimbangkan solusi menguntungkan/perbaikan yang tidak ekonomis. Harus dilakukan pemeriksaan berkala untuk memastikan efisiensi kontrol tindakan."
<i>Moderate</i>	"Kami memerlukan upaya untuk mengurangi risiko; menentukan investasi yang tepat. Tindakan harus dibentuk dalam waktu spesifik. Bila ini adalah risiko yang terkait dengan konsekuensi yang sangat merusak, kita perlu membuat kemungkinan kerusakan dasar iklan untuk menentukan untuk meningkatkan kontrol tindakan."
<i>Important</i>	"Kerja harus restart tidak sampai risiko telah berkurang. Bila risiko yang berhubungan dengan pekerjaan yang sedang dilakukan, masalah yang harus diselesaikan dalam waktu kurang dari risiko yang moderat."
<i>Severe</i>	"Kerja jangan mulai atau terus sampai risiko berkurang. Melarang kerja"

Membuat Keputusan Untuk Tindakan Preventif K3

Setelah mengetahui dampak kesehatan yang harus dikurangi maka perlu diambil tindakan preventif untuk mengurangi dampak tersebut. Sebelum membuat keputusan tindakan perbaikan K3 perlu dilihat kondisi awal mesin yang menyebabkan risiko terpotong, sehingga dapat dibuat tindakan-tindakan keputusan yang mungkin dilakukan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Kondisi Mesin Awal Mesin

Setelah dilihat kondisi awal mesin maka diketahui hal yang menyebabkan risiko terpotong adalah letak pedal kendali untuk operasi *bending phase 1* dan *2* yang berada di dekat operasi *bending phase final shapping*. Oleh karena itu tindakan-tindakan preventif yang dapat dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 3 Alternatif Tindakan Preventif

No.	Tindakan Preventif	Hierarchy of Control
1	Menghilangkan proses tersebut	Eliminasi
2	Mengganti mesin	Substitusi
3	Mengganti proses tersebut	
4	Memasang alat pengaman mesin (modifikasi)	Pengendalian Teknis
5	Melakukan perubahan tata letak mesin	
6	Membuat <i>safety sign</i>	Pengendalian Administratif
7	Membeli APD	Penggunaan APD

Berdasarkan Tabel 3 dapat dianalisis alasan-alasan pengambilan tindakan preventif berdasarkan tingkat keefektifan dan keefisienan. Lebih jelasnya penjelasan sebagai berikut:

1. Menghilangkan proses tersebut tidak mungkin dilakukan karena itu proses pencetakan merupakan proses inti.
2. Mengganti mesin tidak mungkin dilakukan karena di Indonesia baru terdapat 1 jenis mesin pencetak MP 100 ton.

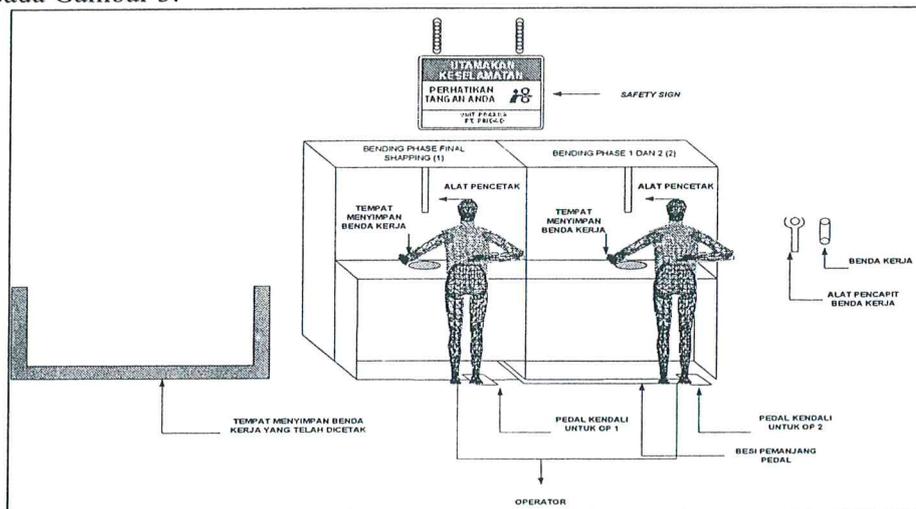
3. Mengganti proses tersebut tidak mungkin dilakukan karena belum ada proses serupa untuk dapat membentuk produk E-Clip.
4. Melakukan modifikasi fungsi mesin yaitu membuat pemanjangan pedal dengan menambah besi panjang yang di las sehingga posisi pedal dekat dengan operasi *bending phase* 1 dan 2.
5. Melakukan perubahan tata letak mesin belum dapat dilakukan karena akan menambah waktu pembuatan produk dan memerlukan lahan yang lebih panjang.
6. Membuat *safety sign* dapat dilakukan karena selain belum terdapatnya tanda peringatan di area pembuatan produk E-Clip. *Safety sign* lebih mudah dimengerti dan murah.
7. Membeli APD memang satu hal yang baik dan dapat mengurangi dampak kesehatan “risiko terpotong” namun tidak dapat dilakukan karena perusahaan lebih berfokus pada optimilisasi pada APD yang telah ada.

