
**PERBAIKAN SISTEM KERJA OPERATOR BONGKAR MUAT MANUAL PUPUK NPK
DENGAN METODE *PARTICIPATORY ERGONOMICS*
(Studi Kasus : PT Pupuk Sriwidjaja Palembang)**

Muzhafar Al-Murtadho¹, Christofora Desi Kusmindari²
Mahasiswa Universitas Bina Darma¹, Dosen Universitas Bina Darma²
Program Studi Teknik Industri, Universitas Bina Darma

Jalan Jenderal Ahmad Yani No.12 Palembang

Email: muzhafar.almurtadho@gmail.com¹, desi_christofora@binadarma.ac.id²

Abstract : *This research was conducted at PT Pupuk Sriwidjaja Palembang where the loading and unloading department still uses manual handling which often causes work accidents. This study aims to see significantly the effect of ergonomic elements, organization, methods and tools, as well as work design concepts on the implementation of Participatory Ergonomics at PT Pupuk Sriwidjaja Palembang and to see the effect of reducing work accident rates and costs on the benefits of implementing Participatory Ergonomics. The results obtained from this study are Participation Correlation (X1), organization (X2), ergonomic methods and tools (X3), and the concept of work design (X4) have a strong influence on the implementation of Participatory Ergonomics at PT Pupuk Sriwidjaja Palembang. Elements of participation, organization, methods of ergonomic tools, and work design concepts at PT Pupuk Sriwidjaja have a regression model $Y = 46.743 + 0.996 X_1 + 0.754 X_2 + 3.041 X_3 - 4.282 X_4$. The reduction in the level of work accidents and cost management have an effect on the benefits of implementing Participatory Ergonomics at PT Pupuk Sriwidjaja Palembang. The element of reducing the level of work accidents and the cost of implementing participatory ergonomics implementation costs is a regression model $Y = 1,870 + 0.128 X_1 + 0.009 X_2$.*

Keywords : *Participatory Ergonomics, correlation, reduction in accident rates
Work, cost saving, manual loading and unloading.*

Abstrak : Penelitian ini dilaksanakan di PT Pupuk Sriwidjaja Palembang dimana bagian bongkar muat masih menggunakan *manual handling* yang sering menimbulkan kecelakaan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui secara signifikan pengaruh elemen partisipasi, organisasi, metode dan alat ergonomi, serta konsep desain kerja terhadap implementasi *Participatory Ergonomics* pada PT Pupuk Sriwidjaja Palembang dan mengetahui pengaruh dari penurunan tingkat kecelakaan kerja dan penghematan biaya terhadap manfaat dari implementasi *Participatory Ergonomics*. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah Korelasi elemen partisipasi (X_1), organisasi (X_2), metode dan alat ergonomi (X_3), serta konsep desain kerja (X_4) berpengaruh kuat terhadap implementasi *Participatory Ergonomics* pada PT Pupuk Sriwidjaja Palembang. Elemen Partisipasi, organisasi, metode alat ergonomi, serta konsep desain kerja pada PT Pupuk Sriwidjaja terdapat hasil model regresi $Y = 46,743 + 0,996 X_1 + 0,754 X_2 + 3,041 X_3 - 4,282 X_4$. Penurunan tingkat kecelakaan kerja dan penghematan biaya berpengaruh terhadap manfaat dari implementasi *Participatory Ergonomics* pada PT Pupuk Sriwidjaja Palembang. Elemen penurunan tingkat kecelakaan kerja dan penghematan biaya terhadap manfaat implementasi *Participatory Ergonomics* terdapat model regresi $Y = 1,870 + 0,128 X_1 + 0,009 X_2$.

Kata Kunci : *Participatory Ergonomics, korelasi, penurunan tingkat kecelakaan
Kerja, penghematan biaya, bongkar muat manual.*

1. PENDAHULUAN

Di perkembangan zaman industri 4.0 seperti saat ini, perusahaan selalu meningkatkan kualitas agar bisa menghadapi persaingan yang semakin kompeten. Berkaitan dalam hal seperti ini, kemampuan dalam pengelolaan

sumber daya pada perusahaan selalu diperhatikan dengan tujuan dapat memperoleh hasil yang *maximal* secara efektif dan efisien.

Menginovasi *education* tentang pengolahan perusahaan agar dapat berjalan secara efektif dan efisien baik

secara skala kecil maupun menengah yaitu melalui peningkatan kemampuan tenaga kerja. Untuk itu, kondisi dan kenyamanan tempat kerja selalu diperhatikan agar dapat mendukung produktivitas tenaga kerja pada perusahaan. Dari mempelajari penyebab menurunnya angka produktivitas tenaga kerja serta inisiatif perbaikannya dengan tujuan produktivitas tenaga kerja bisa memperoleh hasil yang *maximal*, oleh karena itu *management* perusahaan harus segera mengimplementasi ilmu ergonomi.

Untuk merencanakan aktivitas yang dapat mempengaruhi proses dan hasil yang *maximal*, maka diperlukan implementasi *Participatory Ergonomics* pada perusahaan

untuk mencapai peningkatan produktivitas. Nagamachi, (1994). menyatakan bahwa peran *Participatory Ergonomics* ditentukan kepada partisipasi aktif operator dalam menginovasi *education* yang berhubungan terhadap ilmu ergonomi serta dukungan *management* untuk memperbaiki produktivitas kerja.

Nagamachi, (1994). juga menyatakan terdapat empat elemen *Participatory Ergonomics* yaitu elemen partisipasi organisasi, pengetahuan metode dan alat ergonomi dan yang

terakhir elemen konsep desain pekerjaan. Lalu untuk manfaat pelaksanaan *Participatory Ergonomics* yaitu mengurangi angka kecelakaan yang dapat mempengaruhi produktivitas, mengurangi biaya akibat kecelakaan kerja, meningkatkan produktivitas kerja operator.

Dari pengamatan awal yang dilakukan oleh peneliti, pada saat mengisi muatan ke truk, pada saat inilah pengisian muatan memakan waktu 2 jam yang cukup lama dari waktu yang ditentukan, serta dalam beberapa tahun belakangan terjadi beberapa kecelakaan kerja yang terjadi, salah satunya yaitu kurangnya alat bantu yang digunakan oleh operator dalam bongkar muatan. Untuk itu penelitian ini secara jelas akan menganalisis 2 poin penting yaitu pertama pengaruh elemen partisipasi, organisasi, metode dan alat ergonomi, serta konsep desain pekerjaan terhadap implementasi *Participatory Ergonomics* dalam bongkar muatan pupuk NPK. Dan yang kedua adalah menganalisis pengaruh penurunan tingkat kecelakaan kerja, penghematan biaya, serta perbaikan lingkungan kerja terhadap manfaat implementasi *Participatory Ergonomics*.



