

## **ANALISIS PROGRAM KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DI BAGIAN PRODUKSI DENGAN 5S DALAM KONSEP KAIZEN SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN KECELAKAAN KERJA DI PT.XYZ**

**Perwira Ginting<sup>1</sup>, Rahim Matondang<sup>2</sup>, Buchari<sup>3</sup>**

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara

Jl. Almamater Kampus USU, Medan 20155

Email: perwira\_ginting99@ymail.com<sup>1</sup>

Email : ibossanti@yahoo.com<sup>2</sup>

Email: a\_rm52@yahoo.com<sup>3</sup>

**Abstrak.** Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan sarana untuk mencegah terjadinya cedera, cacat dan kematian sebagai akibat kecelakaan kerja. PT. XYZ bergerak di bidang perakitan mesin digester dan screwpress serta memproduksi berbagai sparepart yang terdapat pada mesin kelapa sawit. PT.XYZ merupakan salah satu perusahaan yang belum secara optimal menerapkan program Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Pekerja PT. XYZ banyak yang mengeluh karena kondisi lingkungan yang tidak teratur atau ergonomis dan belum lengkapnya alat pelindung diri. Jumlah kecelakaan kerja yang terjadi di PT. XYZ dari tahun 2008 sampai 2012 sebesar 12, 13, 12, 10, dan 15 kecelakaan kerja. Kondisi perusahaan menunjukkan bahwa barang atau scrap sisa produksi berserakan di lantai, perusahaan belum menerapkan pengaturan barang, tidak semua pekerja menjaga kebersihan, dan pekerja mempunyai keahlian namun jarang diawasi pada saat bekerja. Analisis permasalahan dilakukan dengan metode 5S (Kaizen) serta mengukur frekuensi rate, Severity rate, dan T Selamat dan Produktivitas kerja. Hasil Pengukuran frekuensi rate dari tahun 2008 sampai 2012 sebesar 250; 236; 200; 139; 196. Severity rate sebesar 4166,67; 57681,16; 9333,33; 2333,33; dan 10312,50. Dengan T Selamat 2009 sampai 2012 sebesar -208,02; -574,16; -157,49; 1339,82. Produktivitas kerja dari tahun 2008 sampai 2012 sebesar 0,99583; 0,94231; 0,99067; 0,99767; dan 0,98969. Produktivitas kerja sangat dipengaruhi oleh total jam kerja pekerja dan jumlah jam kerja hilang. Hasil analisis dengan metode 5S (Kaizen).menunjukkan bahwa kondisi aktual tidak sesuai dengan metode 5S (Kaizen).

**Kata kunci:** Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Metode 5S (Kaizen), Kecelakaan Kerja

**Abstract.** Safety and occupational health is a means to prevent the occurrence of an injury, disability and death as a result of a work accident. PT. XYZ in Assembly machine and typical analysis for digester screwpress as well as producing various spare parts in the engine oil palm. PT.XYZ is one company that has not been optimally implemented a program of occupational health and safety. The workers of PT. XYZ much to complain because the environmental conditions that are irregular or ergonomic and yet full protective equipment. The number of accidents that occur in XYZ from 2008 to 2012 for 12, 13, 12, 10, and 15 work accident. . Condition of the company showed that the production of goods or leftover scrap scattered on the floor, the company has not yet implemented the setting items, not all workers maintain hygiene, and workers have the skills but rarely watched on while working. Problem analysis with methods of 5S (Kaizen), frequency rate, Severity rate, and Productivity of work. Measurement of frequency rate from 2008 to 2012 by 250; 236; 200; 139; 196. the Severity rate of 4166,67; 57681,16; 9333,33; 2333,33; and 10312,50. With T a happy 2009 to 2011 registration-208,02; -574,16; -157,49; 1339,82. Productivity of work from year 2008 to 2012 by 0,99583; 0,94231; 0,99067; 0,99767; and 0,98969. Work productivity is influenced by the total working hours of workers and the number of working hours lost Results of the analysis with the method of 5S (Kaizen) indicated that the actual conditions do not correspond to methods of 5S (Kaizen).

