



**DAMPAK INTENSITAS PENCAHAYAAN DAN BEBAN KERJA TERHADAP  
KELELAHAN KERJA PADA OPERATOR WARUNG INTERNET DI  
KAMPUS UNIVERSITAS JEMBER**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**Tia Ayu Savila**

**112110101064**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN**

**KERJA**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2016**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua tercinta, alm. Bapak Drs. Hj Edy Burhan Arifin dan Ibu D.S Wahyuni. Terima kasih atas doa yang selalu kalian lantunkan, curahan kasih sayang yang tidak akan pernah putus, dorongan dan jerih payah agar anak-anaknya dapat menempuh pendidikan hingga perguruan tinggi.
2. Saudaraku mbak Dita Wahyu, mas Ganis Raditya, mas Alfin Wastu, yang menjadi seorang kakak sekaligus berperan menjadi seorang bapak. Terima kasih atas motivasi yang tiada henti selalu menginspirasi saya untuk terus melangkah.
3. Bapak dan Ibu guru terhormat sejak TK hingga Perguruan Tinggi, yang telah mendidik dan mengajar saya agar menjadi orang berguna dan bermanfaat.
4. Seluruh keluarga besar dan staf di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
5. Almamater Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

**MOTTO**

“Sesungguhnya Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya

”

(Terjemahan QS Al-Baqarah ayat 286)\*)



---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

nama : Tia Ayu Savila

NIM : 112110101064

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : “Dampak Intensitas Pencahayaan dan Beban Kerja terhadap Kelelahan Kerja pada Operator Warung Internet di Kampus Universitas Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan skripsi ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember,  
Yang menyatakan,

Tia Ayu Savila  
NIM.112110101064

**HALAMAN PEMBIMBINGAN**

**SKRIPSI**

**DAMPAK INTENSITAS PENCAHAYAAN DAN BEBAN KERJA  
TERHADAP KELELAHAN KERJA PADA OPERATOR WARUNG  
INTERNET DI KAMPUS UNIVERSITAS JEMBER**

Oleh

Tia Ayu Savila

NIM. 112110101064

Pembimbing

Pembimbing Utama : dr. Ragil Ismi Hartanti., M.Sc

Pembimbing Anggota : Dr. Isa Ma'rufi., S.KM., M.Kes

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Dampak Intensitas Pencahayaan dan Beban Kerja terhadap Kelelahan Kerja pada Operator Warung Internet di Kampus Universitas Jember” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Selasa, 26 Juli 2016

Tempat : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Anita Dewi Prahastuti.S.S.KM.,M.SC  
NIP. 197807102003122001

Eri Witcahyo S.KM.,M.Kes  
NIP. 198207232010121003

Anggota,

Jamrozi. SH  
NIP. 196202091992031004

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Jember

Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes.  
NIP. 198005162003122002

## RINGKASAN

**Dampak Intensitas Pencahayaan Dan Beban Kerja Terhadap Kelelahan Kerja Di Warung Internet Operator Warung Internet Di Kampus Universitas Jember ;** Tia Ayu Savila; 112110101064; 64 halaman; Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat.

Lokasi Kampus Universitas Jember yang berdekatan dengan warung internet merupakan pusat sumber informasi untuk mahasiswa atau masyarakat jember yang membutuhkan sebuah informasi yang dibutuhkan masyarakat. Di sekitar kampus yang mengelilingi Kampus Universitas Jember ada 11 warung Internet dan terdapat 22 operator warung internet, yang rata-rata bekerja selama 8 jam/hari. Penelitian ini bertujuan menggambarkan kondisi intensitas pencahayaan dan beban kerja dengan kelelahan kerja pada operator warung internet di Kampus Universitas Jember.

Desain penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif. Populasi dalam penelitian sebanyak 27 orang. Teknik pengambilan sampel adalah *random sampling*, sehingga diperoleh sampel sebanyak 22 orang. Teknik pengambilan data yaitu pengukuran intensitas pencahayaan dan kelelahan kerja, kuesioner untuk mengetahui beban kerja, serta kondisi lingkungan kerja warung internet.

