

PENENTUAN STRATEGI *PRODUCTIVE MAINTENANCE* PADA *ELECTRIC ARC FURNACE* PT ISPAT INDO MELALUI PENDEKATAN *INTERNATIONAL SAFETY RATING SYSTEM (ISRS)*

Irmawan¹

Anda Iviana Juniani²

Projek Priyonggo³

Program Studi Teknik Keselamatan & Kesehatan Kerja
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya
Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya

ABSTRACT

ISPATINDO, a steel melting factory with production capacity 3360 tons/day, operates the electric arch furnace (EAF) to transform steel into liquid at Steel Melting Shop (SMS). It is then conveyed to another machine for further process until it becomes billet and wire rope. During its operation, the electric arc furnace once exploded on March 3rd, 2004. The explosion made 13 workers get wounded and even some died. Up to now, EAF components have frequently been damaged and repaired prior to the scheduled replacements. This condition makes index of reliability of EAF decrease significantly. If there's no action to improve the maintenance strategy, component failure which may cause accident could happen.

This research used the International Safety Rating System (ISRS) to determine the maintenance strategy on the electric arc furnace machine. ISRS method was used to obtain critical program which would serve as the main input in the preparation of maintenance strategy. With this strategy it was expected that ISRS could increase the effectiveness of production and prevent against the occurrence of occupational accidents, losses on management, equipment, materials and environment.

Key words: *maintenance, ISRS (International Safety Rating System), planned inspection*

A. Pendahuluan

1. Latar Belakang

Setiap perusahaan pada dasarnya selalu berupaya untuk meningkatkan produktivitas dalam rangka menghasilkan output yang maksimal tanpa terjadi kecelakaan kerja, *zero defect*, dan *zero breakdown*. Seiring dengan waktu pemakaiannya suatu alat (*device*) pastinya mengalami penurunan keandalan sehingga menyebabkan kegagalan dan juga memerlukan perbaikan. Kebutuhan perawatan (*maintenance*) yang baik dan terencana sehingga tidak menyebabkan kegagalan pada alat (*device*)

yang bisa berdampak pada terjadinya kecelakaan kerja menjadi tuntutan pada *safety management system*.

Mesin *electric arc furnace* dari PT ISPAT INDO merupakan mesin yang digunakan sebagai tempat meleburkan *scrap*. Mesin *electric arc furnace* pada PT ISPAT INDO memiliki kapasitas maksimum 90 ton dengan total volume *scrap* 3360 ton/hari dengan waktu operasi 24 jam. Mesin *electric arc furnace* yang merupakan tungku utama pada tanggal 3 Maret 2004 pernah mengalami ledakan yang mengakibatkan 13 pekerja luka-luka dan diantaranya meninggal. Ledakan mesin *electric arc furnace* tersebut juga mengakibatkan pabrik berhenti beroperasi selama 3 minggu (*Harian Nasional*, Rabu 3 Maret 2004).

Mesin *electric arc furnace* milik PT ISPAT INDO sebenarnya telah memiliki program *predictive maintenance* yang dilakukan oleh departemen *steel melting shop* (SMS) *maintenance*, tetapi *predictive maintenance* yang dilakukan selama ini terbukti tidak efektif karena komponen mesin *electric arc furnace* sering mengalami kerusakan dan terjadi penggantian sebelum jadwal penggantian. Hal ini jika dibiarkan dan tidak dilakukan perbaikan pada kegiatan perawatannya dapat menyebabkan terjadinya *kegagalan* pada mesin *electric arc furnace* yang berdampak terjadi kecelakaan kerja. Untuk menjaga agar mesin *electric arc furnace* dapat berfungsi dengan normal dan maksimal maka perlu dilakukan perawatan (*maintenance*) yang terencana terhadap komponen-komponen mesin *electric arc furnace* tersebut. Strategi perawatan (*maintenance*) yang digunakan adalah dengan diimplementasikannya metode *International Safety Rating System*.

International Safety Rating System adalah sistem evaluasi modern untuk program *safety* yang memberikan masukan untuk menganalisis sistem setiap elemen dalam menentukan tingkat dan kualitas pengendalian manajemen. Penerapan ISRS bertujuan untuk menjamin proses produksi bisa berjalan secara kontinyu dengan melindungi pekerja, peralatan, dan lingkungan terjadinya kecelakaan kerja. ISRS memiliki 20 elemen penilaian, salah satunya adalah *planned inspection* yang bisa dijadikan sebagai elemen pendukung dalam penerapan *planned maintenance*. Harapannya dengan diimplementasikan metode *International Safety Rating System* diperoleh strategi *maintenance* terencana yang lebih berkualitas dan optimal secara terus-menerus, sehingga bisa mencegah terhadap terjadinya kecelakaan kerja, kerugian pada manusia, peralatan, produksi, dan lingkungan.