**Keywords:** Occupational safety and health, the 5S Method (Kaizen), Work accident

## 1. PENDAHULUAN

Pelaksanaan suatu kegiatan produksi banyak menggunakan tenaga kerja manusia, dan setiap kegiatan produksi sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik pekerja serta area kerja yang terbuka, seperti iklim, cuaca, dan lingkungan. Oleh karena itu, pelaksanaan kegiatan produksi sangat rawan dan beresiko terhadap terjadinya kecelakaan kerja.

PT. XYZ bergerak di bidang perakitan mesin *digester* dan *screwpress* serta memproduksi berbagai *sparepart* yang terdapat pada mesin kelapa sawit. PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan yang belum secara optimal menerapkan program Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).

Hasil pembahasan dari *survey* lapangan sebelumnya bahwa jumlah pekerja yang ada di lantai produksi PT. XYZ sebanyak 32 orang. Pekerja PT. XYZ banyak yang mengeluh karena kondisi lingkungan yang tidak teratur atau ergonomis.

Berdasarkan penelitian Hayu Kartika (2011) menyebutkan bahwa Perusahaan melaksanakan MESH System (*Management, Environment, Safety, and Health System*) sebagai wujud kesadaran akan pentingnya keadaan lingkungan kerja, kesehatan dan keselamatan kerja. Salah satu cara untuk mengimplementasikan MESH System adalah dengan melakukan penerapan *housekeeping management* dari Jepang, yaitu: 5S yang terdiri dari *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu* dan *Shitsuke*. Penelitian Prihadi Waluyo (2011) yang merupakan penelitian yang sejenis dengan penelitian ini juga menjelaskan Gerakan 5R/5S (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin) di PT X sangat berkaitan erat dengan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) yang sesuai dengan standar OHSAS 18001 (*Occupational Health and Safety Assessment Series*).

Data jumlah Kecelakaan Kerja pertahun PT.XYZ dari tahun 2008 – 2012 dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Jumlah Kecelakaan Kerja Pertahun PT.XYZ dari Tahun 2008 – 2012**

Tahun	Jumlah Kecelakaan Kerja (Kasus)
2008	12
2009	13
2010	12
2011	10
2012	15

Sumber: PT. XYZ

Tabel menunjukkan bahwa jumlah terendah kecelakaan kerja tertinggi yakni pada tahun 2012 dan terendah pada tahun 2011.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

PT. XYZ berlokasi di Jl. Komodor Laut Yos Sudarso Km 10,5 Kampung Mabar, Medan Sumatera Utara. Sebagai kantor utama dan pabrik perakitan mesin *digester* dan *screwpress*. Waktu penelitian dimulai dari bulan Januari 2013 sampai Juli 2013.

### 2.2. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian *survey (survey research)* yang merupakan bagian dari penelitian deskriptif. Penelitian *survey* ialah suatu penyelidikan yang dilakukan untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala yang ada dan mencari keterangan secara *factual* untuk mendapatkan kebenaran. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data dan informasi secara langsung dari orang-orang tertentu yang dijadikan subjek penelitian

### 2.3. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini menggunakan beberapa teknik pengambilan data, antara lain:

#### 1. Riset lapangan (data primer)

##### a. Metode *interview*

Pengumpulan data dengan cara tanya jawab yang dilakukan secara langsung dan sistematis kepada beberapa pihak diantaranya: Bagian produksi, pekerja, dan para karyawan administrasi di PT.XYZ.

##### b. Metode observasi

Yaitu perolehan data dengan cara melakukan pengamatan serta pencatatan secara langsung pada obyek yang diteliti di PT. XYZ seperti : sumber daya yang tersedia, waktu proses, dll.

#### 2. Riset kepustakaan (data sekunder)

Adalah penelitian dengan mempelajari literatur-literatur yang berhubungan dengan permasalahan yang ada seperti : hubungan antara tingkat keselamatan kerja dan tingkat produktivitas.