Hasil penelitian mengenai karakteristik individu responden menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki masa kerja <3 tahun (77,2%) dan berada pada rentang usia 21-25 tahun (77,2%). Beban kerja yang dirasakan oleh responden sebagian besar adalah beban kerja ringan 10 responden (45,4%). Intensitas pencahayaan pada siang hari di warung internet memenuhi standart sebesar 100 *lux* dengan jenis pekerjaan tidak teliti menurut Peraturan Menteri Perburuhan (PMP) No.7 Tahun 1964, sedangkan pada pencahayaan malam hari ada 7 tempat (62%) tidak sesuai standart. Operator warung internet sebagian besar tidak mengalami kelelahan kerja sebanyak 18 responden (81,8%).

Pada hasil menunjukan bahwa, responden dengan masa kerja <3 tahun yang tidak mengalami kelelahan kerja sebanyak 13 orang (59%), kelelahan ringan sebanyak 2 orang (9%), kelelahan sedang 2 orang (9%), dan tidak ada responden

yang mengalami kelelahan berat. Pada rentang umur 21-25 tahun yang tidak mengalami kelelahan sebanyak 14 orang (65%), kelelahan ringan sebanyak 2 orang (9%), kelelahan sedang sebanyak 1 orang (4%) dan tidak ada responden yang mengalami kelelahan berat. Pada responden dengan beban kerja ringan yang tidak mengalami kelelahan sebanyak 10 orang (46%), kelelahan ringan sebanyak 2 orang (9%), kelelahan sedang sebanyak 1 orang (4%), dan untuk responden dengan beban kerja sedang yang tidak mengalami kelelahan sebanyak 1 orang (4%), sedangkan untuk responden dengan beban kerja berat tidak ada. Sedangkan untuk pencahayaan siang  $>100 \text{ lux}$ - $300 \text{ lux}$  responden yang tidak mengalami kelelahan sebanyak 10 orang (90%), dan untuk kelelahan ringan, sedang dan berat tidak ada. Pada pencahayaan pada malam hari  $<100 \text{ lux}$ - $100 \text{ lux}$  responden yang tidak mengalami kelelahan sebanyak 4 orang (34%), diantaranya kelelahan ringan sebanyak 3 orang (28%), dan kelelahan sedang dan berat tidak ada.

## SUMMARY

**Impacts of Lighting Intensity and Workload to Internet Operator Fatigue at Internet Cafes Surroundings University of Jember Campus;** Tia Ayu Savila; 112110101064; 64 pages; Department of Environmental Health and Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health.

The location of University of Jember campus which is close to internet cafe is an information resource center for students or Jember people who need information. At the surroundings of University of Jember campus, there are 11 internet cafes and 22 Internet operators, who work for 8 hours/day on average. This research aimed to describe the condition of lighting intensity and workload on fatigue of the internet operators at Internet cafes at the surroundings of University of Jember campus.

This research used descriptive research design. The population was 27 people. The sampling technique used was purposive sampling, in order to obtain 22 people as samples. Data were collected by measurement of lighting intensity and fatigue, questionnaires to identify the workload and the working conditions of the Internet cafes.

The research results on the individual respondents characteristics indicated that most of the respondents had length of service <3 years (77.2%) and were in the age range of 21-25 years (77.2%). The workload perceived by the respondents was mostly light workload by 10 respondents (45.4%). Lighting intensity during the day in the Internet cafes met the standard of 100 lux with undetailed work type according to Minister of Labour Regulation (PMP) No. 7/1964 while at nighttime lighting, there were 7 places (62%) which did not meet the standard of the Minister of Labour Regulation (PMP) No. 7/1964. The number of Internet cafe operators who did not experience fatigue was 18 respondents (81.8%).