Setelah melakukan analisis dan konsultasi dengan pihak perusahaan maka tindakan preventif yang dapat dilakukan adalah melakukan modifikasi fungsi mesin dan pembuatan *safety sign*. Untuk *Safety sign* yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Usulan *Safety Sign*

Setelah terpilih tindakan preventif yang dapat dilakukan adalah membuat *safety sign* dan memodifikasi fungsi mesin yaitu melakukan pemanjangan pedal dengan melakukan pengelasan. Setelah tindakan preventif terpilih maka dapat dilihat kondisi akhir daerah sekitar mesin dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Kondisi Mesin Setelah Diterapkan Tindakan Preventif

Melakukan Perhitungan Biaya K3

Setelah ditetapkan tindakan perbaikan yang akan dilakukan yang terpilih yaitu Pembuatan *Safety Sign* dan membuat modifikasi pedal (proses pengelasan) perlu dilakukan perhitungan biaya tindakan preventif dan biaya dampak kesehatan, antara lain sebagai berikut:

1. Biaya Tindakan Preventif

Biaya Pembuatan *Safety Sign* rancangan Gambar 4.10 dengan menggunakan bahan aluminium berdasarkan standar ANSI berkisar antara Rp.129.000–Rp.286.200. Diambil kisaran biaya tertinggi pembuatan *safety sign* dari aluminium Rp. 286.200 (untuk 5 tahun). Selain itu

dibutuhkan biaya modifikasi pedal kendali yaitu biaya besi dan biaya pengelasan sebesar Rp. 500.000 (untuk 5 tahun). Sehingga total biaya tindakan preventif adalah Rp. 786.200.

2. Biaya Dampak Kesehatan

a. Biaya Langsung

Biaya langsung adalah biaya yang langsung dikeluarkan oleh perusahaan untuk penyembuhan dampak (nyata) biasanya berupa pengobatan rumah sakit. Perhitungan Biaya Langsung dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Biaya Langsung

No	Variabel Biaya	Kebutuhan	Biaya/waktu	Biaya (Rp)
1	Biaya Transportasi			
	Biaya sopir	5 menit	Rp. 1.000.000/bulan	521
	Biaya bahan bakar	1 km	Rp. 4.500/10 km	450
2	Rawat Jalan Khusus			
	Karcis			5
	Kartu Pasien			5
	Pemeriksaan			
	1. Sarana			5
	2. Pelayanan			10
	3. Medik			35
3	Tindakan Medik			
	Bedah			
	1. Jahit (luka kulit) >10 jahitan			175
	2. Buka jahitan			75
TOTAL BIAYA				310.971
Yang dibayar pihak Perusahaan (50%)/tahun				155.486

b. Biaya Tidak Langsung

Biaya tidak langsung adalah biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan secara tidak langsung, merupakan konsekuensi karena adanya dampak. Perhitungan Biaya Langsung dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Variabel Biaya Tidak Langsung

Formula	Data Biaya Faktor Tenaga Kerja	Risiko Terpotong
1	Rata-rata gaji pekerja	Rp. 4.375/jam
2	Ekstra jam (lembur)	Rp. 5.000/jam
3	Jam hilang akibat kecelakaan	24 jam
4	Biaya perbaikan atau penggantian alat	Rp. 1.000.000
5	Jam hilang pekerja karena adanya kejadian	2 jam

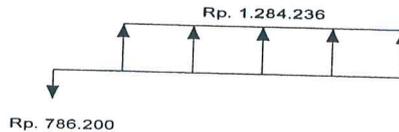
Tabel 6 Perhitungan Biaya Tidak Langsung

No	Indikator	Formula	Perhitungan	Biaya
Biaya Pekerja				
1	waktu hilang oleh korban kecelakaan	1 x 3	Rp. 4.375 x 24	Rp. 105.000
2	waktu hilang oleh pekerja lain akibat adanya kejadian	1 x 2	Rp. 4.375 x 2	Rp. 8.750
3	tambahan jam untuk memulihkan produksi (lembur)	(2-1) x 3	(Rp. 5.000 - Rp. 4.375) x 24	Rp. 15.000
Biaya Produksi Bahan				
1	kerusakan akibat alat (perbaikan atau penggantian)	4		Rp. 1.000.000
TOTAL BIAYA				Rp. 1.128.750

Setelah dilakukan perhitungan biaya yang dikeluarkan untuk tindakan preventif dan perhitungan untuk biaya dampak kesehatan, maka perlu dilakukan perbandingan antara kedua biaya tersebut dan untuk mengetahui keuntungan yang didapat pada akhir tahun ke 5. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 7 dan Gambar 4.