### 2.4. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah analisis keselamatan dan kesehatan kerja di bagian produksi PT. XYZ. Penelitian ini dikonsentrasikan pada pencarian solusi dengan 5S untuk peningkatan produktivitas.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Perhitungan *Frekuensi Rate*, *Severity Rate*, *T Selamat*, dan *Produktivitas Kerja*

Hasil perhitungan Tingkat *Frekuensi Rate* (*Frekuensi Rate*) dari tahun 2008 sampai tahun 2012 dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Nilai *Frekuensi Rate* dari tahun 2008 sampai tahun 2012**

Tahun	Jumlah Kecelakaan Kerja	<i>Frekuensi Rate</i>
2008	12	250
2009	13	236
2010	12	200
2011	10	139
2012	15	196

Berdasarkan Tabel 2 kecelakaan kerja semakin menurun dari tahun 2008 sampai tahun 2011 namun pada tahun 2012 tingkat frekuensi kecelakaan kerja meningkat. hal ini disebabkan bahwa pada tahun 2008 sampai dan 2011 jumlah jam kerja semakin tinggi namun jumlah kecelakaan kerja hanya sedikit perubahan yakni pada tahun 2008 jumlah kecelakaan kerja 12, pada tahun 2009 ada 13 kecelakaan kerja, pada tahun 2010 ada 12 kecelakaan kerja dan tahun 2011 ada 10 kecelakaan kerja sedangkan pada tahun 2012 memang terjadi peningkatan jumlah jam kerja namun tingkat kecelakaan kerja meningkat menjadi 15 kali terjadi kecelakaan kerja.

Hasil perhitungan Tingkat Keparahan cidera (*Severity Rate*) dari tahun 2008 sampai tahun 2012 dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Nilai *Severity Rate* dari tahun 2008 sampai tahun 2012**

Tahun	Jumlah Jam Hilang (Jam)	Jumlah Jam Kerja (Jam)	<i>Severity Rate</i>
2008	200	48000	4166,67
2009	3184	55200	57681,16
2010	560	60000	9333,33
2011	168	72000	2333,33
2012	792	76800	10312,50

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa tingkat *severity Rate* / keparahan kecelakaan kerja tertinggi terjadi pada tahun 2009 sebesar 57681,16 dengan jumlah total jam hilang 3184 dalam 1.000.000 jam kerja pertahun. Tingkat keparahan kecelakaan kerja yang rendah yaitu pada tahun 2011 yaitu 2333,33. Tingkat keparahan/*severity* dipengaruhi oleh jumlah total jam hilang karyawan dan jam kerja karyawan setiap tahunnya.

Hasil perhitungan *T Selamat* dari tahun 2008 sampai tahun 2012 dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Nilai *T Selamat* dari tahun 2008 sampai tahun 2012**

Tahun	Nts ( <i>T Selamat</i> )
2009	-208,02
2010	-574,16
2011	-1157,49
2012	1339,82

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa nilai positif hanya terjadi pada tahun 2012 karena pada tahun tersebut terjadi peningkatan kecelakaan kerja dari tahun 2011.

Produktivitas kerja dari tahun 2008 sampai tahun 2012 dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5. Nilai *Produktivitas Kerja* dari tahun 2008 sampai tahun 2012**

Tahun	Jumlah Jam Kerja (Jam)	Jumlah Total Jam Hilang (Jam)	Produktivitas
2008	48000	200	0,99583
2009	55200	3184	0,94231
2010	60000	560	0,99067
2011	72000	168	0,99767
2012	76800	792	0,98969

Dari Tabel 5 di atas dilihat bahwa semakin sedikit kecelakaan yang terjadi, maka semakin kecil pula jam kerja yang hilang dan mengakibatkan semakin tingginya produktivitasnya.

#### 3.2. Metode 5S (*Kaizen*)

##### 3.2.1. *Seiri* (Pemilahan)

*Seiri* (*Sort*) adalah kegiatan pemilahan, penyingkiran dan penyimpanan barang-barang yang diperlukan atau tidak diperlukan untuk kegiatan produksi di tempat kerja.