Sumber : PT. Pupuk Sriwidjaja
Palembang

2. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di bagian Departemen Operasi Pupuk NPK PT Pupuk Sriwidjaja Palembang yang berlokasi di Jl. Mayor Zen, Kec. Kalidoni, Kota Palembang, Sumatera Selatan.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dan pengambilan data dilakukan pada bagian *storage* Pupuk NPK di PT Pupuk Sriwidjaja Palembang bulan Mei-Agustus 2020.

Objek Penelitian

Objek yang diteliti adalah bagian bongkar muat manual pupuk NPK ke dalam truk di PT Pupuk Sriwidjaja Palembang bulan Mei-Agustus 2020.

Penentuan Sampel

Teknik mengamati sampel adalah cara yang digunakan dalam pengambilan sampel penelitian. Muhammad Ridwan

(2009), metode pengambilan *sample* yang digunakan antara lain adalah teknik *Probability Sampling*. Teknik ini adalah *sampling* yang memungkinkan memiliki peluang yang sama dalam setiap unsur *populations* untuk dipilih menjadi bahan *sample* penelitian.

Participatory Ergonomics

Participatory Ergonomic adalah suatu metode yang sangat ampuh dalam membuat kondisi kerja yang lebih produktif. Persyaratan utama dari *Participatory Ergonomics* adalah partisipasi, organisasi, pengetahuan metode alat ergonomi, dan konsep desain yang harus lebih efektif dan efisien. (Nagamachi : 1995).

Imada (1991) pada saat merancang ulang stadion baseball internasional, ia mengajak para pengguna stadion tersebut untuk merancang *layout*, meja, kursi stadion dan lain-lainnya. Hasil interaksinya menghasilkan stadion yang sangat profesional sehingga menjadi percontohan bagi yang lain.

Haims (1998) mendefinisikan bahwa operator tidak hanya ditekankan dalam improvisasi yang terbatas dalam kegiatan aktivitas tenaga kerja dalam *shop floor* saja tetapi juga dilibatkan dalam hal perencanaan dan evaluasi

kerja. Dengan keterlibatan yang luas lagi maka mereka akan merasakan bahwa program-program yang ada di perusahaan tersebut adalah milik bersama sehingga akan lebih termotivasi dalam bekerja.

Loisel (2001) Mendefinisikan bahwa *Participatory Ergonomics* lebih ditekankan dalam perbaikan dalam proses *assembling* dengan menggunakan tenaga ahli dalam bidang *assembling*. Dengan adanya tenaga ahli dalam bidang tersebut maka operator dapat memberikan masukan tenaga kerja karakteristik proses sehingga menghasilkan pekerjaan yang baik.

Definisi *Participatory Ergonomics*

Berikut adalah ulasan yang berhubungan terhadap *Participatory Ergonomics*, dan dapat dilihat berikut ini (Sukapto, 2007).

1. Imada (1991) pada paper Maciel (1998) : Materi yang digunakan secara *universal* dalam serangkaian metode dan teknik yang memiliki sebagai tujuan mereka sebagai keterlibatan pengguna akhir dalam mengimprovisasi dan melaksanakan analisis ergonomi kerja dan solusi.
2. Nagamachi (1994) pada paper Halpern (1997) : Teknik yang

dibangun oleh pekerja dan manajemen bersama-sama untuk memberikan pengetahuan ergonomi dan menerapkan prosedur di tempat kerja dalam rangka meningkatkan kondisi kerja operator.

3. Kuorinka (1997) : Sebagai ergonomi praktis dengan partisipasi dari aktor yang diperlukan dalam pemecahan masalah.
4. De Jong (2000) : Keterlibatan sumber daya manusia dalam perencanaan dan pengendalian sejumlah besar aktivitas kerja mereka sendiri, dengan pengetahuan yang cukup dan kekuatan untuk mempengaruhi baik proses dan hasil dalam mencapai tujuan yang direncanakan.

Dari pernyataan *Participatory Ergonomics* diatas, dapat dijadikan pernyataan yang lebih sederhana, yaitu : “Suatu keterlibatan operator dalam perencanaan dan pengendalian dengan menggunakan *knowledge* yang memadai untuk menghasilkan teknologi yang ergonomis dan dapat digunakan untuk melakukan perbaikan kondisi kerja”.

Elemen *Participatory Ergonomics*

Tujuan *Participatory Ergonomics* dapat dicapai dengan dipenuhinya beberapa elemen. Beberapa ahli

menyatakan elemen *Participatory Ergonomics* yang berbeda-beda menurut (Sukapto, 2007).

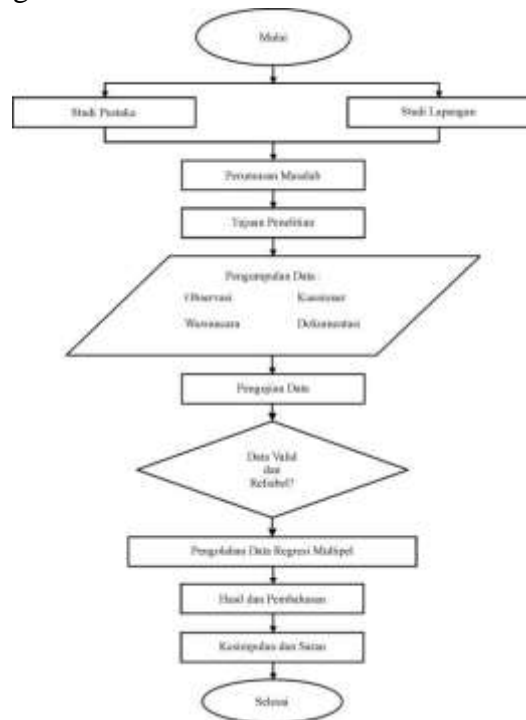
Nagamachi, (1994) memaparkan persyaratan dalam *Participatory Ergonomics* ada empat yaitu :