Tabel 7 Perbandingan Biaya Tindakan Preventif dengan Biaya Dampak Kesehatan

No.	Penyakit/Kecelakaan	Biaya Pencegahan	Biaya Dampak Kesehatan		
		Biaya Pembuatan Safety Sign dan modifikasi pedal (Rp)	Biaya Langsung (Rp)	Biaya Tidak Langsung (Rp)	Total Biaya Dampak Kesehatan (Rp)
1	Risiko terpotong (jari)	786.200	155.486	1.128.750	1.284.236



Gambar 4. Cash Flow Biaya Prefentif

$$NPW = 1.284.236 (P/A, i, n) - 786.200 = 1.284.236 (P/A, 12\%, 5) - 786.200$$

$$= (1.284.236 \times 3,605) - 786.200 = 4.629.671$$

Dengan memperbaiki K3 pada unit PRASKA maka perusahaan memperoleh keuntungan sebesar Rp. 4.629.671.

5. Analisis

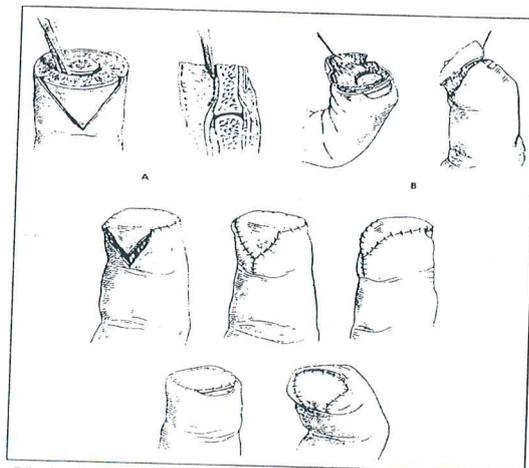
1. Analisis Faktor-Faktor Risiko

Risk Assessment dilakukan untuk mengetahui besarnya faktor risiko yang terdapat di tempat bekerja (stasiun kerja) dimana terdapat dua *risk assessment* yang dilakukan terhadap setiap operasi dan setiap pekerja.

2. Analisis Dampak Kesehatan

Berdasarkan Tabel 4.18 setelah dilakukan kalkulasi risiko maka diketahui bahwa dampak kesehatan yang ditimbulkan oleh operasi *Bending Phase 1* dan 2 sebagian besar berada pada level *moderate* yang artinya perlu dilakukannya upaya pengontrolan tindakan, sebagian kecil berada pada level *tolerable* yang artinya tidak perlu mengambil tindakan preventif, dan yang terakhir risiko terpotong yang berada pada level *important* yang artinya harus segera diambil tindakan preventif yang dapat mengurangi ataupun menghilangkan risiko terpotong.

Risiko terpotong merupakan dampak kesehatan yang segera harus ditanggulangi karena dapat mengganggu jalannya proses produksi apabila dibiarkan berlarut-larut, Risiko terpotong untuk operasi/stasiun kerja *bending phase* satu dan dua adalah dominan terpotong bagian jari sebesar satu buku. Apabila telah terjadi kejadian terpotong perlu dilakukan penanggulangan/kegiatan penyembuhan yang dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 4 Salah Satu Kejadian Risiko Terpotong (Jari 1 buku) *Bending Phase 1* dan 2

Pada Gambar 4 menunjukkan langkah-langkah penyembuhan untuk risiko terpotong (terpotong jari 1 buku), adalah sebagai berikut:

1. Turniket di bawah kontrol yang sesuai anestesi, pendekkan segitiga di sisa bubur kulit daerah dengan dasar yang sama dalam lebar dengan memotong ujung kontan.
2. Mengembangkan penuh flap dengan ketebalan urat darah pasokan diawetkan.
3. Hati-hati memisahkan fibrofatty subcutaneous jaringan dari periosteum dan flexor urat daging pelapah menggunakan instrumen tajam dissecting dan pemotongan yang vertikal septa yang pegang flap di tempat.
4. Memobilisasi dan distally memajukan flap, dan jahitan di tempat dengan sutures terputus.
5. Beberapa ruas millimeters yang mungkin akan dihapus bila protrudes tulang.