The results showed that respondents with tenure less than 3 years who did not experience burnout job amounted 13 persons (59%), respondents with mild fatigue as much as 2 persons (9%), with fatigue as much as 2 persons (9%), and no respondents who experienced severe fatigue. In the age range 21-25 years,

respondents who did not experience fatigue amounted 14 persons (65%), respondents with mild fatigue as much as 2 persons (9%), with fatigue was as much as 1 person (4%) and no respondents who experience severe fatigue. At respondents with light workload that did not experience fatigue as much as 10 persons (46%), respondents with mild fatigue as much as 2 persons (9%), with fatigue as much as 1 person (4%), and to the respondents with the workload being who did not experience fatigue as much as 1 person (4%), while no respondents with heavy work loads. As for daytime lighting > 100 lux - 300 lux, respondents who did not experience fatigue as many as 10 persons (90%), and no respondents who experience mild, moderate and severe fatigue. At the lighting at night <100 lux- 100 lux, respondents who did not experience fatigue as much as 4 persons (34%), mild fatigue as many as 3 persons (28%), and no respondent experience moderate and severe fatigue.

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul ” *Dampak Intensitas Pencahayaan dan Beban Kerja terhadap Kelelahan Kerja pada Operator Warung Internet di Kampus Universitas Jember*”. Skripsi ini disusun guna memenuhi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan selesai dengan baik tanpa bantuan dan sumbangan pemikiran dari berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada Ibu dr. Ragil Ismi Hartanti, M.Sc selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) dan Bapak Dr. Isa Ma'rufi., S.KM., M.Kes selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang dengan sabar telah memberikan petunjuk, koreksi serta saran hingga terwujudnya skripsi ini sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
2. Bapak Dr. Isa Ma'rufi., S.KM., M.Kes selaku Ketua Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
3. Ibu Prehatin Tri Rahayu N.,S.KM.,M.Kes. selaku dosen pembimbing akademik (DPA) sekaligus orang tua selama kuliah, yang selalu memotivasi, memberi masukan, kritik dan saran selama saya kuliah agar menjadi mahasiswa yang baik dalam akademik.
4. Pemilik warung internet di sekitar Kampus Universitas Jember yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian di warung internet.
5. UPT K3 Surabaya yang telah membantu dan bekerjasama demi terselesaikannya penelitian ini.

6. Bapak dan Ibu guru terhormat dari TK hingga perguruan tinggi yang telah mendidik dan mengajar saya agar menjadi orang yang bermanfaat.
7. Semua teman dan sahabat terbaik Mahfud Hasan, Avianti Dian, Triana, Anin, Zahrotul, Iga dan Shinta, Meli yang selama ini telah memberikan motivasi dan inspirasi yang bermanfaat bagi saya;
8. Sahabat seperjuangan Mapakesma yang telah menjadi rumah kedua saya, dari tempat ini saya banyak belajar, menghabiskan waktu dan berkumpul bersama kalian.
9. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis telah berusaha dengan maksimal untuk menghasilkan tugas akhir yang baik. Namun penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Maka dari itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi khasanah ilmu pengetahuan, terutama dibidang kesehatan masyarakat. Atas perhatian dan dukungannya, penulis menyampaikan terima kasih.

Jember, Juli 2016

Penulis

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN BIMBINGAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN .....</b>	<b>xx</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan .....	6
1.4 Manfaat .....	7
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	
2.1 Pengertian Kelelahan Kerja.....	8
2.2 Jenis Kelelahan Kerja .....	9
2.2.1 Kelelahan Berdasarkan Proses .....	9
2.2.2 Kelelahan Berdasarkan Penyebab .....	12
2.2.3 Kelelahan Berdasarkan Waktu .....	12
2.3 Faktor Penyebab Kelelahan .....	12
2.4 Gejala Kelelahan Kerja .....	13
2.5 Proses Kelelahan Kerja.....	14
2.6 Pengukuran Kelelahan Kerja .....	15