2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengimplementasikan metode *International Safety Rating System* (ISRS) untuk

menentukan strategi *maintenance* yang produktif pada mesin *electric arc furnace* PT ISPAT INDO?

3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai adalah mengimplementasikan metode *International Safety Rating System (ISRS)* untuk menentukan strategi *maintenance* yang produktif pada mesin *electric arc furnace*.

4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini sebagai berikut:

- a. Mendapatkan pemahaman dari implementasi *International Safety Rating System* dalam upaya pembangunan strategi *maintenance* yang produktif.
- b. Memaksimalkan aspek-aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dalam strategi *maintenance* sehingga meminimalkan terjadinya *accident*, *incident*, dan kerugian *property* atau peralatan yang disebabkan karena kegiatan *maintenance*.

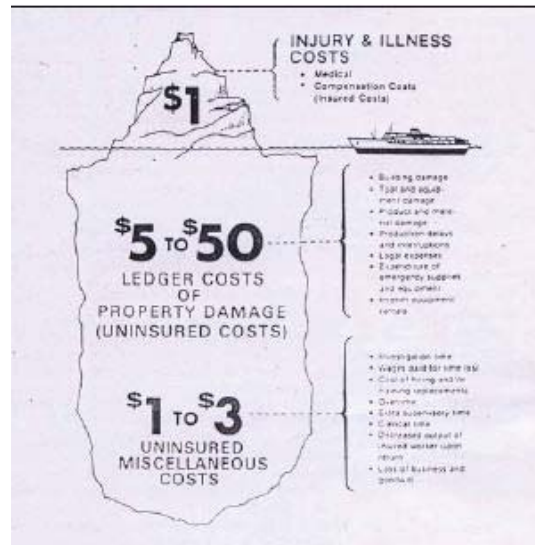
B. Tinjauan Pustaka

International Safety Rating System

International Safety Rating System (ISRS) adalah suatu sistem evaluasi modern untuk program *safety* yang memberikan masukan untuk menganalisis sistem setiap elemen program *safety* dengan tujuan untuk menentukan tingkat dan kualitas pengendalian manajemen (Frank E. Bird and R. H. Ramsay, 1994). Kebutuhan adanya program *safety* untuk melindungi kecelakaan dalam jangka waktu yang lama yang mendukung terhadap bagian utama bisnis. *Safety* merupakan konteks modern yang dihubungkan dengan sistem pemeriksaan atau audit yang tidak hanya digunakan sebagai pengendalian kecelakaan dan komitmen dari manajemen tetapi juga untuk melindungi dari kerusakan peralatan atau properti.

Pengaplikasian ISRS merupakan suatu sarana untuk mengatur pengendalian dari terjadinya semua kecelakaan, *injury*, sakit akibat kerja, kerusakan peralatan atau *property*, kebakaran dan juga terjadinya peledakan. Berdasarkan piramida kecelakaan dijelaskan bahwa 600 kejadian dengan kondisi yang hampir celaka atau rusak menyebabkan terjadinya 30 kecelakaan berupa kerusakan peralatan atau *property* untuk semua jenis. Hal tersebut berdampak pada terjadinya 10 kecelakaan dengan skala ringan dan sebagai puncaknya adalah mengakibatkan 1 kecelakaan besar

dengan kondisi yang serius dan menyebabkan kecacatan (ANSI-Z 16.1.1967 Revised Ratio of 1-15).



Gambar 1. *Accident cost iceberg*
(Sumber: International safety rating system of book, 1994)

