

# ANALISIS FAKTOR-FAKTOR RESIKO PENYEBAB MUSCULOSKELETAL DISORDERS DAN STRES KERJA (Studi Kasus di PLN PLTGU Cilegon)

Ahmad Fauzi Dwi Hartono<sup>1)</sup> dan Hartomo Soewardi<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>PT PLN (Persero) Transmisi Jawa Bagian Tengah

Jl. Mohammad Toha km 04 Komplek PLN Cigereleng – Bandung,

Telp. (022) 5201723 Fax. (022) 5225754 Hp. 08126574051/08119991971

<sup>2)</sup>Magister Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta

E-Mail:

hartonofauzi.ahmad@gmail.com<sup>1</sup> dan hartomo@uii.ac.id<sup>2)</sup>

## ABSTRAK

Pengoperasian pembangkit energi listrik memiliki tingkat kompleksitas tinggi dan risiko bahaya keselamatan dan kesehatan pada pekerja. Oleh karena itu dibutuhkan kondisi stamina tubuh sehat jasmani dan rohani. Berdasarkan survei awal tingkat risiko *musculoskeletal disorders*: 97% sedang dan 3% tinggi, tingkat risiko stres kerja: 80% sedang dan 3% tinggi, tingkat risiko kelelahan kerja: 83% tinggi dan 17% sedang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor risiko penyebab *musculoskeletal disorders* dan stres kerja serta memberikan rekomendasi perbaikan yang diperlukan. Survey dilakukan untuk mengidentifikasi tingkat kejadian *musculoskeletal disorders* dan stres kerja pada bagian operasi dan pemeliharaan PLN PLTGU Cilegon dengan menggunakan kuesioner *Nordic body map* dan kuesioner kelelahan subjektif. *An ergonomics evaluation checklist* digunakan untuk mengidentifikasi penyebab *musculoskeletal disorders* dan stres kerja. Sedangkan kondisi lingkungan fisik meliputi kebisingan, tingkat pencahayaan dan suhu ruangan diukur menggunakan sound level meter, lux meter dan thermometer. Adapun kesehatan pekerja didasarkan pada laporan rekam medis pekerja setiap semester. Analisis statistik non parametric dengan metode *Cochran's Q Test* dilakukan untuk menguji faktor-faktor yang mempengaruhi penyebab *musculoskeletal disorders* dan stres kerja. Hasil penelitian ini mengidentifikasi beberapa penyebab risiko *musculoskeletal disorders* yang disebabkan oleh aktivitas berulang: pencatatan data, membuka dan menutup katub, pengisian bahan kimia, pengoperasian alat dan sikap kerja tidak alamiah: membungkuk, menunduk, mendongak, menjangkau berlebihan, berdiri, jari menekan. Pada penelitian ini juga menemukan penyebab risiko stress kerja yaitu faktor fisik lingkungan kerja: kebisingan, pencahayaan, suhu ruang dan faktor somatis: kondisi tubuh yang mudah lelah dan sakit. Dengan demikian rekomendasi perbaikan yang diusulkan adalah perbaikan tingkat kebisingan, pencahayaan, suhu ruang dan ventilasi yang ergonomis, pengembangan pengetahuan tentang kesehatan kerja dan ergonomi dan standarisasi alat pelindung diri serta adanya aktivitas olah raga yang teratur dan meningkatkan hidup sehat tanpa rokok.

Kata kunci: *musculoskeletal disorders*, stres kerja, aktivitas berulang, sikap kerja tidak alamiah, faktor fisik lingkungan kerja, faktor somatis

## ABSTRACT

The operation of power plants has a high level of complexity and safety and health hazards to workers. Therefore it takes stamina condition of body healthy physically and spiritually. Based on baseline surveys the **musculoskeletal disorders** risk rate: 97% moderate and 3% high, the risk **work-related stress** level: 80% moderate and 3% high, the fatigue risk level: 83% high and 17% moderate. The study purpose was identify the risk factors causing musculoskeletal disorders and work-related stress as well as provide necessary improvements recommendations. The conducted survey was identify the musculoskeletal disorders complaint and work-relates stress on the PLN PLTGU Cilegon operation and maintenance using *Nordic body map* questionnaire and the questionnaire on the subjective fatigue complaints. An ergonomics

evaluation checklist is used to identify the musculoskeletal disorders causes and the work-related stress causes. The physical environment conditions include noise, lighting and temperature are measured by sound level meter, lux meter and thermometer. The workers' health is based on workers medical record reports every semester. Nonparametric statistical analysis with Cochran's Q Test method was performed to examine the factors that influence the musculoskeletal disorders and the work-related stress. The study results identified several causes of musculoskeletal disorders risk which caused by the **repeated activity**: data recording, opening and closing of the valves, chemical filling, equipment operation and the **awkward posture**: bending, looking down, looking up, reaching excessively, standing, finger pressing. This study also found the work-related stress risk that are the **physical factor**: noise, lighting, room temperature and the **somatic factor**: the body fatigue and pain. The proposed improvement recommendations are improvement: noise, lighting, room temperature and ergonomic ventilation, working health and ergonomics knowledge development and personal protective equipment standardization and regular sports activities and improving healthy life without smoking.

Keywords: musculoskeletal disorders, work-related stress, repeated activity, awkward posture, physical factor, somatic factor.

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang Masalah

PT PLN PLTGU Cilegon merupakan unit pembangkit tenaga listrik yang terdiri atas: 2 *gas turbine* berkapasitas 2 X 240 MW dan 1 *steam turbine* berkapasitas 260 MW. Energi listrik yang dihasilkan disalurkan melalui jaringan transmisi 150 kV ke Gardu Induk Cilegon yang sudah terhubung dengan jaringan interkoneksi Transmisi Jawa – Madura – Bali. Pengoperasian pembangkit energi listrik memiliki tingkat kompleksitas tinggi dan risiko bahaya keselamatan dan kesehatan pada pekerja. Oleh karena itu dibutuhkan kondisi stamina tubuh sehat jasmani dan rohani.