Setelah diketahui langkah-langkah penyembuhan risiko terpotong maka dapat dianalisis untuk biaya kesehatan pada pembahasan berikutnya.

Analisis Keputusan Perbaikan Terhadap Intervensi K3

Berdasarkan hasil dari kalkulasi risiko bahwa risiko terpotong harus segera ditanggulangi mengingat akan mengganggu jalannya proses produksi apabila terjadi risiko tersebut. Berdasarkan pengamatan kondisi awal sekitar mesin (Gambar 4.10) maka perlu diambil tindakan preventif yang dapat mengurangi risiko terpotong dapat dianalisis alasan-alasan pengambilan tindakan preventif berdasarkan tingkat keefektifan dan keefisienan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada penjelasan sebagai berikut:

1. Menghilangkan proses tersebut tidak mungkin dilakukan karena itu proses pencetakan merupakan proses inti dan belum adanya proses yang dapat menggantikan proses tersebut dalam pembuatan E-Clip.
2. Mengganti mesin tidak mungkin dilakukan karena di Indonesia baru terdapat 1 jenis mesin pencetak MP 100 Ton.
3. Mengganti proses tersebut tidak mungkin dilakukan karena belum ada proses serupa untuk dapat membentuk produk E-Clip.
4. Melakukan modifikasi fungsi mesin yaitu membuat pemanjangan pedal dengan menambah besi panjang yang di las sehingga posisi pedal dekat dengan operasi *bending phase* 1 dan 2.
5. Melakukan perubahan tata letak mesin belum dapat dilakukan karena akan menambah waktu pembuatan produk dan memerlukan lahan yang lebih panjang.
6. Pembuatan *safety sign* dapat dilakukan karena selain belum terdapatnya tanda peringatan di area pembuatan produk E-Clip. yang lebih mudah dimengerti dan murah.
7. Membeli APD memang satu hal yang baik dan dapat mengurangi dampak kesehatan “risiko terpotong” namun tidak dapat dilakukan karena perusahaan lebih berfokus pada optimiliasi pada APD yang telah ada.

Setelah dibuat penjelasan mengenai baik-buruknya pengambilan tindakan preventif maka diperoleh tindakan preventif “Pembuatan *Safety Sign*” dan pembuatan modifikasi pemanjangan pedal. Adapun tujuan dari pembuatan *safety sign*, antara lain:

- a. Untuk tanda orang yang sudah ada atau potensi bahaya.
- b. Untuk mengidentifikasi bahaya
- c. Untuk menjelaskan sifat dari bahaya
- d. Untuk menjelaskan potensi konsekuensi dari eksposur ke potensi bahaya
- e. Untuk mengajarkan orang bagaimana cara untuk menghindari bahaya

Sedangkan tujuan melakukan modifikasi pedal dikarenakan risiko terpotong dikarenakan kesalahan letak pedal kendali yang cenderung dekat dengan operasi berikutnya. Sehingga kendali operasi *bending phase* 1 dan 2 tidak tergantung dari operasi sesudahnya lagi.

6. Analisis Biaya-Biaya Pencegahan Dan Kesehatan

Analisis Estimasi Biaya untuk Tindakan Pencegahan

Biaya Pembuatan *Safety Sign* rancangan Gambar 4.10 dengan menggunakan bahan alumunium berdasarkan standar ANSI berkisar antara Rp. 129.000–Rp. 286.200. Diambil kisaran biaya tertinggi pembuatan *safety sign* dari alumunium Rp. 286.200 (untuk 5 tahun). Selain itu dibutuhkan biaya modifikasi pedal kendali yaitu biaya besi dan biaya pengelasan sebesar Rp. 500.000 (untuk 5 tahun), sehingga total biaya tindakan preventif adalah Rp. 786.200. Perusahaan belum

menyediakan biaya kompensasi untuk operator dengan cacat permanen, sehingga biaya kompensasi dapat menjadi masukan untuk perusahaan sebagai bentuk perhatian pada pekerja.