2.7	Pengertian Beban Kerja .....	17
2.7.1	Faktor Beban Kerja .....	18
2.7.2	Pengertian Beban Fisik .....	19
2.7.3	Beban Kerja Mental .....	20
2.8	Intensitas Pencahayaan .....	23
2.8.1	Pencahayaan di Tempat Kerja .....	23
2.8.2	Sistem Pencahayaan.....	24
2.8.3	Standar Pencahayaan .....	25
2.8.4	Sumber Pencahayaan .....	26
2.9	Gambaran Beban Kerja dan Pencahayaan .....	28
2.9.1	Gambaran Beban Kerja dan Kelelahan .....	28
2.9.2	Gambaran Pencahayaan dan Kelelahan.....	30
2.10	Kerangka Teori .....	32
2.11	Kerangka Konsep .....	33
<b>BAB 3.</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
3.1	Jenis Penelitian .....	35
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian .....	35
3.3	Populasi dan Sampel Penelitian .....	35
3.3.1	Populasi Penelitian .....	35
3.3.2	Sampel Penelitian .....	36
3.3.3	Teknik Pengambilan Sampel .....	37
3.4	Definisi Operasional .....	37
3.5	Data dan Sumber Data .....	39
3.5.1	Data Primer .....	39
3.5.2	Data Sekunder.....	39
3.6	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data .....	39
3.6.1	Teknik Pengumpulan Data .....	39
3.6.2	Instrumen .....	42
3.7	Teknik Penyajian dan Analisis Data .....	43
3.8	Uji Validitas .....	43
3.9	Alur Penelitian .....	44