Hasil survei awal total skor individu 30 orang pekerja diketahui: 1) kategori tingkat risiko sistem musculoskeletal: 3% tinggi dan 97% sedang; 2) kategori tingkat risiko stres kerja: 3% tinggi, 80% sedang dan 17% rendah; 3) kategori tingkat kelelahan: 83% tinggi dan 17% sedang; 4) jumlah penderita gejala *musculoskeletal disorders: carpal turner syndrome*: 1 pekerja dan *fatigue*: 2 pekerja.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor risiko penyebab terjadinya *musculoskeletal disorders* dan stress kerja serta memberikan rekomendasi perbaikan yang diperlukan. Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah memberikan bahan informasi tentang faktor-faktor penyebab musculoskeletal disorders dan stress kerja dan upaya-upaya untuk mengendalikan potensi bahaya risiko tersebut kepada manajemen PLN PLTGU Cilegon

Berdasarkan hasil survei awal dan uraian latar belakang tersebut diatas, maka penelitian ini berusaha analisis faktor-faktor resiko penyebab *musculoskeletal disorders* dan stress kerja di PT PLN (Persero) PLTGU Cilegon.

### 1.2. Landasan Teori

#### A. *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

*Musculoskeletal disorder* adalah gangguan pada bagian otot skeletal yang disebabkan oleh karena otot menerima beban statis secara berulang dan terus menerus dalam jangka waktu yang lama dan akan menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon (Rizka, 2012).

Keluhan otot skeletal pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat pemberian beban kerja yang terlalu berat dengan durasi pembebanan panjang. Sebaliknya, keluhan otot kemungkinan tidak terjadi apabila kontraksi otot hanya berkisar antar 15% – 20% dari kekuatan otot maksimum. Namun apabila kontraksi otot melebihi

20%, maka peredaran darah ke otot berkurang menurut tingkat kontraksi yang dipengaruhi oleh besarnya tenaga yang diperlukan. Suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan sebagai akibatnya terjadi penimbunan asam laktat yang menyebabkan timbulnya rasa nyeri otot (Suma'mur, 1982; Grandjean, 1993).

Peter Vi (2000) menjelaskan bahwa ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya keluhan otot skeletal: 1) peregangan otot yang berlebihan (faktor beban berat) yaitu peregangan otot yang berlebihan (*over exertion*) dimana aktivitas pekerjaan yang menuntut pengerahan tenaga yang besar, seperti mengangkat, mendorong, menarik dan menahan beban yang berat; 2) aktivitas berulang (faktor frekuensi) yaitu aktivitas yang dilakukan secara berulang dengan sedikit variasi, dapat menimbulkan kelelahan dan ketegangan otot dan tendon karena kurang istirahat (relaksasi); 3) sikap kerja tidak alamiah (faktor postur janggal) yaitu sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiah, misalnya tangan terangkat, punggung membungkuk, kepala terangkat keatas. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka semakin tinggi pula resiko terjadinya keluhan otot skeletal. Sikap kerja tidak alamiah ini pada umumnya karena karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja (Grandjean, 1993; Anis & McNville, 1996; Waters & Anderson, 1996 & Manuaba, 2000); 4) faktor penyebab sekunder: 4.1.) tekanan: terjadinya tekanan pada jaringan otot yang lunak. Contoh pada saat tangan harus memegang alat, maka jaringan otot yang lunak akan menerima tekanan langsung dari pegangan alat, dan apabila hal ini sering terjadi, dapat menyebabkan rasa nyeri toto yang menetap; 4.2) getaran: getaran dengan frekuensi tinggi akan menyebabkan kontraksi oto bertambah. Kontraksi statis ini menyebabkan peredaran darah tidak lancar, penimbunan asam laktat meningkat dan akhirnya timbul rasa nyeri toto (Suma'mur, 1982); 4.3) mikroklimat: paparan suhu dingin yang berlebihan dapat menurunkan kelincahan, kepekaan dan kekuatan pekerja sehingga gerakan pekerja menjadi lamban, sulit bergerak yang disertai dengan menurunnya kekuatan otot (Astrand & Rodhl, 1977; Pulat, 1992; Wilson & Corlet, 1992)

Penyebab lain yang berperan muskuloskeletal disorders antara lain: 1) umur: keluhan muskuloskeletal mulai dirasakan pada usia kerja, yaitu pada usia 25 – 65 tahun. Keluhan biasanya akan mulai dirasakan pada usia 35 tahun dan akan semakin meningkat semakin bertambahnya usia. Hal ini terjadi karena pada usia setengah baya, kekuatan dan ketahanan otot akan meningkat (Dryastiti, 2013); 2) jenis kelamin: jenis kelamin sangat mempengaruhi tingkat risiko keluhan otot. Hal ini terjadi karena secara fisiologis, kemampuan otot wanita lebih rendah daripada pria; 3) kebiasaan merokok: semakin lama dan semakin tinggi tingkat frekuensi merokok, semakin tinggi pula keluhan otot yang dirasakan. Kebiasaan merokok dapat menurunkan kapasitas paru-paru sehingga kemampuan untuk mengkosumsi oksigen menurun; 4) kesegaran jasmani: tingkat kesegaran tubuh yang rendah akan mempertinggi risiko terjadinya keluhan otot; 5) kekuatan fisik: secara fisiologis ada yang dilahirkan dengan struktur otot yang mempunyai kekuatan fisik lebih kuat dibandingkan dengan yang lainnya; 6) Ukuran tubuh (antrometri): keluhan muskuloskeletal yang terkait dengan ukuran tubuh lebih disebabkan oleh kondisi keseimbangan struktur rangka di dalam menerima beban, baik beban berat tubuh maupun beban tambahan.

## **B. Stres Kerja**

Faktor penyebab terjadinya stress tergantung dengan sifat dan kepribadian seseorang. Suatu keadaan yang dapat menimbulkan stres pada seseorang tetapi belum tentu akan menimbulkan hal yang sama terhadap orang lain. Menurut Patton (1998) bahwa perbedaan reaksi antara individu tersebut sering disebabkan faktor psikologis dan social yang dapat merubah dampak *stressor* bagi individu.