- a. Partisipasi merupakan kondisi kontribusi operator dalam melaksanakan perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi perbaikan kinerja, partisipasi dapat dilakukan dalam *quality circle* dapat saling berinteraksi dalam melakukan perbaikan yang menghasilkan kualitas dan penhematan dari biaya produksi yang dilakukan.
- b. Organisasi adalah komposisi dalam mendukung agar proses *participatory ergonomics* dapat beroperasi dengan ambang batas harapan, organisasi berfokus pada titik atas *steering committee* beserta para *manager* berhubungan langsung, sedangkan *management* tingkat bawah adalah para *supervisor* sampai dengan pengawas lapangan.
- c. Pengetahuan metode dan alat ergonomi lebih mendalam tentang struktur badan manusia, kinerja yang dibutuhkan, *implikasi* secara ergonomis, kelelahan dan pencegahannya, hubungan secara ergonomis, antara manusia dengan peralatan yang digunakan, kepuasan operator dan metode untuk perbaikan kerja. Dengan mempelajari, menganalisis, dan mengevaluasi interaksi antara manusia terhadap alat yang digunakan saat bekerja seperti penggunaan video tape.

- d. Struktural konsep desain pada pekerjaan. Interaksi antar partisipasi operator di dukungan oleh pihak *management* yang menerapkan pengetahuan dan metode ergonomi, maka dapat dihasilkan suatu konsep desain pekerjaan yang sesuai kebutuhan dari operator maupun organisasi.

Diagram Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara bertahap. Adapun alur dari diagram metode penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Berikut ini adalah karakteristik responden yang diperoleh berdasarkan penyebaran kuesioner di lapangan.

1. Responden Menurut Jenis Kelamin

Dari 20 responden yang ada, maka dapat dipisahkan seperti pada tabel berikut ini.

Tabel Data Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah Orang	Percent
Laki-laki	20	20
Perempuan	0	0
Total	20	100

Sumber : Pengumpulan Data

Pertanyaan tentang jenis kelamin ini mempunyai 2 alternatif jawaban. Menurut hasil yang dibuat pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa jumlah responden terbanyak adalah jumlah responden berjenis kelamin laki-laki sedangkan untuk berjenis kelamin wanita tidak ada. Jumlah seluruhnya adalah 20 orang (100% dari jumlah responden).

2. Responden Berdasarkan Umur

Dari 20 responden, maka dapat dipisahkan seperti pada tabel berikut.

Tabel 4.12 Data Responden Berdasarkan Jenis Umur

Jenis Umur	Jumlah	Percent
21-25	2	10.0
26-30	3	15.0
31-35	12	60.0
36-40	3	15.0
Total	20	100.0

Pertanyaan berdasarkan usia ini memiliki 4 alternatif jawaban. Menurut hasil yang dibuat pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa jumlah responden paling banyak adalah jumlah responden dengan usia antara 36 sampai 40 tahun. Adapun jumlahnya sebanyak 9 orang (45% dari jumlah responden), serta yang

paling sedikit adalah jumlah responden dengan usia 20 sampai 25 tahun yang hanya 2 orang (10% dari jumlah responden).

3. Responden Berdasarkan Status

Dari 20 responden yang ada, maka dapat dilihat seperti pada tabel berikut.

Tabel Data Responden Berdasarkan Status

Status	Jumlah Orang	Percent
Lajang	9	45.0
Menikah	8	40.0
Berpisah	3	15.0
Total	20	100.0

Sumber : Pengumpulan Data

Berdasarkan apa yang dibuat dari tabel di atas, dapat diketahui bahwa dalam penelitian ini jumlah responden

Pengumpulan Data

Percent

dengan status masih lajang yaitu 9 orang (45% dari jumlah responden), yang sudah menikah yaitu 8 orang (55% dari jumlah responden). Hal ini dapat dilihat dari

orang (40% dari jumlah responden), serta yang telah berpisah yaitu hanya 3 orang (15% dari jumlah responden).

4. Responden Berdasarkan Pendidikan Terakhir

Dari 20 responden yang ada, maka dapat dilihat seperti pada tabel berikut.

Tabel Data Responden Berdasarkan Pendidikan Terakhir

Pendidikan Terakhir	Jumlah Orang	Percent
SD	5	25.0
SMP	6	30.0
SMA	9	45.0
Total	20	100.0

Sumber : Pengumpulan Data

Pertanyaan mengenai pendidikan terakhir ini memiliki 3 alternatif jawaban, hal ini dapat dilihat bahwa jumlah responden yang paling banyak terlibat dalam penelitian ini adalah responden dengan latar belakang pendidikan SMA yaitu 9 orang (45% dari jumlah responden), responden dengan latar belakang pendidikan SMP yaitu 6 orang (30% dari jumlah responden), serta responden dengan latar belakang pendidikan SD yaitu 5 orang (25% dari jumlah responden).

Uji Validitas dan Reliabilitas

a. Pengujian Validitas Data

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan suatu *test* yang dibuat dari hasil pengukuran atau evaluasi yang bersifat

benar dengan menunjukkan suatu bukti yang ada. Pengujian dari validitas dapat dilakukan menghitung korelasi dari tiap pertanyaan yang diberikan hasil skor total serta menggunakan metode korelasi *Product Moment*. Hasil pengujian validitas data dalam penelitian ini menunjukkan bahwa semua data yang digunakan dalam penelitian ini adalah valid karena nilai *r* korelasi yang dihasilkan dari proses pengolahan data dari *software* SPSS versi 25.0 yang dapat diketahui bahwa nilai *r* valid jika nilainya (diatas 0,468 *r* tabel $n = 20$).

Tabel Uji Validitas Elemen Partisipasi

No. Pertanyaan	Nilai <i>r</i> hitung	Nilai <i>r</i> tabel	Ket.
1	0,707	0,468	Valid
2	0,567	0,468	Valid
3	0,829	0,468	Valid
4	0,879	0,468	Valid
5	0,800	0,468	Valid
6	0,766	0,468	Valid
7	0,518	0,468	Valid
8	0,879	0,468	Valid
9	0,829	0,468	Valid
10	0,800	0,468	Valid
11	0,567	0,468	Valid
12	0,518	0,468	Valid
13	0,707	0,468	Valid
14	0,766	0,468	Valid
15	0,567	0,468	Valid

Sumber : Pengumpulan Data

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai *r* hitung lebih besar daripada nilai *r* tabel, maka nilai

tersebut dapat disimpulkan dengan keterangan yang valid.