**Tabel 6 Perbandingan Kondisi Aktual dengan Metode *Seiri* di PT. XYZ**

Program K3 di PT.XYZ ( <i>actual condition</i> )	Metode 5S ( <i>Seiri</i> )	Keterangan
Scap berserakan di lantai	Membuang barang yang tidak digunakan lagi	Tidak sesuai
Sisa potongan besi (bahan baku) berserakan	Menyimpan atau menyingkirkan barang yang tidak digunakan lagi	Tidak sesuai

**Tabel 6 Perbandingan Kondisi Aktual dengan Metode Seiri di PT. XYZ (Lanjutan)**

Program K3 di PT.XYZ ( <i>actual condition</i> )	Metode 5S ( <i>Seiri</i> )	Keterangan
Tumpukan barang-barang sisa hasil produksi cacat tidak teratur	Menyimpan atau menyingkirkan barang yang tidak digunakan lagi	Tidak sesuai
Tumpukan barang-barang yang tidak digunakan tidak memiliki tempat khusus	Menyimpan atau menyingkirkan barang yang tidak digunakan lagi	Tidak sesuai

Dari Tabel 6, kita melihat kondisi actual program K3 di PT. XYZ tidak sesuai dengan metode *seiri*. Misalnya untuk scrap, di pabrik tidak dibuang langsung sehingga dapat menyebabkan tangan dan kaki terkena scrap. Jenis-jenis kecelakaan kerja yang ada di PT. XYZ yakni jari terpotong, dan terkena percikan api, Tertimpa benda jatuh, Kaki terbentur dengan bahan atau alat kerja yang terbuat dari besi.

### 3.2.2. Seiton (Penataan)

*Seiton (Stabilize)* adalah kegiatan pengaturan dan pemberian tanda untuk barang-barang yang diperlukan dan penempatan barang tersebut pada lokasi yang tetap dan mudah dijangkau untuk mendukung kegiatan produksi. Usulan perbaikan untuk bagian ini adalah sebagai berikut :

**Tabel 7. Perbandingan Kondisi Aktual dengan Metode Seiton di PT. XYZ**

Program K3 di PT.XYZ ( <i>actual condition</i> )	Metode 5S ( <i>Seiton</i> )	Keterangan
Scrap sisa-sisa potongan berserakan di lantai	Pengaturan barang dan penempatan barang tersebut pada lokasi yang tetap	Tidak sesuai
sisa potongan berserakan	Pengaturan barang dan penempatan barang tersebut pada lokasi yang tetap	Tidak sesuai
Tumpukan barang-barang sisa hasil produksi cacat tidak teratur	Pengaturan barang dan penempatan barang tersebut pada lokasi yang tetap	Tidak sesuai
Tumpukan barang-barang yang tidak digunakan tidak memiliki tempat khusus	Pengaturan barang dan penempatan barang tersebut pada lokasi yang tetap	Tidak sesuai

**Tabel 7. Perbandingan Kondisi Aktual dengan Metode Seiton di PT. XYZ (Lanjutan)**

Program K3 di PT.XYZ ( <i>actual condition</i> )	Metode 5S ( <i>Seiton</i> )	Keterangan
Komponen mesin yang sudah tidak terpakai memiliki tempat penempatan khusus	Pengaturan barang dan penempatan barang tersebut pada lokasi yang tetap	Sesuai
Alat kebersihan seperti sapu dan sekop memiliki tempat penempatan khusus	Pengaturan barang dan penempatan barang tersebut pada lokasi yang tetap	Sesuai
Botol minyak pelumas memiliki tempat penempatan khusus	Pengaturan barang dan penempatan barang tersebut pada lokasi yang tetap	Sesuai

Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa sebagian alat atau peralatan memiliki tempat khusus sehingga memudahkan untuk mencari dan mengambil alat atau peralatan tersebut. Misalnya alat kebersihan dan komponen mesin yang tidak terpakai dan botol minyak pelumas, sedangkan untuk potongan sisa potongan atau produk cacat tidak sesuai dengan metode seiton (penataan).