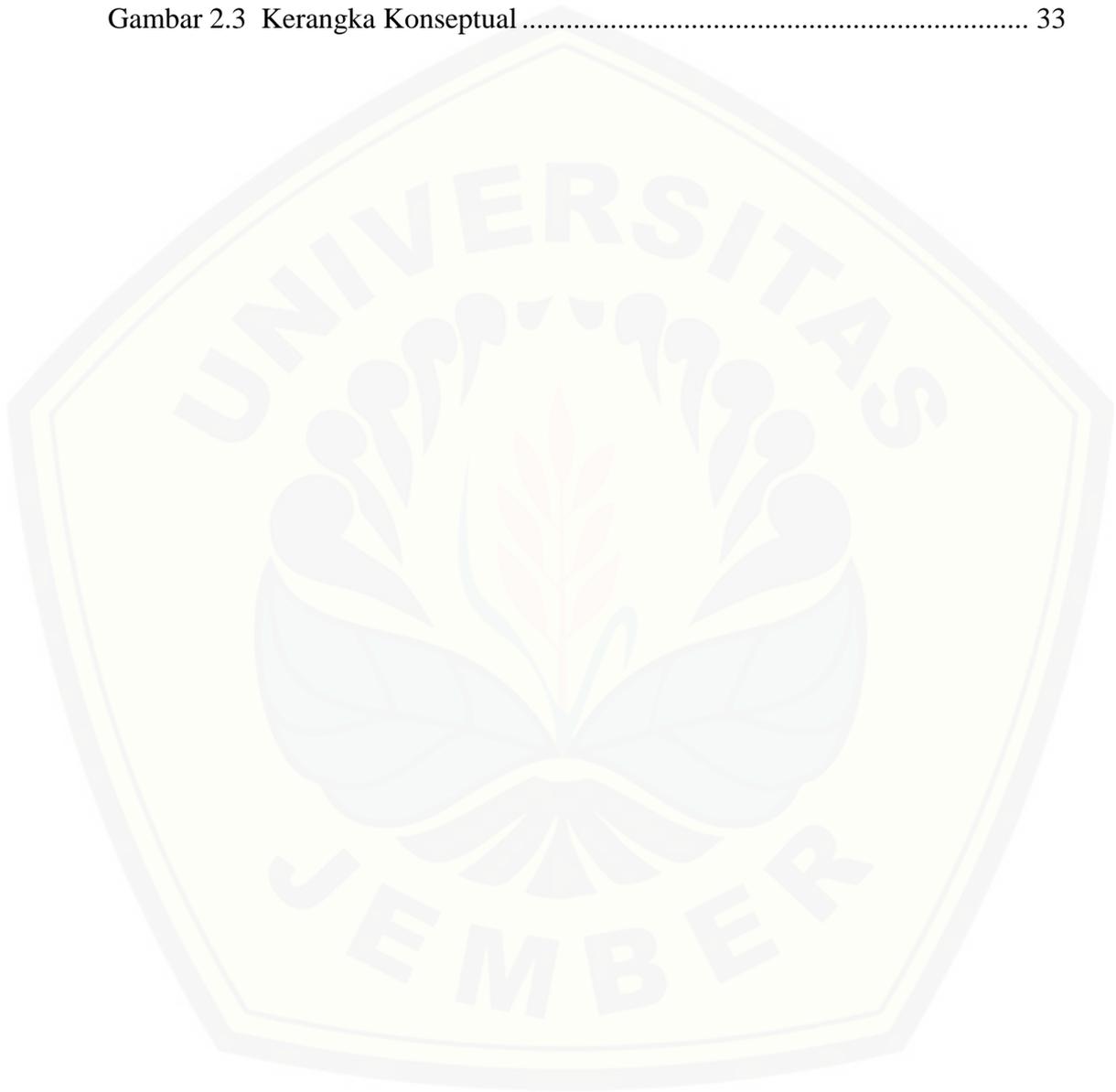
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>
4.1 Hasil .....	45
4.1.1 Distribusi Karakteristik Individu .....	45
4.1.2 Distribusi Beban Kerja.....	46
4.1.3 Distribusi Intensitas Pencahayaan .....	46
4.1.4 Distribusi Kelelahan Kerja .....	48
4.1.5 Hasil Tabulasi Silang .....	49
4.2 Pembahasan .....	52
4.2.1 Karakteristik Individu .....	53
4.2.2 Beban Kerja .....	54
4.2.3 Intensitas Pencahayaan.....	55
4.2.4 Kelelahan Kerja .....	56
4.2.5 Hubungan Individu dan Kelelahan Kerja .....	57
4.2.6 Hubungan Beban Kerja dan Kelelahan Kerja.....	59
4.2.7 Hubungan Pencahayaan dan Kelelahan Kerja.....	60
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>63</b>
5.1 Kesimpulan .....	63
5.2 Saran .....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1	Klasifikasi Kelelahan Kerja .....	17
Tabel 2.2	Tingkat Pencahayaan Berdasarkan Jenis .....	25
Tabel 2.3	Standart Pencahayaan .....	25
Tabel 2.3	Nilai Pantulan .....	26
Tabel 3.1	Definisi Operasional .....	38
Tabel 4.1	Distribusi Masa Kerja .....	45
Tabel 4.2	Distribusi Berdasarkan Usia .....	45
Tabel 4.3	Pengukuran Beban Kerja .....	46
Tabel 4.4	Tingkat Pencahayaan .....	47
Tabel 4.5	<i>Reflectan</i> .....	48
Tabel 4.6	Pengukuran Kelelahan Kerja .....	49
Tabel 4.7	Tabulasi silang Masa Kerja.....	49
Tabel 4.8	Tabulasi silang Umur .....	50
Tabel 4.9	Tabulasi Silang Beban Kerja .....	50
Tabel 4.10	Tabulasi Pencahayaan Siang Hari.....	51
Tabel 4.11	Tabulasi Pencahayaan Malam Hari.....	52

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 <i>Reaction Timer</i> .....	17
Gambar 2.2 Kerangka Teori.....	32
Gambar 2.3 Kerangka Konseptual .....	33