Tabel Uji Validitas Elemen Organisasi

No.	Nilai r		
Pertanyaan	hitung	Nilai r tabel	Ket.
1	0,701	0,468	Valid
2	0,558	0,468	Valid
3	0,836	0,468	Valid
4	0,887	0,468	Valid
5	0,805	0,468	Valid
6	0,766	0,468	Valid
7	0,517	0,468	Valid
8	0,887	0,468	Valid
9	0,836	0,468	Valid
10	0,805	0,468	Valid
11	0,558	0,468	Valid
12	0,517	0,468	Valid
13	0,690	0,468	Valid
14	0,766	0,468	Valid
15	0,558	0,468	Valid

Sumber : Pengumpulan Data

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai r hitung lebih besar daripada nilai r tabel, maka nilai tersebut dapat disimpulkan dengan keterangan yang valid.

Tabel Uji Validitas Elemen Metode dan Alat Ergonomi

No.	Nilai r		
Pertanyaan	hitung	Nilai r tabel	Ket.
1	0,678	0,468	Valid
2	0,493	0,468	Valid
3	0,922	0,468	Valid
4	0,934	0,468	Valid
5	0,692	0,468	Valid
6	0,717	0,468	Valid
7	0,561	0,468	Valid
8	0,934	0,468	Valid
9	0,922	0,468	Valid
10	0,769	0,468	Valid

Sumber : Pengumpulan Data

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai r hitung lebih besar daripada nilai r tabel, maka nilai

tersebut dapat disimpulkan dengan keterangan yang valid.

Tabel Uji Validitas Elemen Konsep Desain Pekerjaan

No.	Nilai r		
Pertanyaan	hitung	Nilai r tabel	Ket.
1	0,759	0,468	Valid
2	0,489	0,468	Valid
3	0,905	0,468	Valid
4	0,932	0,468	Valid
5	0,809	0,468	Valid

Sumber : Pengolahan Data

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai r hitung lebih besar daripada nilai r tabel, maka nilai tersebut dapat disimpulkan dengan keterangan yang valid.

b. Pengujian Reliabilitas Data

Tujuan reliabilitas menunjuk pada suatu pengertian bahwa instrumen yang digunakan dalam penelitian untuk memperoleh informasi yang digunakan dapat dipercaya sebagai alat pengumpulan data dan mampu mengungkap informasi yang sebenarnya di lapangan, maka pengukuran menggunakan metode *alfa cronbach*, serta nilai alfa dapat dinyatakan reliabel apabila nilainya $> 0,6$.

**Tabel Hasil Perhitungan Uji
Reliabilitas**

Variabel	Nilai r alfa	Keterangan
Elemen Partisipasi	0,931	Reliabel
Elemen Organisasi	0,931	Reliabel
Elemen Metode & Ergonomi	0,925	Reliabel
Sumber Konsep Desain	0,851	Reliabel

Sumber : Pengolahan Data

Dalam pengujian Reliabilitas Elemen Partisipasi nilai *Chronbach Alpha* sebesar 0,931. Nilai tersebut dinyatakan valid apabila nilai *Chronbach Alpha* lebih besar dari ketetapanya yaitu 0,600 maka untuk elemen partisipasi dinyatakan reliabel karena lebih besar dari nilai ketetapan tersebut dan begitu juga elemen lainnya.

Analisis Statistik Inferensia

**Tabel Koefisien Korelasi Elemen
*Participatory Ergonomics***

		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	Y
X ₁	Pearson Correlation	1	.470*	.584**	.566**	.787**
	Sig. (2-tailed)		.036	.007	.009	.000
	N	20	20	20	20	20
X ₂	Pearson Correlation	.470*	1	.796**	.773**	.873**
	Sig. (2-tailed)	.036		.000	.000	.000
	N	20	20	20	20	20
X ₃	Pearson Correlation	.584**	.796**	1	.987**	.927**
	Sig. (2-tailed)	.007	.000		.000	.000

Interpretasi dari tabel koefisien korelasi pada tabel di atas yaitu :

- a. Hubungan korelasi dari elemen partisipasi (X₁), terhadap implementasi *Participatory Ergonomics* (Y) atau r_{x1y} adalah 0,787. Maka hubungan *Participatory Ergonomics* adalah cukup kuat sehingga bersifat positif yang searah. Jika skor elemen partisipasi naik, maka skor implementasi *Participatory Ergonomics* akan meningkat, begitu juga dengan sebaliknya.
- b. Korelasi antara elemen organisasi (X₂) terhadap implementasi *Participatory Ergonomics* (Y) atau r_{x2y} adalah 0,873. Nilai tersebut merupakan hubungan antara variabel elemen organisasi terhadap variabel implementasi *Participatory Ergonomics* adalah cukup kuat dan bersifat positif yang searah. Jika skor elemen organisasi naik, maka skor implementasi *Participatory*

	N	20	20	20	20	20
X ₄	Pearson Correlation	.566**	.773**	.987**	1	.910**
	Sig. (2-tailed)	.009	.000	.000		.000
	N	20	20	20	20	20
Y	Pearson Correlation	.787**	.873**	.927**	.910**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	
	N	20	20	20	20	20

Sumber : Pengolahan Data

Ergonomics akan meningkat, begitu juga dengan sebaliknya.

c. Korelasi antara elemen metode dan alat ergonomi (X₃) terhadap implementasi *Participatory Ergonomics* (Y) atau r_{x_3y} adalah

0,927. Hal ini merupakan hubungan antara variabel elemen metode dan ergonomi dengan variabel implementasi *Participatory Ergonomics* adalah cukup kuat dan bersifat positif yang searah. Jika skor elemen metode dan ergonomi naik, maka skor implementasi *Participatory Ergonomics* akan meningkat, begitu juga dengan sebaliknya.

- d. Korelasi antara elemen konsep desain (X_4) terhadap implementasi *Participatory Ergonomics* (Y) atau r_{x_4y} adalah 0,910. Nilai tersebut merupakan hubungan antara variabel elemen konsep desain dengan variabel implementasi *Participatory Ergonomics* yaitu cukup kuat dan bersifat positif yang searah. Jika skor elemen konsep desain naik, maka skor implementasi *Participatory Ergonomics* akan meningkat, begitu juga dengan sebaliknya.
- e. Menurut koefisien korelasi di atas, variabel metode dan alat ergonomi lebih kuat hubungannya terhadap variabel implementasi *Participatory Ergonomics* dibandingkan dengan hubungan variabel implementasi

Participatory Ergonomics terhadap variabel yang lain.