Manuaba (1998) memberikan definisi sebagai berikut: stress adalah segala rangsangan atau aksi dari tubuh manusia baik yang berasal dari luar maupun dari dalam tubuh itu sendiri yang dapat menimbulkan bermacam-macam dampak yang merugikan mulai menurunnya kesehatan sampai kepada dideritanya penyakit. Dalam kaitannya dengan pekerjaan, semua dampak dari stress tersebut akan menjurus kepada menurunnya performansi, efisiensi dan produktivitas kerja yang bersangkutan.

Kaitannya dengan tugas-tugas dan pekerjaan di tempat kerja, Clark (1995) dan Wantoro (1999) mengelompokkan penyebab stress (*stressor*) ditempat kerja menjadi tiga kategori yaitu stressor fisik, psikofisik dan psikologis. Selanjutnya Cartwright et.al (1995) mencoba memilah-milah penyebab stress akibat kerja menjadi 6 kelompok antara lain: 1) faktor fisik lingkungan kerja: meliputi keadaan fisik lingkungan kerja seperti kebisingan, suhu, pencahayaan yang tidak nyaman, stasiun kerja tidak ergonomis, kerja shift dan jam kerja yang panjang; 2) faktor peran individu dalam organisasi kerja: beban tugas yang bersifat mental dan tanggung jawab dari suatu pekerjaan lebih memberikan stress yang tinggi dibandingkan dengan beban kerja fisik; 3) faktor pengembangan karier: perasaan tidak nyaman dalam pekerjaan, posisi dan pengembangan karier mempunyai dampak cukup penting sebagai penyebab terjadinya stress. Menurut Wantoro (1999) faktor pengembangan karier yang dapat menjadi pemicu stress adalah ketidakpastian pekerjaan dan promosi berlebihan atau kurang; 4) faktor struktur organisasi dan suasana kerja: penyebab stress yang berhubungan dengan organisasi dan suasana kerja biasanya berawal dari budaya organisasi dan model manajemen. Hubungan kurang baik antar karyawan ditempat kerja adalah faktor yang potensial sebagai penyebab terjadinya stress. Kecurigaan antara pekerja, kurangnya komunikasi, ketidaknyamanan dalam melakukan pekerjaan merupakan tanda-tanda adanya stress akibat kerja (Cooper and Payne, 1988); 5) faktor somatis (fisik): kesehatan, gizi, pola makan, jenis kelamin, usia; 6) faktor ergonomik: postur tubuh yang tidak seimbang dan berlangsung dalam jangka waktu yang lama akan mengakibatkan stres pada bagian tubuh tertentu, yang disebut dengan *postural stress*.

## 2. Metodologi Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah pekerja yang berjumlah 30 orang yang berumur 25 sampai 40 tahun dan berjenis kelamin laki-laki dan perempuan, berbadan sehat pada bidang operasi dan pemeliharaan.

Ruang lingkup penelitian ini adalah menganalisis faktor-faktor resiko penyebab *musculoskeletal disorders* dan stres kerja dalam mengoperasikan dan memelihara PLTGU Cilegon yang berlokasi di jalan Raya Bojonegara – Salira Desa Margasari Kecamatan Pulo Ampel Kabupaten Serang Provinsi Banten.

Variable penelitian risiko penyebab *musculoskeletal disorders* adalah 1) peregangan otot yang berlebihan; 2) aktivitas berulang; 3) sikap kerja tidak alamiah; 4) faktor sekunder (tekanan – getaran – iklim mikro). Sedangkan variable penelitian risiko penyebab stres kerja adalah 1) faktor fisik lingkungan kerja; 2) faktor peran individu dalam organisasi kerja; 3) faktor pengembangan karier; 4) faktor struktur organisasi dan suasana kerja; 5) faktor somatis; 6) faktor ergonomik.

Instrumen penelitian yang digunakan untuk mendapatkan data dan mengolah data yang digunakan antara lain: 1) kuesioner *Nordic body map* (NBM); 2) kuesioner stres kerja; 3) kuesioner kelelahan subjektif; 4) *ergonomics evaluation checklist*; 5) aplikasi SPSS 22.

Proses pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain: 1) survey kuesioner pekerja; 2) wawancara; 3) studi pustaka; 4) pencatatan di lapangan.

Metode pengolahan dan analisis data menggunakan uji nonparametric Cochran Q Test. Pengolahan Data dengan SPSS 22:

1. Membuka file Cochran

2. Menu Analyze → Nonparametric Test → Legacy Dialogs → k Related Samples....
3. Tampak di layar kotak dialog, dengan pengisian:
  - a. Test Variable List; masukkan variabel
  - b. Untuk Test Type atau tipe uji, karena dalam kasus akan diuji dengan Cochran, maka klik mouse pada pilihan Cochran.
  - c. Tekan OK untuk proses data

### Analysis

#### Hipotesis

- **H<sub>0</sub>** : semua perlakuan mempunyai efek yang sama
- **H<sub>1</sub>** : tidak semua perlakuan mempunyai efek yang sama

#### Pengambilan Keputusan

1. Dengan membandingkan Statistik Hitung dengan Statistik Tabel (*Chi-Square Distribution Table*)

Jika Statistik Hitung < Statistik Tabel, maka **H<sub>0</sub> Diterima**

Jika Statistik Hitung > Statistik Tabel, maka **H<sub>0</sub> Ditolak**

Mendapatkan Statistik Hitung: dari table output diatas akan terlihat statistic hitung Cochran Q.

Mendapatkan Statistik Tabel: disini digunakan table Chi-square sebagai pembanding. Dengan melihat table Chi-square, untuk df (derat kebebasan) = k – 1 dan tingkat signifikansi ( $\alpha$ ) = 5%, maka akan didapatkan statistic table.