### 3.2.3. Seiso (Pembersihan)

*Seiso (Shine)* adalah kegiatan yang menekankan pada pemisahan, pembersihan tempat kerja dari debu dan yang lainnya dengan tujuan untuk menjaga kebersihan tempat kerja dan keselamatan kerja.

**Tabel 8. Perbandingan Kondisi Aktual dengan Metode Seiso di PT. XYZ**

Program K3 di PT.XYZ ( <i>actual condition</i> )	Metode 5S ( <i>Seiso</i> )	Keterangan
Tidak semua pekerja membersihkan stasiun kerja masing-masing	Semua pekerja membersihkan stasiun kerja masing-masing	Tidak sesuai
Tidak adanya laporan kondisi stasiun kerja yang tidak baik misalnya lantai licin	Semua pekerja wajib melaporkan kondisi stasiun kerja yang tidak baik	Tidak sesuai
Tidak ada jadwal kebersihan secara berkala untuk setiap pekerja yang bekerja di perusahaan	Harus ada jadwal kebersihan secara berkala untuk setiap pekerja yang bekerja di perusahaan	Tidak sesuai

Tabel 8 menjelaskan bahwa untuk kegiatan kebersihan tidak dilakukan oleh semua pekerja selain itu tidak ada laporan dari pekerja mengenai kondisi actual stasiun kerja mereka dan tidak ada jadwal kebersihan secara berkala untuk setiap pekerja sehingga dari analisis *seiso* kondisi tersebut tergolong tidak sesuai sehingga dapat menimbulkan kecelakaan kerja.

### 3.2.4. *Seiketsu* (Pemantapan)

*Seiketsu* (Pemantapan) adalah kegiatan untuk melaksanakan tugas-tugas yang diimplementasikan dan dijalankan secara konsisten.

**Gambar 9. Perbandingan Kondisi Aktual dengan Metode *Seiketsu* di PT. XYZ**

Program K3 di PT.XYZ ( <i>actual condition</i> )	Metode 5S ( <i>Seiketsu</i> )	Keterangan
Operator memiliki keterampilan di bidang masing-masing	Operator harus memiliki keterampilan di bidang masing-masing	Sesuai
Operator jarang mendapatkan pengawasan saat bekerja	Operator harus mendapatkan pengawasan saat bekerja	Tidak sesuai
Operator tidak teliti dan sering melakukan kegiatan lain ( <i>unsafe actions</i> ) saat melaksanakan proses kerja. Misalnya bercerita dengan operator lain, menelepon, dll.	Operator harus teliti dan tidak melakukan kegiatan lain ( <i>unsafe actions</i> ) saat melaksanakan proses kerja.	Tidak sesuai

Di PT. XYZ, operator memiliki keterampilan di bidang atau stasiun kerja masing-masing hal ini disebabkan karena ada pelatihan oleh pekerja yang sudah lama di stasiun kerja tersebut dan operator ditempatkan di stasiun kerja yang mereka pilih sesuai keahlian dan bidang mereka masing-masing. Untuk pengawasan kerja, pihak perusahaan melakukan pengawasan namun tidak dilakukan secara berkala sehingga kemungkinan akan membuat pekerja ceroboh (*unsafe actions*) dalam bekerja misalnya mengobrol dengan pekerja lain atau menelepon atau mendengarkan musik dari handphone mereka. Dari metode *Seiketsu* keadaan aktual ini tidak sesuai.

### 3.2.5. *Shitsuke* (Pembiasaan)

*Shitsuke* (Pembiasaan) adalah suatu disiplin diri mengenai program 5S sehingga setiap pekerja memandangnya sebagai suatu budaya perusahaan yang harus dilaksanakan secara terus menerus.