- f. Nilai korelasi yang diperoleh dari perhitungan adalah nilai korelasi sampel, yang berarti harga estimasi dan koefisien populasi yang dilambangkan dengan rho. Lalu selanjutnya akan dilakukan pengujian hipotesis mengenai koefisien korelasi populasi yang tidak diketahui berdasarkan dari estimasi nilai koefisien korelasi sampel, yaitu r. Hipotesisnya adalah berikut ini :

H_0 : Tidak ada hubungan antara variabel X dan variabel Y

H_1 : Ada hubungan antara variabel X dan variabel Y

Kaidah pengambilan keputusan dengan menggunakan output SPSS adalah cukup dengan membandingkan nilai Sig (2-tailed) dengan nilai alpha, bila Sig (2-tailed) lebih rendah atau sama dengan alpha maka H_0 ditolak, dan bila Sig (2-tailed) lebih tinggi dari alpha maka H_0 diterima. Seluruh nilai Sig (2-tailed) untuk variabel dalam penelitian ini adalah lebih kecil dari alpha (0,05) kecuali untuk elemen konsep desain, sehingga hasil dari H_0 ditolak. Dengan demikian, korelasi dari sampel r

keseluruhan dari penelitian dapat digunakan untuk mengestimasi populasi. Sedangkan nilai-nilai koefisien korelasi untuk elemen-elemen dari manfaat *Participatory Ergonomics* dapat dilihat pada tabel berikut ini. Perlu dijabarkan bahwa yang dibandingkan adalah elemen-elemen dari manfaat *Participatory Ergonomics* terdiri dari elemen penurunan tingkat kecelakaan kerja serta penghematan biaya kecelakaan serta hasil jawaban kuesioner manfaat *Participatory Ergonomics*.

Tabel Koefisien Korelasi Elemen Manfaat *Participatory Ergonomics* (r)

		Penurunan Kecelakaan	Penghematan Biaya	Manfaat PE
Penurunan Kecelakaan	Pearson Correlation	1	-.535	.398
	Sig. (2- tailed)		.216	.376
	N	7	7	7
Penghematan Biaya	Pearson Correlation	-.535	1	-.198
	Sig. (2- tailed)	.216		.670
	N	7	7	7
Manfaat PE	Pearson Correlation	.398	-.198	1
	Sig. (2- tailed)	.376	.670	

Interpretasi dari tabel koefisien korelasi dari tabel di atas :

- Korelasi dari variabel penurunan tingkat kecelakaan kerja (X_1) terhadap manfaat *Participatory Ergonomics* (Y) atau r_{x_1y} yaitu 0,398. Yang merupakan bahwa keterkaitan dari variabel penurunan tingkat kecelakaan kerja terhadap variabel manfaat *Participatory Ergonomics* adalah mempunyai derajat asosiasi yang tinggi. Penurunan kecelakaan meningkatkan manfaat dari *Participatory Ergonomics*.
- Korelasi dari variabel penghematan biaya (X_2) terhadap manfaat *Participatory Ergonomics* (Y) atau r_{x_2y} yaitu -0.198. Yang merupakan bahwa keterkaitan antara variabel penghematan biaya terhadap manfaat *Participatory Ergonomics* adalah mempunyai asosiasi yang rendah. Bila nilai biaya penghematan semakin rendah maka manfaat *Participatory Ergonomics* semakin tinggi.
- Menurut hasil koefisien korelasi, variabel penurunan tingkat

N 7 7 11
Sumber : Pengolahan Data

kecelakaan kerja lebih kuat
keterkaitannya terhadap variabel

manfaat *Participatory Ergonomics* dibandingkan dengan variabel penghematan biaya terhadap manfaat *Participatory Ergonomics*.

- d. Nilai Korelasi yang diperoleh dari perhitungan merupakan nilai korelasi sampel, yang berarti harga estimasi dari koefisien populasi yang dilambangkan dengan ρ . Lalu selanjutnya akan dilakukan pengujian hipotesis mengenai koefisien korelasi populasi yang tidak diketahui berdasarkan dari estimasi nilai koefisien korelasi sampel, yaitu r . Hipotesisnya adalah berikut ini :

H_0 : Tidak ada hubungan antara variabel X dan variabel Y

H_1 : Ada hubungan antara variabel X dan variabel Y

Kaidah pengambilan keputusan dengan menggunakan output *software* SPSS adalah cukup dengan membandingkan nilai Sig (2-tailed) dengan nilai alpha, jika Sig (2-tailed) lebih rendah atau sama dengan alpha maka H_0 ditolak, tetapi Sig (2-tailed) lebih tinggi dari alpha maka H_0 diterima. Seluruh nilai Sig (2-tailed) untuk variabel dalam penelitian ini adalah

diatas 0 dan lebih tinggi dari alpha (0,05) sehingga keputusan H_0 diterima

Pengujian Hipotesis

Tabel Model Summary Uji Hipotesis

Pengaruh Elemen Partisipasi, Organisasi, Metode dan Alat Ergonomi, dan Konsep Desain Terhadap Implementasi *Participatory Ergonomics*

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.959 ^a	.920	.898	7.288

Sumber : Pengolahan Data

Nilai *R Square* 0,920 yang berarti 92,0 % variasi skor variabel dari implementasi *Participatory Ergonomics*.

Tabel Anova Uji Hipotesis Pengaruh Elemen Partisipasi, Organisasi, Metode dan Ergonomi, dan Konsep Desain Terhadap Implementasi *Participatory Ergonomics*

ANOVA ^a					
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	9142.025	4	2285.506	43.027	.000 ^b
Residual	796.775	15	53.118		
Total	9938.800	19			

Sumber : Pengolahan Data

Dari uji ANOVA atau *F test* terdapat signifikansi uji lebih besar dari 0,05. Oleh karena itu secara statistik koefisien regresi linier yang disebut

belum signifikan atau model regresi (elemen partisipasi, organisasi, metode dan ergonomi, serta konsep desain) belum bisa memprediksi variabel implementasi *Participatory Ergonomics*. Nilai F tabel adalah 43,027.