2. Berdasarkan Probabilitas

- Jika Asymptotic Significance > Probabilitas atau Asymp. Sig. > 0,05, maka **H<sub>0</sub> Diterima**
- Jika Asymptotic Significance < Probabilitas atau Asymp. Sig < 0,05, maka **H<sub>0</sub> Ditolak**

### 3. Hasil Penelitian

#### Hasil Uji Statistik Nonparametrik

Setelah dilakukan uji statistik nonparametric menggunakan metode Cochran Q Test didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 3.1. Hasil Uji Cochran Q Test Faktor-Faktor Risiko Penyebab *Musculoskeletal Disorders*

No	Variabel	Statistic Hitung	Signifikansi ( $\alpha$ ): 5%	Derajat Kebebasan (df)	Statistic Table	Statistic Hitung < Statistic Table	Asymp. p. Sig.	Probabilitas 5%	Asymp.Sig > Probabilitas	Keputusan
1	Peregangan Otot Berlebihan	18.5	5%	2	5.99	18.5 > 5.99	0.00	0.05	0.00 < 0.05	H <sub>0</sub> : Ditolak
2	Aktivitas Berulang	3,571	5%	1	3,84	<b>3,571 &lt; 3,84</b>	0.125	0.05	<b>0.125 &gt; 0.05</b>	<b>H<sub>0</sub>: Diterima</b>
3	Sikap Kerja Tidak Alamiah	9.091	5%	5	11.07	<b>9.091 &lt; 11.07</b>	0.105	0.05	<b>0.105 &gt; 0.05</b>	<b>H<sub>0</sub>: Diterima</b>
4	Faktor Sekunder	10.714	5%	3	9,49	10.714 > 9,49	0.013	0.05	0.013 < 0.05	H <sub>0</sub> : Ditolak

Tabel 3.2. Hasil Uji Cochran Q Test Faktor-Faktor Risiko Penyebab Stres Kerja

No	Variabel	Statistic Hitung	Signifikansi ( $\alpha$ ): 5%	Derajat Kebebasan (df)	Statistic Table	Statistic Hitung < Statistic Table	Asymp. p. Sig.	Probabilitas 5%	Asymp.Sig > Probabilitas	Keputusan
1	<b>Faktor Fisik Lingkungan Kerja</b>	6.368	5%	5	11.07	<b>6.368 &lt; 11.07</b>	0.272	0.05	<b>0.272 &gt; 0.05</b>	<b>H0: Diterima</b>
2	Faktor Peran Individu Dalam Organisasi Kerja	11.556	5%	2	5.99	11.556 > 5.99	0.003	0.05	0.003 < 0.05	Ho: Ditolak
3	Faktor Pengembangan Karier	8.067	5%	1	3.84	8.067 > 3.84	0.007	0.05	0.007 < 0.05	Ho: Ditolak
4	Faktor Struktur Organisasi dan Suasana Kerja	31.438	5%	6	12.59	31.438 > 12.59	0.000	0.05	0 < 0.05	Ho: Ditolak
5	<b>Faktor Somatis</b>	4.222	5%	2	5.99	<b>4.222 &lt; 5.99</b>	0.121	0.05	<b>0.121 &gt; 0.05</b>	<b>H0: Diterima</b>
6	Faktor Ergonomi	52.002	5%	9	16.92	52 > 16.92	0.00	0.05	0 < 0.05	Ho: Ditolak

Tabel 3.3. Keluhan *Nordic body map*

No	Jenis Keluhan	Sakit	
		Jumlah	Persen (%)
1	Sakit/kaku di leher bagian atas	2	6,7
2	Sakit di punggung	2	6,7
3	Sakit/kaku di leher bagian bawah	1	3,3

Tabel 3.4. Hasil klasifikasi subjektivitas tingkat risiko sistem muskuloskeletal berdasarkan total skor individu

No	Total Skor Keluhan Muskuloskeletal	Tingkat Risiko	Kategori Risiko	Hasil (%)	Tindakan Perbaikan
2	<b>21 - 41</b>	<b>2</b>	<b>Sedang</b>	<b>97%</b>	Mungkin diperlukan adanya tindakan dikemudian hari
3	<b>42 - 62</b>	<b>3</b>	<b>Tinggi</b>	<b>3%</b>	Diperlukan tindakan segera

Tabel 3.5. Hasil Klasifikasi Tingkat Risiko Stres Akibat Kerja Berdasarkan Total Skor Individu

No	Total Skor Stres Individu	Tingkat Risiko Stres	Kategori Stres	Hasil (%)	Tindakan Perbaikan
2	<b>105 - 139</b>	<b>2</b>	<b>Sedang</b>	<b>80%</b>	Diperlukan kontrol terhadap gejala stres dikemudian hari
3	<b>70 - 104</b>	<b>3</b>	<b>Tinggi</b>	<b>3%</b>	Diperlukan kontrol terhadap stres di tempat kerja segera

Tabel 3.6. Hasil klasifikasi tingkat dan kategori kelelahan subjektif berdasarkan total skor individu

No	Total Skor Individu	Tingkat Kelelahan	Kategori Kelelahan	Hasil (%)	Tindakan Perbaikan
2	22 – 44	2	Sedang	17%	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
3	45 – 67	3	Tinggi	83%	Diperlukan tindakan segera

#### 4. Pembahasan

##### 4.1. Faktor-Faktor Risiko Penyebab Musculoskeletal Disorders

###### A. Peregangan Otot Berlebihan:

Hipotesis (H0) yang dipergunakan adalah pekerja membutuhkan kekuatan atau energi besar, pekerja mengangkat beban berat dan pekerja mendorong beban berat selama bekerja mempunyai efek pengaruh terhadap peregangan otot berlebihan.

Jawaban kuesioner: 1) energi besar: 67%; 2) mengangkat beban 19%; 3) mendorong beban 14%. *Chi-square distribution table* untuk derat kebebasan  $df=2$  dan tingkat signifikansi  $\alpha=5\%$ , didapatkan statistic table sebesar 5,99. Uji nonparametric *Cochran's Q Test* menghasilkan: 1) statistic table sebesar 18,5; dan 2) *asymptotic significance* sebesar 0.

Pengambilan keputusan: 1) membandingkan antara nilai statistik hitung dengan nilai statistik table:  $18,5 > 5,99$ , maka **H0 Ditolak**; 2) membandingkan antara nilai *asymptotic significance* dengan nilai probabilitas:  $0 < 0,05$ , maka **H0 Ditolak**.

Kesimpulan: Pekerjaan mengangkat, mendorong dan menarik beban berat selama tidak membutuhkan energi besar maupun peregangan otot yang berlebihan. Dengan demikian peregangan otot berlebihan bukan penyebab risiko *musculoskeletal disorder*. Pengoperasian peralatan pembangkit sudah menggunakan mesin atau otomatisasi. Menaikkan, menurunkan, memindahkan barang atau spare part cukup menggunakan forklift.