Berdasarkan teori *Ice Berg Phenomenon* dijelaskan bahwa terjadinya suatu kecelakaan kerja seperti gugusan gunung es, yang kelihatan hanya kecil tetapi jika ditelusuri dan dilihat secara keseluruhan sangatlah besar. Biaya yang langsung dapat dirasakan diasumsikan sebesar \$ 1 yang meliputi biaya kecelakaan dan penyakit. Sedangkan kerugian yang tidak tampak atau langsung dirasakan dampaknya tetapi sebenarnya terjadi disebut sebagai biaya tak langsung yang diasumsikan dengan nilai \$5-\$50 meliputi biaya pembukuan, kerusakan alat, dan semua biaya yang tidak diasuransikan, seperti kerusakan gedung, kerusakan peralatan dan perlengkapan, kerusakan material dan produk, waktu yang hilang karena digunakan untuk penyelidikan, biaya legal hukum, penggantian peralatan, dan yang dikeluarkan untuk kondisi darurat dan peralatannya. Biaya paling dasar yang dirasakan adanya kecelakaan kerja adalah biaya lain-lain yang berhubungan dengan semangat kerja yang diasumsikan dengan nilai \$1-\$3 yang meliputi biaya gaji yang harus dibayarkan untuk waktu yang hilang, biaya pemakaian pekerja, biaya pelatihan pekerja, upah lembur, ekstra waktu untuk pengawasan kerja, berkurangnya hasil dari pekerja yang mengalami kecelakaan, dan hilangnya nama baik dari perusahaan.

Berlatar belakang hal tersebut maka ISRS sebagai alat untuk mengatur pengaturan dari semua kerugian akibat kecelakaan, *injury*, penyakit akibat kerja, kerusakan properti, kebakaran dan ledakan. Tujuan utama organisasi ini adalah untuk penguat bisnis dan mengendalikan kerugian pada manusia, peralatan,

material, dan lingkungan serta memperbaiki kesehatan ekonomi organisasi dan meningkatkan kesempatan kelangsungan hidup sebagai usaha untuk mengembalikan kondisi yang menguntungkan. Pada dasarnya kepentingan dalam sistem audit adalah menjelaskan indikator awal suatu perlindungan dan sebelum terjadinya kerugian. Sistem *safety management* memiliki misi untuk membuat sistem perusahaan yang kontinyu dan penaksiran atau penilaian dari kesalahan administrasi. Sistem ini mencari dan menemukan susunan yang tidak sempurna atau tidak sesuai dengan program *safety* dan mencari penyebab terjadinya kecelakaan maupun kerugian yang terjadi dalam suatu perusahaan.

Penggunaan program ISRS memiliki keuntungan pada pengembangan manusia baik secara perorangan maupun kelompok, komunikasi, efisiensi, dan energi sumber daya. Keuntungan tersebut didapat atau diperoleh untuk mengurangi *accident* dan *incident*. Manfaat lain dari penggunaan ISRS adalah memberikan evaluasi yang tepat dari penyelenggaraan *safety* untuk suatu organisasi, memberikan makna untuk penilaian individual dan penyelenggaraan *safety* untuk kelompok, memberikan panduan untuk penerapan program modern keselamatan dan kesehatan kerja, memberikan pelatihan secara terus-menerus mengenai tata cara pengidentifikasian mayoritas masalah K3 dan susunan penanganan sumber kecelakaan, memberikan indikasi yang kuat untuk pekerja mengenai manajemen perawatan, memberikan nilai sinergis untuk pengembangan program total *quality* serta mengurangi bahaya operasi kecelakaan kerja dan kehilangan lain dengan adanya manajemen yang tepat dalam pengeliminasian bahaya dan risiko.

International Safety Rating System memiliki 20 elemen yang terdiri atas elemen: *Leadership and administration, Management training, Planned inspections, Task analysis and procedures, Accident/incident investigation, Task observation, Emergency preparedness, Organizational rules, Accident/incident analysis, Employee training, Personal Protective Equipment, Health control, Program evaluation system, Engineering control, Personal communications, Group meeting, General promotion, Hiring and placement, purchasing controls, dan Off-the-job safety*. Standar penilaian ISRS terbagi menjadi 2 tingkatan penilaian. Penilaian ini terbagi menjadi 5 level standar yaitu level standar 1, level standar 2, level standar 3, level standar 4, dan level standar 5. Masing-masing level standar memiliki penilaian yang berbeda dengan elemen penilaian yang berbeda pula antara tiap level standar penilaian. Tingkat penilaian yang kedua adalah penilaian dengan level *Advanced* atau level penilaian dengan kategori tambahan. Penilaian pada level ini pada dasarnya adalah pengembangan pada level standar hanya saja bedanya adalah pada penilaian level *Advanced* ini diberi kategori elemen tambahan dari tiap level pada kategori standar. Sistem penilaiannya juga terbagi

menjadi 5 level yaitu *Advanced level 1*, *Advanced level 2*, *Advanced level 3*, *Advanced level 4*, dan *Advanced level 5*. Penilaian pada ISRS menggunakan skala angka sebagai tingkat penghargaan bagi setiap elemen dan tingkatan level penilaian. Penilaian sistem ISRS meliputi 4 jenis penilaian sebagai berikut:

a. Penilaian dengan model XO

Penilaian dengan model ini menekankan pada 2 pilihan pada setiap kategori pertanyaan yaitu dengan nilai XO jika jawaban ya dan pemberian nilai angka sesuai dengan bobot pada tiap pertanyaan.