**Tabel Coefficients Uji Hipotesis
Pengaruh Elemen Partisipasi,
Organisasi, Metode dan Ergonomi,
serta Konsep Desain Terhadap
Implementasi *Participatory
Ergonomics***

Coefficients							
Model	B	Error Std.	Beta	Unstandardized	Standardized		
				Coefficients	Coefficients	t	Sig.
1	Y	46.743	10.628			4.398	.001
	X ₁	.996	.203	.442		4.897	.000
	X ₂	.754	.277	.331		2.720	.016
	X ₃	3.041	1.437	1.021		2.116	.052
	X ₄	-4.282	2.772	-.702		-1.544	.143

Sumber : Pengolahan Data

Dijelaskan seperti berikut ini :

- a. Tabel *Coefficients* nilai koefisien regresi (*Column B*) dimana *constant* = 46,743 dari koefisien regresi untuk tiap variabel, persamaan regresi linier berganda yang telah diperoleh dijabarkan seperti berikut :

$$Y = 46,743 + 0,996 X_1 + 0,754 X_2$$

Dimana :

Y = Variabel Implementasi *Participatory Ergonomics*

X₁ = Elemen Partisipasi

X₂ = Elemen Organisasi

X₃ = Elemen Metode dan Ergonomi

X₄ = Elemen Konsep Desain

- b. Nilai *Constanta* 46,743 menjabarkan bahwa tidak ada variabel bebas yang dapat mempengaruhi maka skor implementasi *Participatory Ergonomics* yaitu 46,743.

- c. Koefisien regresi X₃ sebesar 3,041 menjabarkan bahwa tiap penambahan satuan skor elemen

$$+ 3,041 X_3 - 4,282 X_4$$

konsep desain akan menambah skor implementasi *Participatory Ergonomics* dengan mempertahankan skor faktor tidak berubah atau tetap konstan.

- d. *Column t* menguji signifikansi konstanta serta variabel dependen (tabel *coefficients* pada *output*) menjelaskan metode dan alat ergonomi pada *column Sig*, nilainya diatas 0,05. Hal tersebut merupakan tingkat kepercayaan 95% H_0 diterima secara bersamaan variabel bebas serta dapat menjabarkan bahwa skor variabel

implementasi *Participatory Ergonomics*.

Pengaruh Antara Elemen Penurunan Tingkat Kecelakaan Kerja dan Elemen Penghematan Biaya dengan Manfaat *Participatory Ergonomics*

Hasil *output* pengolahan data dari *software* SPSS *version 25* dalam analisis regresi linier berganda dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel Model Summary Uji Hipotesis

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.399 ^a	.159	-.262	1.274

Sumber : Pengolahan Data

Nilai *R Square* 0,159. Yaitu 15,9% variasi skor variabel dari manfaat *Participatory Ergonomics* serta dapat dijabarkan oleh variabel pengaruh elemen penurunan tingkat kecelakaan kerja serta elemen penghematan biaya didalam model regresi. Sisanya (100% - 15,9% = 84,1%) dijelaskan oleh faktor lain yaitu *error* (e).

Tabel Anova Uji Hipotesis

ANOVA						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.226	2	.613	.378	.707 ^b
	Residual	6.489	4	1.622		
	Total	7.714	6			

Sumber : Pengolahan Data

Dari hasil pengujian ANOVA diperoleh nilai F hitung adalah 0,378 dengan tingkat signifikansi 0,707. Jika tingkat signifikansi uji F lebih besar dari 0,05, maka secara statistik koefisien regresi dapat disebut belum signifikansi atau model regresi (pengaruh elemen penurunan tingkat kecelakaan kerja dan

elemen penghematan biaya) belum bisa dipakai untuk memprediksi variabel dari manfaat *Participatory Ergonomics*.

Tabel Coefficients Uji Hipotesis

Coefficients						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Error Std.	Beta		
1	Y	1.870	1.473		1.270	.273
	X ₁	.128	.169	.409	.754	.493
	X ₂	.009	.242	.021	.039	.971

Sumber : Pengolahan Data

Dijelaskan seperti berikut ini :

- a. Tabel *Coefficients* dari koefisien regresi (*Column B*) dimana *constant*

= 1,870. Menurut
data koefisien

regresi dalam tiap variabel, persamaan regresi linier berganda yang telah diperoleh dijabarkan seperti berikut :

$$Y = 1,870 + 0,128 X_1 + 0,009 X_2$$

Dimana :

$Y = Participatory Ergonomics$

$X_1 =$ Elemen Penurunan Tingkat Kecelakaan Kerja

$X_2 =$ Elemen Penghematan Biaya

- b. Nilai *Constanta* yaitu 1,870 menjabarkan jika tidak ada variabel bebas yang dapat mempengaruhi maka skor implementasi *Participatory Ergonomics* yaitu 1,870.
- c. Koefisien regresi X_1 sebesar 0,128 menyatakan bahwa setiap penambahan satu satuan skor elemen penurunan tingkat kecelakaan kerja akan meningkatkan skor implementasi *Participatory Ergonomics* dengan menjaga skor faktor lain tetap atau konstan.

Pengujian Autokorelasi

Penyimpangan model regresi yang terakhir yaitu adanya autokorelasi di dalam model regresi yang ditentukan. Adanya korelasi antara data sampel yang telah diurutkan berdasarkan waktu. Penyimpangan asumsi ini biasanya

muncul pada observasi yang menggunakan *time series*.

Konsekuensi dari adanya autokorelasi dalam model regresi adalah varian sampel tidak dapat menggambarkan varian populasinya, dan konsekuensi lainnya model regresi yang dihasilkan tidak dapat digunakan untuk menaksir nilai variabel *dependent* (Y) pada nilai variabel *independent* (X) tertentu.

Dalam mendiagnosis adanya autokorelasi dalam suatu model regresi dilakukan pengujian terhadap nilai uji *Durbin-Watson* (Pengujian DW) dengan ketentuan sebagai berikut :

Tabel Ketentuan Nilai Durbin-Watson (DW)

Nilai DW	Kesimpulan
Kurang dari 1,10	Ada autokorelasi
1,10 dan 1,54	Tanpa kesimpulan
1,55 dan 2,45	Tidak ada autokorelasi
2,46 dan 2,90	Tanpa kesimpulan
Lebih dari 2,9	Ada autokorelasi

Sumber : Pengolahan Data

Nilai DW yang dimiliki untuk pengujian data Durbin-Watson di dalam penelitian ini (dengan menggunakan *software SPSS version 25*) yaitu 1,58 untuk persamaan regresi linier *Participatory Ergonomics*. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa persamaan regresi linier berganda yang

dibuat dalam penelitian ini tidak ada autokorelasi.