**Tabel 10. Perbandingan Kondisi Aktual dengan Metode *Shitsuke* di PT. XYZ**

Program K3 di PT.XYZ ( <i>actual condition</i> )	Metode 5S ( <i>Shitsuke</i> )	Keterangan
Pihak perusahaan dan pekerja tidak melakukan diskusi setiap periode	Pihak perusahaan dan pekerja harus melakukan diskusi setiap periode waktu yang ditetapkan.	Tidak sesuai
Meletakkan alat pendukung yang penting tidak bercampur dengan barang-barang yang tidak berguna harus dibiasakan	Pekerja harus membiasakan meletakkan alat yang penting tidak bercampur dengan yang tidak penting	Tidak sesuai
Pihak perusahaan tidak memiliki jadwal periodik untuk melakukan audit 5S	Pihak perusahaan harus memiliki jadwal periodik untuk melakukan audit 5S	Tidak sesuai
Operator tidak melakukan pekerjaan menggunakan disiplin ilmu dan dengan penuh tanggung jawab	Operator harus melakukan pekerjaan menggunakan disiplin ilmu dan dengan penuh tanggung jawab	Tidak sesuai

Dari Tabel 10 dapat diketahui bahwa metode *Shitsuke* tidak sesuai dengan kondisi actual di PT. XYZ. Misalnya pihak perusahaan dan pekerja tidak melakukan diskusi setiap periode selain itu, Pihak perusahaan tidak memiliki jadwal periodik untuk melakukan audit 5S dan Operator tidak melakukan pekerjaan menggunakan disiplin ilmu dan dengan penuh tanggung jawab.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa Kondisi perusahaan menunjukkan bahwa barang atau scrap sisa produksi berserakan di lantai sehingga tidak sesuai dengan metode 5S untuk *seiri*. Hasil analisis metode *seiton* menunjukkan bahwa perusahaan belum menerapkan pengaturan barang dan penempatan barang atau alat pada lokasi yang tetap. Hasil analisis dengan metode *seiso* menunjukkan bahwa tidak semua pekerja menjaga kebersihan. Metode *Seiketsu* menunjukkan bahwa operator mempunyai keahlian namun jarang diawasi pada saat bekerja. Dan hasil analisis dengan metode menunjukkan bahwa tidak ada diskusi antara pihak perusahaan dengan pekerja dalam pembudayaan disiplin kerja. Sehingga dapat disimpulkan kondisi

aktual PT. XYZ tidak sesuai dengan metode 5S (*Kaizen*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Kartika , Hayu dan Tri Hastuti.2011. *Analisa Pengaruh Sikap Kerja 5S dan Faktor Penghambat Penerapan 5S Terhadap Efektivitas kerja Departemen Produksi di Perusahaan Sepatu*. Program Studi Teknik Industri Universitas Mercu Buana. Jakarta
- Osada, Takashi, 2002, *Sikap Kerja 5S Seri Manajemen Operasi*, PPM, Jakarta.
- Ridley, John. 2006. *Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta. Penerbit Erlangga.
- Salim, Emil. 2002. *Green Company: Pedoman Pengelolaan Lingkungan, Keselamatan, dan Kesehatan Kerja* (LK3). Jakarta. PT. Astra International Tbk.
- Silalahi, B. 1995. *Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Penerbit PT. Pustaka Binaman Presindo, Jakarta.
- Sinulingga, Sukaria. 2011. *Metode Penelitian*. Edisi 1. Medan : USU Press.
- SNI.2001. *Metode Perhitungan Tingkat Kecepatan dan Tingkat Keparahan Cedera Akibat Kerja di Pertambangan Umum*. Jakarta. Badan Standarisasi Nasional.
- Suma'mur.1967. *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta. PT. Toko Gunung Agung
- Suma'mur.1981. *Keselamatan Kerja& Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta. CV.Haji Masagung.
- Sutalaksana, Iftikar, dkk. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Jurusan Teknik Industri ITB : Bandung.
- Tarwaka, dkk. 2004. *Ergonomi, Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta : UNIBA PRESS.
- Waluyo, Prihadi. 2011. *Analisis Penerapan Program K3/5R di PT X Dengan Pendekatan Standar Ohsas 18001 Dan Statistik Tes U Mann-Whitney Serta Pengaruhnya Pada Produktivitas Karyawan*. Pusat Audit Teknologi Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Jakarta
- Wignjosoebroto, Sritomo. 1992. *Studi Gerak dan Waktu : Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Surabaya: Penerbit Guna Widya.