###### B. Aktivitas Berulang:

Hipotesis (H0) yang dipergunakan adalah pekerjaan dilakukan secara berulang-ulang dan pekerjaan dilakukan dengan cepat selama bekerja mempunyai efek pengaruh terhadap risiko *musculoskeletal disorder*.

Jawaban kuesioner: 1) pekerjaan berulang-ulang 76%; 2) pekerjaan cepat 52%. *Chi-square distribution table* untuk derat kebebasan  $df=1$  dan tingkat signifikansi  $\alpha=5\%$ , didapatkan statistic table sebesar 3,84. Uji nonparametric *Cochran's Q Test* menghasilkan: 1) statistic hitung sebesar 3,571; dan 2) *asymptotic significance* sebesar 0,125.

Pengambilan keputusan: 1) membandingkan antara nilai statistik hitung dengan nilai statistik table:  $3,571 < 3,84$ , maka **H0 Diterima**; 2) membandingkan antara nilai *asymptotic significance* dengan nilai probabilitas:  $0,125 > 0,05$ , maka **H0 Diterima**.

Kesimpulan: Pekerjaan dilakukan secara berulang-ulang dan dilakukan dengan cepat selama bekerja mempunyai efek pengaruh terhadap risiko *musculoskeletal disorder*. Dengan demikian faktor aktivitas berulang merupakan penyebab risiko *musculoskeletal disorders*.

Kegiatan berulang-ulang yang dilakukan antara lain: 1) Pekerja mencatat pada *logsheet* dan memonitor kondisi operasi peralatan setiap 2 jam sekali yaitu *gas turbine and generator, steam turbine and generator, condenser, heat recovery steam generator* dan *transformator* 2) membuka dan menutup (*change over*) secara manual posisi katub (*valves*) antara lain penggantian *fuel gas filter, sea water filter* dan *demin*

*water filter*; 3) melakukan pengisian bahan kimia (*chemical injection*) ke dalam *heat recovery steam generator/HRSG* untuk mencegah *corrosive* dan *scale*.

#### C. Sikap Kerja Tidak Alami:

Hipotesis (H<sub>0</sub>) yang dipergunakan adalah postur pekerja tidak alami seperti membungkuk, menjangkau, memutar badan, menekan, berdiri dan lain-lain selama bekerja mempunyai efek pengaruh terhadap risiko *musculoskeletal disorder*.

Jawaban kuesioner: 1) postur janggal 19%; 2) menjangkau dan memutar badan 43%; 3) menekan 43%; 4) berdiri seharian 19%; 5) membungkuk sampai dibawah lutut 19%; 6) postur janggal selama menggunakan peralatan 19%. *Chi-square distribution table* untuk derat kebebasan  $df=5$  dan tingkat signifikansi  $\alpha=5\%$ , didapatkan *statistic table* sebesar 11,07. Uji nonparametric *Cochran's Q Test* menghasilkan: 1) *statistic* hitung sebesar 9,091; dan 2) *asymptotic significance* sebesar 0,105.

Pengambilan keputusan: 1) membandingkan antara nilai statistik hitung dengan nilai statistik table:  $9,091 < 11,07$ , maka **H<sub>0</sub> Diterima**; 2) membandingkan antara nilai *asymptotic significance* dengan nilai probabilitas:  $0,105 > 0,05$ , maka **H<sub>0</sub> Diterima**.

Kesimpulan: postur pekerja tidak alami seperti membungkuk, menjangkau, memutar badan, menekan, berdiri dan lain-lain selama bekerja mempunyai efek pengaruh terhadap risiko *musculoskeletal disorder*. Dengan demikian faktor aktivitas berulang merupakan penyebab risiko *musculoskeletal disorders*.

Kegiatan operasional dan pemeliharaan yang merupakan sikap kerja tidak alami antara lain: 1) mengencangkan atau melepas mur dan baut; 2) mengelas di HRSG; 3) melihat indikasi parameter operasi; 4) menjangkau pada ketinggian dan memutar badan; 5) melakukan penekanan dengan jari; 6) berdiri selama beraktivitas.

#### D. Faktor Sekunder:

Hipotesis (H<sub>0</sub>) yang dipergunakan adalah pekerjaan menekan, menggunakan peralatan yang bergetar, bekerja berdekatan dengan sumber panas, bekerja diruangan bersuhu dingin merupakan faktor sekunder penyebab terjadinya *musculoskeletal disorders*.

Jawaban kuesioner: 1) menekan 43%; 2) peralatan bergetar 48%; 3) dekat sumber panas 81%; 4) ruangan dingin 38%. *Chi-square distribution table* untuk derat kebebasan  $df=3$  dan tingkat signifikansi  $\alpha=5\%$ , didapatkan *statistic table* sebesar 9,49. Uji nonparametric *Cochran's Q Test* menghasilkan: 1) *statistic* hitung sebesar 10,714; dan 2) *asymptotic significance* sebesar 0,013.

Pengambilan keputusan: 1) membandingkan antara nilai statistik hitung dengan nilai statistik table:  $10,714 > 9,49$ , maka **H<sub>0</sub> Ditolak**; 2) membandingkan antara nilai *asymptotic significance* dengan nilai probabilitas:  $0,013 < 0,05$ , maka **H<sub>0</sub> Ditolak**.

Kesimpulan: pekerjaan menekan, menggunakan peralatan yang bergetar, bekerja berdekatan dengan sumber panas dan bekerja diruangan bersuhu dingin bukan merupakan faktor sekunder penyebab terjadinya *musculoskeletal disorders*.

Hasil survey menunjukkan: 43% pengoperasian peralatan pembangkit cukup dengan menekan tombol *mouse*; 48% operasional peralatan pembangkit menghasilkan getaran contoh pompa dan kompresor; 81% area kerja berdekatan dengan *boiler* yang menghasilkan *steam*; 38% bekerja diruang ber-AC.