Analisis Pengaruh Elemen Partisipasi Pada Implementasi *Participatory Ergonomics*

Partisipasi operator di dalam *planing and control* untuk mencapai tujuan yang direncanakan memiliki peran yang sangat fatal dalam memperbaiki kondisi kerja yang lebih efektif dan efisien atau istilah *Participatory Ergonomics*. Partisipasi adalah kontribusi operator saat mengikuti perencanaan, pelaksanaan, serta evaluasi perbaikan sistem kerja. Partisipasi bisa dilaksanakan dalam hal penting yaitu *quality circle* agar mereka bisa berhubungan dalam melaksanakan perbaikan serta akan memberikan keuntungan seperti kualitas dan pengurangan biaya produksi pada perusahaan.

Dan juga peneliti mencoba mengamati apabila terdapat interaksi antara partisipasi operator terhadap implementasi *Participatory Ergonomics* di PT Pupuk Sriwidjaja Palembang. Menurut hasil perhitungan yang telah diselidiki yaitu korelasi dari elemen partisipasi (X_1) terhadap implementasi *Participatory Ergonomics* (Y) atau r_{x_1y} adalah sebesar 0,787. Hal ini berarti

interaksi dari variabel elemen partisipasi terhadap variabel implementasi *Participatory Ergonomics* yaitu kuat serta bersifat positif (searah). Apabila skor elemen partisipasi naik, maka skor implementasi *Participatory Ergonomics* akan naik, begitu juga sebaliknya.

Analisis Pengaruh Elemen Metode dan Alat Ergonomi Pada Implementasi *Participatory Ergonomics*

Penjelasan dari metode dan ergonomi mencakup definisi lebih spesifik dari struktur badan operator, tenaga yang diperlukan, implikasi yang ergonomi, cedera serta penanganannya, keterkaitan yang ergonomi tiap operator terhadap alat yang akan dipakai, meningkatkan produktivitas operator serta metode perbaikan kerja. Edukasi mengenai metode dan ergonomi dijabarkan terhadap operator dari *management* PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang yang bertujuan untuk melaksanakan prosedur serta tata cara kerja, mengurangi angka kecelakaan, dan menaikkan kinerja operator yang berhubungan terhadap lingkungan pekerjaan dan suasana kerja yang ergonomis dan nyaman.

Menurut nilai *output software* SPSS *version* 25, dapat diperoleh nilai

korelasi dari elemen metode dan alat ergonomi (X_3) terhadap implementasi *Participatory Ergonomics* (Y) atau r_{x_3y} yaitu 0,927. Nilai tersebut menyatakan keterkaitan antara variabel elemen metode dan alat ergonomi dengan variabel implementasi *Participatory Ergonomics* yaitu cukup kuat dan bersifat positif (searah). Apabila skor elemen metode dan alat ergonomi meningkat, maka skor implementasi *Participatory Ergonomics* ikut meningkat, begitu juga untuk sebaliknya.

Analisis Pengaruh Elemen Konsep Desain Terhadap Implementasi *Participatory Ergonomics*

Keterkaitan antara partisipasi operator terhadap *support management* yang menerapkan metode ergonomi yaitu dapat dibuat dalam suatu konsep desain pekerjaan yang efektif dan efisien untuk pihak operator ataupun organisasi. Didalam *design planing* ini harus lebih fokus pada tiap aspek ergonomi mikro maupun makro. Ergonomi mikro yaitu metode yang lebih fokus pada pekerjaan tingkat kecil, yakni mengurangi beban yang melampaui tingkat efektivitas operator. Sedangkan untuk ergonomi makro yakni terfokus pada suatu *design* yang harus mengikuti inovasi dengan

teknik menyelidiki tiap faktor di sekitarnya yaitu *technology and design organization*.

Penelitian ini menggunakan kuesioner yang menanyakan tentang saran operator PT Pupuk Sriwidjaja Palembang mengenai pertanyaan apakah perusahaan selalu menyempurnakan atau menginovasi konsep desain kerja secara *continue* untuk menangani apabila terdapat perubahan yang mungkin terjadi, apakah perusahaan telah merencanakan konsep desain kerja yang efektif terhadap operatornya, apakah perusahaan telah merencanakan sesuatu konsep desain kerja yang *user friendly*, serta apakah perusahaan ini merencanakan konsep desain kerja selalu menghasilkan nilai *profit* yang signifikan bagi kinerja perusahaan yang *universal*. Sementara korelasi dari elemen konsep desain (X_4) terhadap implementasi *Participatory Ergonomics* (Y) atau r_{x_4y} yaitu 0,910. Nilai tersebut memiliki keterkaitan dari variabel elemen konsep desain terhadap variabel implementasi *participatory ergonomics* yang kuat serta bersifat positif (searah). Jika skor elemen konsep desain meningkat, maka skor implementasi *participatory ergonomics* ikut naik, begitu juga untuk sebaliknya.

Menurut koefisien korelasi yang telah diolah, variabel elemen metode ergonomi dan partisipasi lebih kuat keterkaitannya terhadap variabel implementasi *Participatory Ergonomics* daripada hubungan variabel lainnya. Dan juga menurut nilai koefisien regresi untuk tiap variabel, persamaan regresi linier berganda dapat dibuat seperti berikut ini :

$$Y = 46,743 + 0,996 X_1 + 0,754 X_2 + 3,041 X_3 - 4,282 X_4$$

Dimana :

Y = Variabel Implementasi

Participatory Ergonomics

X₁ = Elemen Partisipasi

X₂ = Elemen Organisasi

X₃ = Elemen Metode dan Ergonomi

X₄ = Elemen Konsep Desain

Analisis Pengaruh Implementasi Tingkat Kecelakaan Kerja Terhadap Manfaat *Participatory Ergonomics*

Kecelakaan dapat terjadi akibat gerakan tubuh atau benda terhadap suatu energi yang melebihi nilai batas kemampuan. Sumber energi tersebut merupakan pergerakan tubuh, bahan berbahaya, kelistrikan, serta hal lainnya. Namun energi yang dapat mengakibatkan kecelakaan yaitu terbentur pada suatu benda, terbentur pada benda maupun peralatan sedang

bergerak, jatuh dari tempat yang tinggi ke tingkat yang lebih rendah, serta kontak dengan listrik ataupun panas.