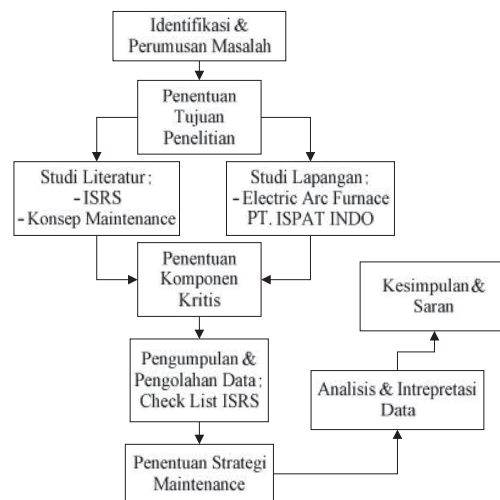
b. Penilaian dengan model X/Y

Penilaian pada tahap ini dikhususkan untuk pertanyaan yang memiliki sub pertanyaan yang lebih dari 1 sehingga pada subkategori pertanyaan tersebut memiliki nilai dengan bobot X dari total nilai penilaian sebesar Y.

c. Penilaian dengan model %

Penilaian dengan model ini menggunakan bentuk persen pada pertanyaan yang diberikan. Penilaian ini merupakan kewenangan dari penilai yang didasarkan pada pencapaian dan pemenuhan jawaban dari pertanyaan yang telah diberikan dan juga ditinjau dari kondisi pelaksanaannya.

C. Metode Penelitian



Gambar 2. Metodologi Penelitian

Pada bagian ini dijelaskan langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian untuk menyelesaikan permasalahan yang telah ditetapkan. Urutan langkah-langkah dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.

D. Hasil Penelitian

1. Proses Produksi Unit Melting di *Electric Arc Furnace (EAF)*

Unit *melting* merupakan unit inti dari proses produksi yang berfungsi mengolah bahan baku menjadi bahan jadi atau setengah jadi. PT ISPAT INDO menggunakan metode *arching*, yaitu melebur dengan menggunakan tenaga listrik dengan daya listrik yang digunakan mencapai 460 Kwh per heat. Proses *melting* diawali dengan membuka tutup *furnace* kemudian memasukkan bahan baku atau *scrap* ke dalam *furnace*.

Mengisi *furnace* disebut *charging*, tiap kali proses *melting* menggunakan tiga kali *charging*. *Charging* pertama berkapasitas maksimum 40 ton *scrap*, dengan proses *melting* berlangsung selama kurang lebih 15 menit. Proses *charging* kedua berkapasitas maksimum 35 ton dengan lama proses *melting* 15 menit. Bahan baku di dalam *bucket* terdiri atas berbagai jenis logam, sesuai dengan *grade* yang telah ditentukan. Total *charge* dari ketiga *bucket* adalah 87 ton, padahal total *charge* normal adalah 98 ton setiap proses *melting*. Sisanya adalah DRI yang berbentuk butiran seperti kelereng dengan ukuran diameter 0.7-1.5 cm. DRI ini merupakan bahan perwaja yang diproses langsung dari alam. Campuran logam pada saat *charging* disebut *charge mix*. *Charge* dapat berubah sewaktu-waktu tergantung dari *grade* yang dibuat dan kandungan kimia yang terdapat dalam *scrap* serta *stock* yang tersedia. Alat yang digunakan untuk membantu mengarahkan oksigen dan karbon disebut manipulator. Manipulator seperti ini bergerak dikontrol seperti robot, bisa memaju dan memundurkan pipa dan menaik-turunkan ujung pipa juga mengarahkan ke kiri dan ke kanan ujung pipa lancip. Setelah *arching* mencapai 13 menit, *lance* oksigen dan karbon dimatikan, power mesin dimatikan juga, *roof* dibuka lagi lalu *bucket* ke 11 dimasukkan, kemudian *roof* ditutup. Mesin dihidupkan lagi dan *lance* oksigen dijalankan tetapi karbon tidak selalu diinjektkan tetapi sesekali saja. Setelah mencapai *arching* pada menit ke 20 *gamping* difeedingkan sebanyak 1.5 ton dan DRI sebanyak 4 ton. Berdasarkan hasil sampel diketahui komposisi baja yang diproses jika kandungan sulfur atau pospor melebihi target, ditambah lagi *gamping* sebanyak kelebihan yang ada dengan perhitungan tertentu. Jika komposisi sudah sesuai dengan *grade* yang dibuat, maka suhu *liquid metal* harus dinaikkan sampai 1630°C selama proses ini berlangsung mesin tetap berjalan terus. Suhu dicek juga dengan menggunakan alat indikator suhu. Alat ini diletakkan pada ujung galah yang dilengkapi dengan indikator. Galah ini dimasukkan ke dalam *liquid metal* tanpa harus mematikan mesin, jika suhu sudah mencapai 160°C maka *liquid metal* dari dalam *furnace* disebut *tapping*. Dari awal proses *melting (power ON)* sampai *tapping*