### 4.2. Faktor-Faktor Risiko Penyebab Risiko Stress Kerja

#### A. Faktor Fisik Lingkungan Kerja

Hipotesis (H<sub>0</sub>) yang dipergunakan adalah pencahayaan mencukupi dan tidak menyilaukan di stasiun kerja, kebisingan di atas 85 dBA dan tidak mengganggu komunikasi dan ruangan bersuhu dingin merupakan faktor fisik lingkungan kerja yang

menyebabkan stress kerja.

Jawaban kuesioner: 1) pencahayaan cukup 19%; 2) pencahayaan menyilaukan 33%; 3) ruang kerja terlalu bising 38%; 4) kebisingan di atas 85 dBA 48%; 5) sering memasuki ruangan bising 48%; 6) bekerja di ruangan bersuhu dingin 38%. *Chi-square distribution table* untuk derajat kebebasan  $df=5$  dan tingkat signifikansi  $\alpha=5\%$ , didapatkan *statistic table* sebesar 11,07. Uji nonparametric *Cochran's Q Test* menghasilkan: 1) *statistic* hitung sebesar 6,368; dan 2) *asymptotic significance* sebesar 0,272.

Pengambilan keputusan: 1) membandingkan antara nilai statistik hitung dengan nilai statistik table:  $6,368 < 11,07$ , maka **H0 Diterima**; 2) membandingkan antara nilai *asymptotic significance* dengan nilai probabilitas:  $0,272 > 0,05$ , maka **H0 Diterima**.

Kesimpulan: pencahayaan mencukupi dan tidak menyilaukan di stasiun kerja, kebisingan di atas 85 dBA namun tidak mengganggu komunikasi serta ruangan kerja bersuhu dingin merupakan faktor fisik lingkungan kerja yang menyebabkan stress kerja.

Hasil pengukuran tingkat pencahayaan rata-rata adalah 378 LUX atau 26% di atas baku mutu. Pencahayaan di ruang pemeliharaan sebesar 298 LUX atau 0,7% di bawah baku mutu. Sedangkan di ruang engineering sebesar 86 LUX atau 71% di bawah baku mutu. Kebisingan rata-rata adalah 76 dBA atau 11,8% di bawah baku mutu. Tingkat kebisingan di lokasi: *sampling rack system*, ruang *gas turbine #1*, ruang *gas turbine #2* dan ruang *steam turbine* sudah melebihi baku mutu.

## B. Faktor Peran Individu Dalam Organisasi Kerja

Hipotesis (H0) yang dipergunakan adalah kualitas produksi menurun, peningkatan sisa produksi dan kerja ulang serta tingkat kecelakaan tinggi merupakan faktor peran individu dalam organisasi yang menyebabkan stress kerja.

Jawaban kuesioner: 1) kualitas produksi menurun 10%; 2) peningkatan sisa produksi dan kerja ulang 38%; 3) tingkat kecelakaan tinggi 0%. *Chi-square distribution table* untuk derajat kebebasan  $df=2$  dan tingkat signifikansi  $\alpha=5\%$ , didapatkan *statistic table* sebesar 5,99. Uji nonparametric *Cochran's Q Test* menghasilkan: 1) *statistic* hitung sebesar 11,556; dan 2) *asymptotic significance* sebesar 0.003.

Pengambilan keputusan: 1) membandingkan antara nilai statistik hitung dengan nilai statistik table:  $11,556 > 5,99$ , maka **H0 Ditolak**; 2) membandingkan antara nilai *asymptotic significance* dengan nilai probabilitas:  $0,003 < 0,05$ , maka **H0 Ditolak**.

Kesimpulan: kualitas produksi menurun (tegangan dan frekuensi), peningkatan sisa produksi dan kerja ulang serta tingkat kecelakaan tinggi merupakan faktor peran individu dalam organisasi yang bukan menyebabkan risiko stress kerja.

## C. Faktor Pengembangan Karier

Hipotesis (H0) yang dipergunakan adalah pekerjaan sering dilakukan penggantian karyawan dan organisasi berusaha mencocokkan kompetensi seseorang dengan pekerjaannya merupakan faktor pengembangan karier yang menyebabkan risiko stress kerja.

Jawaban kuesioner: 1) sering penggantian karyawan 14%; 2) kesesuaian kompetensi dengan pekerjaan 67%. *Chi-square distribution table* untuk derajat kebebasan  $df=1$  dan tingkat signifikansi  $\alpha=5\%$ , didapatkan *statistic table* sebesar 3,84. Uji nonparametric *Cochran's Q Test* menghasilkan: 1) *statistic* hitung sebesar 8,067; dan 2) *asymptotic significance* sebesar 0.007.

Pengambilan keputusan: 1) membandingkan antara nilai statistik hitung dengan nilai statistik table:  $8,067 > 3,84$ , maka **H0 Ditolak**; 2) membandingkan antara nilai *asymptotic significance* dengan nilai probabilitas:  $0,007 < 0,05$ , maka **H0 Ditolak**.

Kesimpulan: pekerjaan sering dilakukan penggantian karyawan dan organisasi berusaha mencocokkan kompetensi seseorang dengan pekerjaannya merupakan faktor pengembangan karier yang bukan menyebabkan risiko stress kerja.

#### D. Faktor Struktur Organisasi dan Suasana Kerja

Hipotesis (H<sub>0</sub>) yang dipergunakan adalah sering dilakukan penggantian karyawan, kesulitan mengikuti rapat produksi, penyesuaian kompetensi seseorang dengan pekerjaan, diperlukan beberapa pekerja untuk menyelesaikan tugas, pekerja mengeluh kelelahan setelah bekerja, kesulitan memahami instruksi kerja dan pencapaian target kinerja dibutuhkan waktu lembur adalah faktor struktur organisasi dan suasana kerja yang menyebabkan risiko stress kerja.

Jawaban kuesioner: 1) sering penggantian tenaga kerja 14%; 2) kesulitan mengikuti rapat produksi 38%; 3) penyesuaian kompetensi dengan pekerjaannya 67%; 4) penyelesaian tugas memerlukan beberapa pekerja 67%; 5) pekerja mengeluh kelelahan setelah bekerja 29%; 6) kesulitan memahami instruksi kerja 10%; 7) pencapaian target kinerja membutuhkan waktu lembur 24%. *Chi-square distribution table* untuk derat kebebasan  $df=6$  dan tingkat signifikansi  $\alpha=5\%$ , didapatkan statistic table sebesar 12,59. Uji nonparametric *Cochran's Q Test* menghasilkan: 1) statistic hitung sebesar 31,438; dan 2) *asymptotic significance* sebesar 0.