Suatu kecelakaan dapat menimbulkan kerugian berupa kerusakan pada tubuh korban maupun kerusakan pada harta benda. Cidera pada tubuh dapat berlangsung dan dapat terlihat (luka ringan, patah, keseleo, luka bakar, dll) serta dapat juga mengakibatkan kerusakan pada anggota tubuh. Untuk cidera pada tubuh yang bisa langsung terlihat serta bisa dapat dilihat setelah waktu yang terbilang lama (penyakit akibat kerja yang tidak bugar). Dan juga kerusakan pada harta benda, yang dapat terlihat secara langsung serta akan merasakan akibatnya apabila telah melewati waktu tertentu kemudian. Seperti stress yang berlebihan pada suatu penggunaan peralatan, lalu akan merasakan akibat setelah beberapa lama kemudian.

Menurut hasil nilai *output software SPSS version 25*, korelasi dari variabel penurunan tingkat kecelakaan kerja (X₁) terhadap manfaat *Participatory Ergonomics* (Y) atau r_{x_1y} yaitu 0,398. Nilai tersebut memiliki keterkaitan dari variabel penurunan tingkat kecelakaan kerja terhadap variabel manfaat *Participatory*

Ergonomics yaitu mempunyai derajat asosiasi cukup tinggi.

Analisis Pengaruh Implementasi Penghematan Biaya Terhadap Manfaat *Participatory Ergonomics*

Korelasi dari variabel penghematan biaya (X_2) terhadap manfaat *Participatory Ergonomics* (Y) atau r_{x_2y} yaitu -0,198. Nilai tersebut memiliki keterkaitan antara variabel penghematan biaya terhadap variabel manfaat *Participatory Ergonomics* yaitu mempunyai derajat asosiasi cukup rendah. Bila nilai biaya penghematan semakin rendah maka manfaat *Participatory Ergonomics* semakin tinggi.

Menurut koefisien korelasi telah diolah, variabel penghematan biaya lebih kuat hubungannya terhadap variabel manfaat *Participatory Ergonomics* dibandingkan hubungan variabel lainnya. Sementara menurut koefisien regresi untuk tiap variabel, persamaan regresi linier berganda yang bisa dibuat seperti berikut ini :

$$Y = 1,870 + 0,128 X_1 + 0,009 X_2$$

Dimana :

Y = Variabel Implementasi
Participatory Ergonomics

X_1 = Elemen Penurunan Tingkat
Kecelakaan Kerja

X_2 = Elemen Penghematan Biaya

Dan untuk hasil pengujian selanjutnya yaitu pengujian asumsi *classic* telah diketahui yaitu seluruh persamaan regresi linier dalam penelitian ini telah memenuhi asumsi homoskedastisitas, multikolinieritas, dan autokorelasi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah peneliti lakukan, kesimpulan yang diperoleh yaitu sebagai berikut :

1. Korelasi dari elemen partisipasi (X_1), organisasi (X_2), metode kerja (X_3), serta konsep desain (X_4) berpengaruh secara signifikan dari metode *Participatory Ergonomics* terhadap PT. Pupuk Sriwidjaja. Elemen partisipasi, organisasi, metode kerja, serta konsep desain terhadap PT. Pupuk Sriwidjaja dengan menggunakan model regresi sebagai berikut.

$$Y = 46,743 + 0,996 X_1 + 0,754 X_2 + 3,041 X_3 - 4,282 X_4$$

2. Korelasi dari penurunan kecelakaan kerja dan penghematan biaya bermanfaat pada implementasi *Participatory Ergonomics* pada PT Pupuk Sriwidjaja, elemen penurunan tingkat kecelakaan kerja dan penghematan biaya pada manfaat *Participatory Ergonomics* diperoleh persamaan sebagai berikut,

$$Y = 1,870 + 0,128 X_1 + 0,009 X_2$$

DAFTAR PUSTAKA

- De Jong, and Vink, P. 2000. *A three-phased model of Participatory Ergonomic process to improve work in the construction industry*. *int. Journal of Industrial Ergonomic*, 383-388.
- Haims, R. 1998. *Theory and practice for the implementation of 'inhouse' continuous improvement participatory ergonomics program*, *Applied Ergonomic*.
- Haryanto Irfan Aldi. 2018. *Perbaikan Postur Kerja Karyawan Di Bagian Gudang Perusahaan Gula Dengan Participatory Ergonomic*, Universitas Bina Darma, Palembang.
- Kuorinka, Bentacur, and Patry, M., 1995. *Participation as a mean of promoting occupational healty*, *Inter'l Journal of Industrial Ergonomic*, 15, 366-371.
- Lanoie, Paul, and Sophie, Robert., 1996. *Cost and benefit of preventing workplace accidents: The Case of Participatory Ergonomic*, *Safety Science*.
- Loisel, Patrick, and Richard, F., 2001. *Implementation of a participatory ergonomic program in the rehabilitation of workers suffering from subacute back pain*, *Inter. Journal Applied Ergonomic* 44, 47-49.
- McShane, Steven, and Van Dijk., 2000. *Organizational behavior*, McGrock Hill, Singapore.
- Nagamachi, Mitsuo. 1995. *Requisities and practice of participatory ergonomic*. *Inter'l Journal of Industrial Ergonomic* 14, 373-378.
- Noro K. and Imada A.S. 1991. *Participatory Ergonomic*. London: Taylor and Rick
- Department Operations Natrium Pospor Kalium (NPK) Fertilizer*, 2020, PT Pupuk Sriwidjaja, Palembang.
- Ridwan Muhammad. 2005. *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru, Pegawai, dan Peneliti Pemula*, Bandung : Alfabeta.

- Saleem, J.J., Michael, J., 2003. *Empirical evaluation of training and work analysis tool for participatory ergonomic*, Inter'l Journal of Industrial Ergonomic, 32. 377-397.
- Sibuea Februawan Ricco. 2011, Perbaikan Sistem Kerja Karyawan Bongkar Muat Manual Dengan Metode *Participatory Ergonomic*, Universitas Bina Darma, Palembang.
- Sukapto P. 2007. *Participatory Ergonomic* dalam transfer teknologi dan implikasinya terhadap efektivitas, kesehatan, keamanan, dan efisiensi kerja, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.
- Sutalaksana I, Anggawisata R, Tjakraatmadja H., 1990. Teknik Tata Cara Kerja, Bandung.
- Vink P., Michael, T., 1997. *A Participatory Ergonomic approach to redesign work of scaffolders*, Safety Science, 27, 78-94.