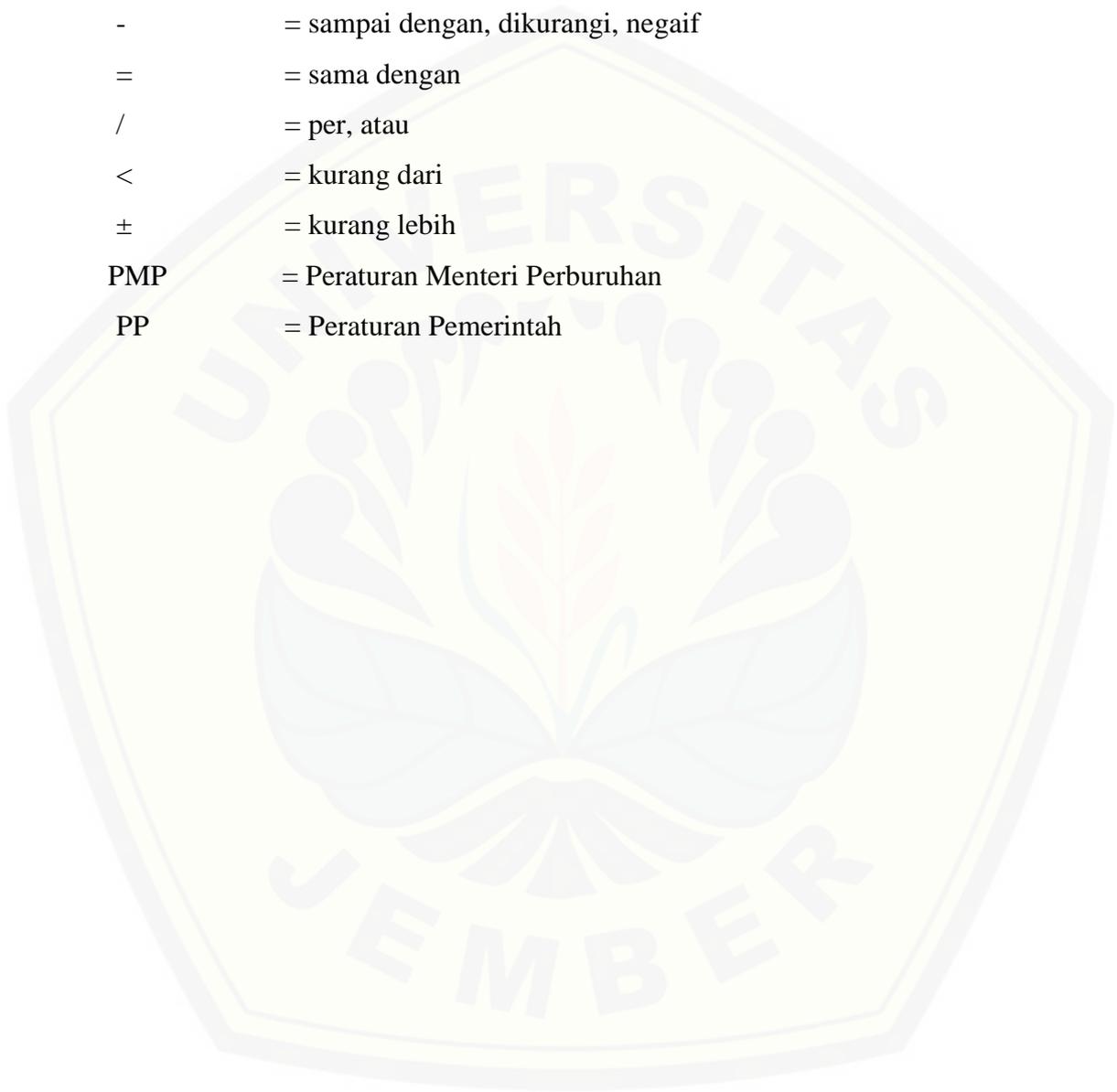


**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A Lembar Persetujuan Responden .....	XX
Lampiran B Lembar Kuisisioner Beban Kerja .....	XX
Lampiran C Lembar Pengukuran Pencahayaan .....	XX
Lampiran D Lembar Observasi .....	XX
Lampiran E Lembar Pengukuran Kelelahan Kerja .....	XX
Lampiran F Validitas Beban Kerja .....	XX
Lampiran G Validitas Kuisisioner Beban Kerja .....	XX
Lampiran H Hasil Kuisisioner Beban Kerja .....	XX
Lampiran I Surat Ijin Meminjam Alat .....	XX
Lampiran J Dokumentasi .....	XX

**DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN**

%	= persen
-	= sampai dengan, dikurangi, negatif
=	= sama dengan
/	= per, atau
<	= kurang dari
±	= kurang lebih
PMP	= Peraturan Menteri Perburuhan
PP	= Peraturan Pemerintah



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Bekerja merupakan sesuatu yang dibutuhkan oleh manusia. Kebutuhan itu bermacam-macam, berkembang dan berubah, bahkan sering kali tidak disadari oleh pelakunya. Seseorang bekerja karena ada sesuatu yang ingin dicapai dan orang berharap aktivitas kerja yang dilakukannya akan membawa suatu keadaan yang lebih memuaskan dari sebelumnya (Pandji, 2007:11). Manusia dalam pekerjaannya tidak merupakan mesin yang bekerja begitu saja, tanpa perasaan, pikiran dan kehidupan sosial. Manusia adalah sesuatu yang paling kompleks. Faktor tersebut menyebabkan pengaruh yang tidak sedikit terhadap keadaan pekerja dalam pekerjaannya (Suma'mur 2009: 207).

Bidang usaha dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu usaha formal dan informal. Usaha sektor formal adalah pekerjaan yang terstruktur dan terorganisir, secara resmi terdaftar dalam statistik perekonomian, dan syarat-syarat bekerja dilindungi oleh hukum. Sedangkan bidang usaha sektor informal adalah kegiatan usaha yang secara umum sederhana, skala usaha relatif kecil, umumnya tidak mempunyai izin usaha, untuk bekerja di sektor informal lebih mudah dari pada di sektor formal, tingkat pendapatan di sektor informal biasanya rendah, keterkaitan sektor informal dengan usaha-usaha lain sangat kecil, dan usaha-usaha di sektor informal sangat beraneka ragam (Effendi, 2007). Di sektor informal, penerapan K3 masih belum terlaksana secara memadai karena kurangnya dukungan landasan hukum untuk pembinaan sektor informal, serta kurangnya kesadaran K3 dan kerjasama lintas sektor yang berkaitan dengan penanganan sektor informal (Setyawati, 2007).

Salah satu bidang usaha sektor informal yang berkembang saat ini adalah warung internet. Warung internet merupakan salah satu tempat untuk mempermudah masyarakat mendapatkan/ mencari informasi, selain itu dengan harga terjangkau dan mudah didapat pada tiap kota masyarakat (Hillway, 2007). Kebutuhan masyarakat terhadap informasi sangat besar sehingga

banyak warung internet bermunculan. Dengan demikian, warung internet juga wajib menerapkan K3 di tempat kerja, agar dapat mencegah dan mengendalikan terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja.

Secara umum, terdapat dua golongan penyebab kecelakaan yaitu tindakan atau perbuatan manusia yang tidak memenuhi keselamatan (*unsafe human acts*) dan keadaan lingkungan yang tidak aman (*unsafe condition*) (Heinrich, 2002). Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan, faktor manusia menempati posisi yang sangat penting terhadap terjadinya kecelakaan kerja yaitu antara 80-85%. Salah satu faktor penyebab utama kecelakaan kerja yang disebabkan oleh manusia adalah stress dan kelelahan kerja (Suma'mur, 2009). Kelelahan kerja yang terjadi di tempat kerja memberi kontribusi 50% terhadap terjadinya kecelakaan di tempat kerja (Setyawati, 2007).