Pengambilan keputusan: 1) membandingkan antara nilai statistik hitung dengan nilai statistik table: **31,438 > 12,59**, maka **H<sub>0</sub> Ditolak**; 2) membandingkan antara nilai *asymptotic significance* dengan nilai probabilitas: **0 < 0,05**, maka **H<sub>0</sub> Ditolak**.

Kesimpulan: sering penggantian karyawan, kesulitan ikut rapat produksi, penyesuaian kompetensi, penambahan pekerja, kelelahan setelah bekerja, sulit memahami instruksi kerja dan overtime adalah faktor struktur organisasi dan suasana kerja yang bukan menyebabkan risiko stress kerja.

#### E. Faktor Somatis

Hipotesis (H<sub>0</sub>) yang dipergunakan adalah karyawan sering berobat ke poliklinik, pekerja mengeluh kelelahan setelah bekerja dan pekerja harus berjalan jauh untuk mendapatkan air minum merupakan faktor somatis yang berhubungan dengan kapasitas dan status kesehatan dan menyebabkan stress kerja.

Jawaban kuesioner: 1) frekuensi pekerja berobat ke poliklinik 14%; 2) pekerja mengeluh kelelahan setelah bekerja 29%; 3) pekerja harus berjalan jauh untuk mendapatkan air minum: 5%.

*Chi-square distribution table* untuk derat kebebasan  $df=2$  dan tingkat signifikansi  $\alpha=5\%$ , didapatkan statistic table sebesar 5,99. Uji nonparametric *Cochran's Q Test* menghasilkan: 1) statistic hitung sebesar 4,222; dan 2) *asymptotic significance* sebesar 0,121.

Pengambilan keputusan: 1) membandingkan antara nilai statistik hitung dengan nilai statistik table: **4,222 < 5,99**, maka **H<sub>0</sub> Diterima**; 2) membandingkan antara nilai *asymptotic significance* dengan nilai probabilitas: **0,121 > 0,05**, maka **H<sub>0</sub> Diterima**.

Kesimpulan: Status kesehatan pekerja, kelelahan setelah bekerja dan kesulitan mendapatkan air minum merupakan faktor somatis penyebab risiko stress kerja.

#### F. Faktor Ergonomi

Hipotesis (H<sub>0</sub>) yang dipergunakan adalah postur janggal, menjangkau pada ketinggian, badan memutar, gerakan berulang-ulang, energi yang besar, keleluasaan ruang dan penggunaan peralatan yang bergetar selama bekerja merupakan faktor ergonomic yang menyebabkan risiko stress kerja.

Jawaban kuesioner: 1) postur tidak alamiah 19%; 2) menjangkau dan memutar badan 43%; 3) gerakan berulang 76%; 4) membutuhkan energi besar 67%; 5)

mengangkat beban berat 19%; 6) mendorong beban berat 14%; 7) membungkuk sampai dibawah lutut 19%; 8) stasiun kerja cukup luas 71%; 9) Posisi pengoperasian peralatan membentuk postur janggal 19%; 10) penggunaan peralatan bergetar 48%. *Chi-square distribution table* untuk derat kebebasan  $df=9$  dan tingkat signifikansi  $\alpha=5\%$ , didapatkan statistic table sebesar 16,92. Uji nonparametric *Cochran's Q Test* menghasilkan: 1) statistic hitung sebesar 52,002; dan 2) *asymptotic significance* sebesar 0.

Pengambilan keputusan: 1) membandingkan antara nilai statistik hitung dengan nilai statistik table:  $52 > 16,92$ , maka **H<sub>0</sub> Ditolak**; 2) membandingkan antara nilai *asymptotic significance* dengan nilai probabilitas:  $0 < 0,05$ , maka **H<sub>0</sub> Ditolak**.

Kesimpulan: postur tidak alamiah, menjangkau dan memutar badan, gerakan berulang, membutuhkan energi besar, mengangkat dan mendorong beban berat, membungkuk sampai dibawah lutut, stasiun kerja cukup luas, posisi pengoperasian peralatan membentuk postur janggal, penggunaan peralatan yang bergetar merupakan faktor ergonomic yang bukan menyebabkan risiko stress kerja.

## 5. Kesimpulan dan Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan: penyebab risiko *musculoskeletal disorders* adalah: 1) Aktivitas Berulang; 2) Sikap Kerja Tidak Alamiah. Dan penyebab risiko stres akibat kerja adalah: 1) Faktor fisik lingkungan kerja; 2) Faktor somatis

### Saran

Tindakan pengendalian yang diperlukan untuk melindungi kesehatan pekerja dari resiko penyebab *musculoskeletal disorders* dapat dilakukan sesuai tata urutan sebagai berikut:

1. *Engineering Control* antara lain: penambahan lampu penerangan disesuaikan dengan tingkat ketelitian pekerjaan, penambahan ventilasi di lokasi underground, penambahan tangga (*platform/ladder*) untuk mengurangi gerakan menjangkau keatas,
2. *Administration Control* antara lain: mengatur jam kerja, pola kerja dan mengupayakan bekerja secara bergantian, memberikan *extra voding*, memberikan pendidikan dan pelatihan *ergonomics industry* agar terhindar *musculoskeletal disorders* (MSDs), mengatur desain area kerja dan tata letak peralatan, memberikan istirahat pendek untuk *stretching* atau peregangan.
3. Penggunaan APD antara lain: standarisasi APD berdasarkan SNI atau SI dan menyesuaikan penggunaan jenis APD dengan jenis pekerjaan.