disebut *tap top tap*. *Tap top tap* rata-rata 55 menit/*heat*. *Liquid metal* dikeluarkan melalui lubang yang ada di bawah ujung oval dari *furnace*. Dasar ujung oval *electric arc furnace* seperti ini (dengan lubang di ujung oval *furnace*) disebut EBT atau *Eccentric Bottom Tapping*. Selama proses berlangsung lubang EBT diisi dengan EBT filler, berbentuk serbuk dengan ukuran diameter 0,5 s.d. 1 cm terbuat dari material dengan palet berbentuk lingkaran pipih dengan tebal 1,5 cm dan diameter 40 cm. Jika plan ini digeser keluar maka EBT filter akan jatuh dan ikut cairan keluar.

Selama *tapping*, posisi *electric arc furnace* juga dimiringkan sedemikian rupa (seperti menuang teh dari cangkir) sehingga cairan di dalam *furnace* tersisa hanya 10 ton. *Liquid metal* yang dihasilkan rata-rata 83 ton. Proses *tapping* ini rata-rata 5 menit lalu setelah *tapping* selesai lubang EBT dibersihkan kemudian diisi lagi dengan EBT filter dan proses *melting* berjalan lagi seperti semula. Rata-rata per hari mencapai 24 *heat* atau 24 kali.

2. Performansi *electric arc furnace*

Electric arc furnace adalah tempat untuk melelehkan *scrap*. Bentuk *electric arc furnace* adalah seperti ember dengan panjang diameter luas 5.8 m. Tinggi *bucket* 3.85 m. *Electric arc furnace* mempunyai lapisan-lapisan seperti baja karbon (bagian luar), batu mata MgO 79%, batu bata MgO 77% (bagian tengah), batu bata karbon resin magnesia (bagian dalam). *Electric arc furnace* dilengkapi dengan atap. Kapasitas maksimum *electric arc furnace* untuk sekali proses *melting* adalah sebanyak 80 ton. Dalam satu kali shift kerja dilakukan kurang lebih 7-9 kali proses *melting*. Atap mempunyai dimensi dengan diameter luar 5,8 m. Tinggi atap bervariasi, pada satu sisi mempunyai tinggi 0,5 m dan sisi lainnya mempunyai tinggi 1 m. Atap mempunyai tiga lubang di tengah untuk memasukkan *electroda*. Diameter lubang ini 0,65 m. Atap ini merupakan tempat untuk memasukkan atau mengeluarkan *electrode* dari *ladle*. Atap juga berfungsi untuk menutup bagian atas *electric arc furnace* sehingga meningkatkan suhu dalam *ladle* sampai temperatur yang diinginkan. Atap pada *electric arc furnace* dilengkapi dengan *dust collector* (pengumpul debu) untuk menghindari polusi udara.

3. Summary score sheet dari implementasi *International Safety Rating System*

Summary score sheet merupakan lembar ringkasan penilaian dari ISRS yang menggambarkan nilai dalam bentuk angka dan persentase dari keberhasilan pencapaian tiap program element ISRS. Elemen ISRS yang direkap meliputi 9 elemen karena menyesuaikan dengan pilar TPM. Data untuk *summary score sheet* diperoleh dari penyebaran *check list* kepada 4 departemen pada PT ISPAT INDO. Pengisian

check list dilakukan oleh personel yang memiliki kompetensi dalam bidangnya yaitu meliputi departemen SHE, *Training*, *Maintenance*, dan *Purchasing*. Selain memberikan gambaran mengenai tingkat pencapaian elemen ISRS di lapangan, *summary score sheet* juga menampilkan total nilai maksimal dari program elemen ISRS, baik dalam bentuk angka maupun persentase sehingga dapat diketahui perbandingan total nilai antara pencapaian ISRS di perusahaan dengan total nilai maksimal penerapan ISRS. Berikut ini merupakan *summary score sheet* dari pencapaian elemen program ISRS.