Analisis Variabel-Variabel Biaya Dampak Kesehatan (Biaya Langsung dan Tak Langsung)

Berdasarkan Tabel 4. Variabel-variabel biaya dampak kesehatan didapat dari Rumah Sakit "X" yang setara dengan Rumah Sakit PINDAD. Variabel-variabel yang ada meliputi:

1. Biaya Langsung

Biaya langsung adalah biaya yang dikeluarkan langsung untuk pembayaran dampak kesehatan. Variabel-variabel biaya langsung yang berpengaruh berasal dari Rumah Sakit "X". Variabel-variabel yang digunakan berupa biaya-biaya untuk pengobatan/penyembuhan dampak kesehatan jari terpotong sebesar 1 buku.

2. Biaya Tidak Langsung

Biaya tidak langsung adalah biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan secara tidak langsung. Variabel-variabel biaya tidak langsung yang berasal dari metode CERSO, namun yang digunakan tetap mengacu pada variabel-variabel yang digunakan oleh perusahaan PT.PINDAD.

Analisis Cost Dan Benefit Secara Keseluruhan

Berdasarkan hasil kalkulasi perhitungan yang dilakukan dapat dilakukan perbandingan biaya yang dikeluarkan untuk melihat perbandingan biaya dan dapat dilihat keuntungan yang akan didapatkan perusahaan pada akhir tahun kelima (karena *safety sign* untuk penggunaan 5 tahun dan pedal dapat berfungsi selama 5 tahun). Setelah dilakukan ekivalensi keuangan maka diperoleh keuntungan yang diterima perusahaan pada akhir tahun kelima adalah Rp. 4.629.671.

7. Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengolahan data, analisis adalah sebagai berikut:

1. *Risk Assessment* operasi dan pekerja dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor risiko yang terdapat pada stasiun kerja. Adapun faktor-faktor risiko yang berpengaruh dalam proses pembuatan produk E-Clip adalah sebagai berikut:

a.	Getaran	g.	Debu	m.	Pengangkutan manual
b.	Listrik	h.	Kimia	n.	Perpindahan berulang
c.	Pencahayaan terlalu terang	i.	Resiko terpotong	o.	Postur tubuh dipaksakan
d.	Pencahayaan yang kurang	j.	Resiko terbakar	p.	Bekerja sambil berdiri
e.	Panas karena suhu tinggi	k.	Risiko terjepit	q.	Bekerja sambil duduk
f.	Kebisingan	l.	Risiko terjatuh	r.	Shift panjang (8 jam)

2. Setelah dilakukan analisis *risk assessment* terpilih operasi *bending phase* 1 dan 2 untuk dianalisis lebih lanjut berdasarkan faktor risiko paling tinggi.
3. Dampak kesehatan yang harus segera diperbaiki adalah risiko terpotong, risiko terpotong dominan di bagian jari 1 buku. Tindakan medis yang dilakukan untuk penyembuhan dampak tersebut adalah amputasi.
4. Tindakan preventif yang diusulkan untuk mengurangi risiko terpotong adalah pembuatan *safety sign* dan modifikasi pedal kendali berdasarkan pertimbangan keefektifan dan keefisienan yang telah dikonsultasikan dengan pihak perusahaan dan operator.
5. Hasil analisis *cost benefit*, dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

No.	Penyakit/Kecelakaan	Biaya Pencegahan	Biaya Dampak Kesehatan		Total Biaya Dampak Kesehatan (Rp)
		Biaya Pembuatan <i>Safety Sign</i> dan modifikasi pedal (Rp)	Biaya Langsung (Rp)	Biaya Tidak Langsung (Rp)	
1	Risiko terpotong (jari)	786.200	155.486	1.128.750	1.284.236

8. Saran

Perusahaan dapat menerapkan tindakan preventif yang diusulkan (pembuatan *safety sign* dan modifikasi pedal kendali) untuk mengurangi risiko terpotong pada unit PRASKA, dan dapat melakukan analisis *cost benefit* untuk unit lain.

9. Daftar pustaka

Amador, R., dkk, 2005, "An overview to CERSSO's self evaluation of the cost-benefit on the investment in occupational safety and health in the textile factories : A step by step methodology, Nicaragua", *Journal of Safety Research – ECON Proceeding* 36, 215 – 229.

Aryanto, Yudi, 2008, *Usulan Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja Berdasarkan OHSAS 18001:1999 dan Permenaker 1996*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Budiono, Sugeng, 2005, *Hiperkes & KK*, Semarang: Bunga Rampai, Universitas Diponegoro.

Ragil, Muhammad, 2006, *Analisis Cost dan Benefit Untuk Rencana Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja di PT. XYZ dengan Menggunakan Metode Modified CERSSO*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Suardi, Rudi, 2007, *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Panduan Penerapan Berdasarkan OHSAS 18001:1999 & Permenaker 05/1996*, PPM.

Safety sign berdasarkan standar ANSI didownload www.safetysign