Sedangkan tindakan pengendalian untuk melindungi gangguan kesehatan pekerja dari resiko penyebab stres kerja akibat pajanan fisik lingkungan kerja (kebisingan, pencahayaan dan suhu) dapat dilakukan sebagai berikut:

1. *Engineering control* antara lain: mengisolasi proses kerja yang menghasilkan suhu ekstrem; memasang alat peredam suara pada mesin yang menjadi sumber kebisingan; Mengisolasi tenaga kerja di ruang kedap suara; Penggunaan penutup pintu yang berbobot yang cukup berat untuk mengurangi kebisingan; Penambahan penerangan disesuaikan dengan jenis pekerjaan; Pemakaian sumber cahaya yang tidak menimbulkan panas; Pengaturan desain area kerja dan pengaturan arah sinar untuk mencegah kesilauan dan tidak mengganggu aktivitas pekerja.

2. *Administration control* antara lain: Pemasangan keterangan indikator kesehatan tubuh sebagai contoh gambar warna urin kondisi normal sampai dengan dehidrasi di toilet; Pemeriksaan kondisi kesehatan sebelum penempatan pekerja; Pemeriksaan kondisi kesehatan pekerja secara berkala disesuaikan dengan jenis pekerjaan; Pengaturan waktu kerja sehingga tidak melebihi standar NAB; Workshop dan sosialisasi kesehatan kerja bagi pekerja
3. Penggunaan APD antara lain: Menyediakan baju kerja yang berbahan dasar katun untuk mengurangi efek panas suhu badan akibat terpajan lingkungan bersuhu ekstrem panas; Mewajibkan penggunaan alat pelindung telinga yang sesuai dengan tingkat kebisingan di tempat kerja seperti ear plug, ear muff atau helmet yang dilengkapi dengan pelindung telinga; Jumlah alat pelindung telinga harus tersedia cukup dan kemudahan akses untuk mengganti alat pelindung telinga jika dibutuhkan; Pemberian kacamata anti sinar ultra violet (*polarized*) bagi pekerja lapangan
4. Menjaga kebugaran dan kesehatan tubuh serta mental antara lain: Olah raga yang teratur dan tertakar; Memperbanyak gerakan fisik diantaranya seperti berjalan kaki dan turun naik tangga; Mengadakan kegiatan kerohanian seminggu sekali sebagai salah satu upaya dukungan dan motivasi untuk mengatasi stress; Mewajibkan sholat tepat waktu dan berjamaah bagi yang beragama muslim; Mengontrol berat badan dan gizi (*nutrition and weight control*) serta makanan seimbang rendah lemak tinggi serat; Menyediakan buah-buahan dalam rapat sebagai pengganti snack/kue; Tidak diperkenankan merokok sambil bekerja sesuai dengan Kep.Dir. nomor 514 .K/DIR/2010 tentang Kawasan Dilarang Merokok di lokasi instalasi PLN

### Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Ir. Zuhdi Rahmanto, MM selaku Manajer PT PLN (Persero) PLTGU Cilegon atas izin yang diberikan dan seluruh staf yang telah berpartisipasi dan membantu sehingga penelitian ini dapat terlaksana dan terselesaikan dengan baik.

### Daftar Pustaka

1. Dita Puspita, Suroto dan Bina Kurniawan (2017). Analisis Postur Kerja Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Mekanik Bengkel Sepeda Motor X Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*. 05(05). ISSN: 2356-3346.
2. F. Tayyari, PE, CPE, CSP and J.L. Smith, PE, CPE (2003). *Occupational Ergonomics: Principles and Applications*. Kluwer Academic Publishers London.
3. Hal W. Hendrick and Brian M. Kleiner (2002). *Macroergonomics Theory, Methods And Applications*. Lawrence Erlbaum Associates Inc. London.
4. Hari Purnomo, Adnyana Manuaba dan Nyoman Adiputra (2012). Sistem Kerja Dengan Pendekatan Ergonomi Total Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal, Kelelahan Dan Beban Kerja Serta Meningkatkan Produktivitas Pekerja Industri Gerabah Di Kasongan, Bantul. *Indonesia Journal of Biomedical Science*. ISSN: 2085-4773. Universitas Udayana Denpasar
5. John Ridley (2008). *Ikhtisar Kesehatan Dan Keselamatan Kerja*. Edisi Ketiga. Penerbit Erlangga. Jakarta.
6. Laura Punnett and David H. Wegman (2004). Work-Related Musculoskeletal Disorders: The Epidemiologic Evidence and The Debate. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. No. 14 PP. 13-23. Elsevier Ltd.

7. Lientje Setyawati Maurits dan Imam Djati Widodo (2008). Faktor dan Penjadualan Shift Kerja. *Teknoin*. 13(02). PP. 11-22. ISSN: 0853-8697.
8. Martin Helander (2006). *A Guide To Human Factors And Ergonomics*. Second Edition. CRC Press Taylor & Francis Group New York.
9. Meily Kurniawidjaja, L. (2012). *Teori dan Aplikasi Kesehatan Kerja*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
10. Meily Kurniawidjaja, L., Edy Purnomo, Nadia Maretti dan Ike Pujiriani (2014). Pengendalian Risiko Ergonomi Kasus *Low Back Pain* pada Perawat di Rumah Sakit. *Jurnal Majalah Kesehatan Bandung*. Vol 46 No 4. MKB. Bandung.
11. Rahmaniyah Dwi Astuti (2007). Analisa Pengaruh Aktivitas Kerja Dan Beban Angkat Terhadap Kelelahan Muskuloskeletal. *Jurnal Gema Teknik*. 02(10). Universitas Sebelas Maret Surakarta.
12. Singgih Santoso (2015). *Menguasai SPSS 22: From Basic to Expert Skills*. Penerbit PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
13. Sritomo Wignjosoebroto (2006). *Ergonomi Studi Gerak Dan Waktu*. Edisi Pertama. Penerbit Guna Widya. Surabaya.
14. Suma'mur P.K., MSc., Dr. (2013). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*. Edisi 2. Penerbit CV Sagung Seto. Jakarta.
15. Tarwaka, PGDip.Sc., M.Erg. (2014). *Ergonomi Industri: Dasar-Dasar Ergonomi dan Implementasi di Tempat Kerja*. Edisi II. Penerbit Harapan Pres. Surakarta.
16. Tarwaka, Solichul HA. Bakri dan Lilik Sudiajeng (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Edisi I. Penerbit Uniba Press. Surakarta.