Tabel 1. *Summary score sheet* penerapan ISRS pada PT ISPAT INDO

| No. | Elemen ISRS | Score (numeric) | | Score (percentages/%) | |
|-------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | | Total score pencapaian ISRS | Total score maksimal ISRS | Total score pencapaian ISRS | Total score maksimal ISRS |
| 1. | <i>Management Training</i> | 545.45 | 600 | 90.91 | 100 |
| 2. | <i>Planned Maintenance</i> | 285 | 315 | 90.48 | 100 |
| 3. | <i>Accident/Incident Analysis</i> | 444.5 | 455 | 97.69 | 100 |
| 4. | <i>Employee Training</i> | 616.2 | 675 | 91.29 | 100 |
| 5. | <i>Health Control</i> | 638 | 645 | 98.91 | 100 |
| 6. | <i>Program Evaluations System</i> | 411 | 430 | 95.58 | 100 |
| 7. | <i>House Keeping</i> | 45 | 85 | 52.94 | 100 |
| 8. | <i>Purchasing Controls</i> | 208.5 | 210 | 99.29 | 100 |
| 9. | <i>Off-the-Job Safety</i> | 127 | 240 | 52.08 | 100 |
| TOTAL | | 3320.65 | 3.655 | 85.46 % | 100 % |

4. *Graphic profile summary chart*

Graphic profile summary chart merupakan grafik yang menggambarkan profil atau status dari setiap elemen ISRS dengan tujuan untuk mengidentifikasi secara umum dari program elemen yang terbaik sampai pada elemen yang terburuk dalam penerapan ISRS (Frank E Bird and R. H Ramsay, 1994). *Graphic profile summary chart* dibuat dengan berdasarkan perbandingan total *score* pencapaian ISRS dengan total *score* maksimal ISRS, sehingga didapatkan besarnya persentase dari penerapan setiap elemen ISRS. Berdasarkan nilai persentase tersebut maka dapat diketahui elemen apa saja yang memiliki penerapan yang baik maupun elemen yang penerapannya perlu ditingkatkan lagi.

5. *Critical program suggestions*

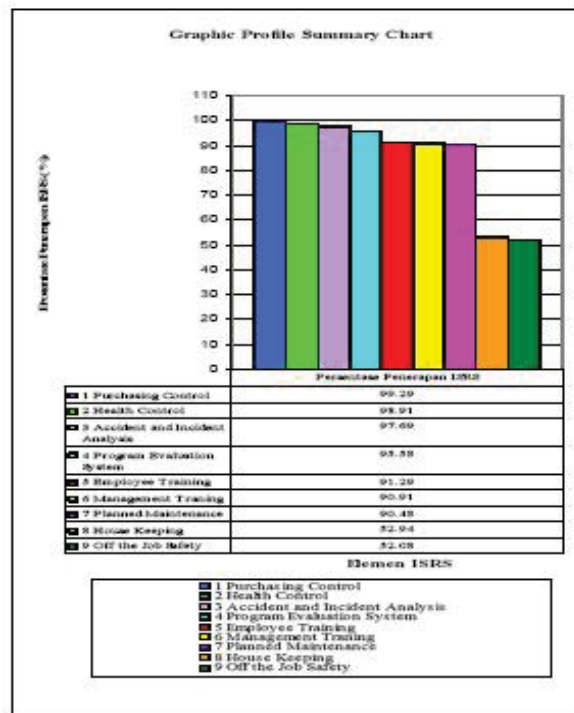
Critical program suggestions merupakan rangkuman atau ringkasan dari kegiatan-kegiatan yang kritis atau buruk dalam penerapan ISRS di perusahaan sehingga memerlukan prioritas utama untuk mengatasinya atau memperbaiki kondisi tersebut. Berdasarkan *checklist* ISRS yang didistribusikan kepada 4

departemen maka dapat diperoleh ringkasan kegiatan kritis elemen ISRS dapat dilihat pada Tabel 2.

E. Analisis & Interpretasi Data

1. Analisis *summary score sheet*

Summary score sheet merupakan lembar ringkasan dari penilaian ISRS yang menggambarkan nilai dalam bentuk angka dan persentase dari keberhasilan pencapaian tiap program elemen ISRS. Berdasarkan rekap data pada tabel 1 yang diperoleh dengan penyebaran *check list* ISRS yang meliputi *management training, planned maintenance, accident/incident analysis, employee training, health control, program evaluations system, house keeping, purchasing controls, dan off-the job safety* yang diberikan pada departemen SHE, *training, maintenance, dan purchasing* diperoleh hasil bahwa rata-rata persentase total *score* pencapaian ISRS berdasarkan tabel 1 adalah 85,46% (total *score* maksimal 100%). Pencapaian *score* tertinggi adalah pada elemen *purchasing control* (99.29%) sedangkan persentase total *score* pencapaian ISRS terendah adalah elemen *off-the job safety* (52.08%).



Gambar 3. *Graphic profile summary chart* Penerapan ISRS.

2. Analisis *graphic profile summary chart*

Graphic profile summary chart merupakan grafik yang menggambarkan *profile* atau status dari setiap elemen ISRS dengan tujuan untuk mengidentifikasi secara umum dari program elemen yang terbaik sampai dengan elemen yang terburuk dalam penerapan ISRS (Frank E Bird and R. H Ramsay, 1994). Pada dasarnya *graphic profile summary chart* merupakan penggambaran dari *summary score sheet* yang divisualisasikan dengan diagram pareto. Berdasarkan gambar 3 (*graphic profile summary chart*) diketahui bahwa elemen yang penerapannya terbaik adalah *purchasing controll*s (99,29%) dan elemen yang penerapannya terburuk adalah *off-the job safety* (52,08%).

Tabel 2. *Critical program* dari penerapan ISRS pada PT. ISPAT INDO

| No. | Elemen | <i>Critical Program</i> |
|-----|---|---|
| 1. | <i>Accident</i> atau <i>Incident Analysis</i> | Rata – rata frekwensi keparahan dari <i>injury</i> yang tercatat tidak meliputi PAK. |
| 2. | <i>Employee Training</i> | Kebutuhan akan pelatihan untuk setiap pekerjaan tidak ditinjau ulang dan tidak diperbaharui tiap tahunnya. |
| 3. | <i>Employee Training</i> | Tidak dilakukan peninjauan ulang terhadap laporan observasi atau ujian kecakapan. |
| 4. | <i>House Keeping</i> | Inspeksi atau pengamatan secara random tidak digunakan untuk memilih pemenang dari perlombaan <i>house keeping</i> . |
| 5. | <i>House Keeping</i> | Tidak terdapat catatan atau pusat file dari kegiatan program promosi pada departemen <i>maintenance</i> . |
| 6. | <i>House Keeping</i> | Tidak terdapat pusat file dari perbaikan rutinitas kegiatan promosi <i>house keeping</i> sekurang – kurangnya 2 tahun pada departemen <i>maintenance</i> . |
| 7. | <i>Of- the Job Safety</i> | Tidak dilakukan analisa penyebab kecelakaan di luar kerja dengan hasil yang dirapatkan pada semua level manajemen. |
| 8. | <i>Of- the Job Safety</i> | Tidak dilakukan analisa mengenai penyebab keluarga mengalami kecelakaan di luar kerja dengan hasil yang dibicarakan pada level manajemen. |
| 9. | <i>Of- the Job Safety</i> | Belum dibentuk komite atau tim yang terdiri dari orang – orang yang berkompeten untuk mengembangkan program kegiatan untuk mengendalikan keselamatan di luar kerja dan kecelakaan korban kerja. |
| 10. | <i>Of- the Job Safety</i> | Tidak dimasukkan anggota keluarga pekerja dalam pendirian keselamatan di luar kerja dan program promosi. |
| 11. | <i>Of- the Job Safety</i> | Tidak pernah diadakan komunikasi tertulis tentang keselamatan di luar kerja dan keselamatan keluarga ke rumah pekerja/ karyawan selama 12 bulan terakhir. |

3. Analisis *critical program suggestions*

Critical program suggestions merupakan rangkuman atau ringkasan dari kegiatan-kegiatan yang kritis atau buruk dalam penerapan ISRS sehingga memerlukan prioritas utama untuk mengatasinya atau memperbaiki kondisi tersebut. Didapatkan 11 *critical program* pada penerapan 9 elemen ISRS, yaitu dengan distribusi sebagai berikut: *off-the job safety* (5 *critical program*), *house keeping* (3 *critical*

program), *employee training* (2 *critical program*) dan *accident/incident analysis* (1 *critical program*). Berdasarkan hasil tersebut *critical program* tertinggi adalah *off-the job safety*. Untuk melakukan perbaikan dari kondisi tersebut maka diperlukan pembuatan sistem yang mengatur pelaksanaan elemen tersebut. Penyelesaian yang diberikan dalam penelitian ini adalah dengan membuat prosedur implementasi program *off the job safety* sebagai salah satu prosedur baru dalam kebijakan sistem manajemen pada PT ISPAT INDO.

4. Analisis prosedur *off-the job safety*

Pada penelitian ini prosedur *off -the job safety* dibuat sebagai upaya untuk perbaikan pada tingginya *critical program suggestion* pada penerapan elemen *off-the job safety* pada PT ISPAT INDO. Pelaksanaan kebijakan ini menjadi tanggung jawab departemen personalia dan ternyata dalam penerapannya kurang berhasil karena masih terjadi banyak kasus kecelakaan di luar lingkungan kerja dan fokus kebijakan tersebut lebih menekankan pada kejadian kecelakaan yang terjadi pada lingkungan kerja. Berdasarkan hal tersebut maka penerapan *off-the job safety* memerlukan penanganan khusus dari pihak manajemen demi meningkatkan keselamatan kerja, produksi, dan kerugian biaya akibat terjadinya kecelakaan kerja di luar lingkungan kerja. Dalam prosedur ini pelaksanaan program *off-the job safety* ditangani oleh suatu tim khusus dan berada di bawah pemantauan dan tanggung jawab dari departemen SHE. Prosedur program *off-the job safety* mengatur 2 hal utama, yaitu implementasi program *of-the job safety* secara umum dan sistem yang mengatur penanganan kecelakaan di luar lingkungan kerja.

F. Kesimpulan & Saran

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan, pengolahan, dan analisis data dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Penerapan elemen ISRS terbaik pada PT ISPAT INDO adalah *Purchasing Controlls* (99,29%) dan elemen yang penerapannya terburuk adalah *off-the job safety* (52,08%).
- b. Berdasarkan pelaksanaan *checklist* elemen ISRS diperoleh hasil terdapat 11 *critical program* pada penerapan 9 elemen ISRS, yaitu dengan distribusi sebagai berikut: *Off-the job safety* (5 *critical program*), *House keeping* (3 *critical program*), *Employee training* (2 *critical program*) dan *Accident/incident Analysis* (1 *critical program*).

- c. Sebagai upaya untuk mengatasi tingginya *critical program* pada elemen *Off-the job safety* maka dibuatlah prosedur mengenai implementasi program *off-the job safety* pada PT ISPAT INDO untuk dijadikan sebagai salah satu kebijakan baru dalam sistem manajemennya.

2. Saran

Berdasarkan hasil pengumpulan, pengolahan data, dan analisis data maka saran yang dapat diberikan kepada perusahaan adalah sebagai berikut:

- a. TPM dan ISRS merupakan sistem manajemen yang mempunyai tujuan akhir untuk memaksimalkan produksi, mencegah terjadinya kecelakaan kerja, pencemaran lingkungan, memaksimalkan upaya *control* terhadap kesehatan, dan meningkatkan efisiensi manajemen.
- b. Program *predictive maintenance* pada departemen SMS (*maintenance*) perlu dilakukan perbaikan karena program yang ada saat ini belum efektif untuk mencegah terjadinya kerusakan sesuai dengan target yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, Ronald T and Lewis Neri. 1990. *Reliability Centered Maintenance Management & Engineering Method*. Elsevier Applied Science, London.
- Ebeling, Charles E. 1997. *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*. The Mc Graw-Hill Companies, Inc, Singapore.
- Frank E. Bird, Jr. and R. H Ramsay. 1994. *International Safety Rating System*. International Loss Control Institute, Georgia-U.S.A.
- Kennedy, Ross (President The Center for TPM, Australasia). 2006. Total Productive Maintenance. URL: <http://www.plant maintenance.com> in stro. Shtml. Diakses 28 Oktober 2007.
- Nakajima, Seiichi. 1998. *Introduction to TPM: Total Productive Maintenance*. Productivity Press, Inc, Cambridge-Massachusetts.
- Shirose, Kunio. 2007. *TPM (Total Productive Maintenance) New Implementation Program in Fabrication and Assembly Industries*. Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM), Tokyo-Japan.

Suzuki, Takutaro. 1994. *TPM in Process Industries- JIPM*. Productivity Press, Portland-Oregon.

Tjiptono, Fandy dan Anastasia Diana. 2001. *Total Quality Management (TQM)*. Penerbit Andi, Yogyakarta.