Kelelahan kerja merupakan suatu pola yang timbul pada suatu keadaan yang secara umum terjadi pada pekerja, dimana pekerja tidak sanggup lagi untuk melakukan pekerjaan sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan produktivitas kerja akibat faktor pekerjaan (Sedarmayanti, 2009). Orang yang mengalami kelelahan kerja biasanya mengalami gejala-gejala seperti perasaan lesu, menguap, mengantuk, pusing, sulit berpikir, kurang berkonsentrasi, kurang waspada, persepsi yang buruk dan lambat, kaku dan canggung dalam gerakan, gairah bekerja kurang, tidak seimbang dalam berdiri, tremor pada anggota badan, tidak dapat mengontrol sikap, dan menurunnya kinerja jasmani dan rohani (Tarwaka, 2013). Kelelahan kerja dapat berdampak terhadap menurunnya perhatian, perlambatan dan hambatan persepsi, lambat dan sukar berfikir, penurunan motivasi untuk bekerja, penurunan kewaspadaan, menurunnya konsentrasi dan ketelitian, performa kerja rendah, kualitas kerja rendah, dan menurunnya kecepatan reaksi (Budiono, 2003).

Kelelahan kerja disebabkan oleh beberapa hal seperti irama sirkadian, masalah lingkungan kerja (tingkat kebisingan, tingkat pencahayaan, dan iklim kerja), intensitas dan lamanya kerja, masalah-masalah fisik (tanggungjawab, kecemasan, dan konflik dalam organisasi), status kesehatan, kerja monoton,

dan beban kerja (Tarwaka, 2013) . Pendapat lain menambahkan kelelahan kerja juga dipengaruhi oleh waktu kerja, jenis kelamin, usia, masa kerja, dan kondisi kesehatan (Silaban, 2002). Selain itu Berdasarkan hasil survey di negara maju, dilaporkan bahwa antara 10-50% penduduk mengalami kelelahan kerja (Silaban,2002). Sedangkan penelitian mengenai kecelakaan kerja yang dilakukan di Selandia Baru antara tahun 2002 dan 2004 menunjukkan bahwa dari 134 kecelakaan fatal, 11% diantaranya disebabkan faktor kelelahan kerja dan dari 1703 cedera akibat kecelakaan, 6% disebabkan oleh kelelahan pada operator yang berhubungan dengan komputer (Baiduri, 2008).

Selain kelelahan kerja kondisi pekerja bergantung pada lingkungan kerja, dimana di tempat kerja terdapat beban kerja fisik dan mental, pada beban kerja fisik seperti mengangkat, memikul, sedangkan beban kerja tambahan seperti kebisingan, pencahayaan, getaran, dan suhu (Depkes RI, 2007: 1). Beban kerja adalah aktivitas yang dibebankan kepada tenaga kerja baik berupa fisik, mental ataupun sosial dan menjadi tanggung jawabnya. Beban kerja yang merupakan beban kerja tambahan berupa kebisingan, pencahayaan, getaran, suhu, kondisi alat dan radiasi monitor komputer. Jenis pekerjaan yang sifatnya berat akan membutuhkan istirahat lebih sering dan waktu kerja yang pendek. Apabila waktu kerja diperpanjang melebihi kemampuan tenaga kerja dapat menimbulkan kelelahan (Suma'mur, 2009:48). Selain itu kelelahan juga dapat disebabkan karena dalam sehari seseorang dan aktivitas pekerjaan yang berulang. Apalagi jika mempertahankan sikap tubuh pada posisi duduk di depan monitor, menahan beban tanpa diikuti oleh perpindahan tubuh atau bagian dari tubuh. Hal ini akan menyebabkan kontraksi otot serta dapat menimbulkan kelelahan dalam waktu yang relatif singkat. Beban kerja seperti mengangkat atau duduk di depan komputer dalam jangka waktu lama harus benar-benar diteliti secara ergonomik agar terdapat standarisasi dalam aktivitas angkat manusia (Nurmianto, 2003:150).

Faktor lingkungan kerja fisik salah satunya adalah pencahayaan, dimana pencahayaan yang buruk dapat mengakibatkan kelelahan kerja dengan berkurangnya daya efisiensi kerja, kelelahan mental, keluhan-keluhan pegal di

daerah mata dan sakit kepala sekitar mata, kerusakan alat penglihatan dan meningkatnya kecelakaan kerja. Pencahayaan yang baik adalah penerangan yang memungkinkan tenaga kerja dapat melihat yang dikerjakannya secara jelas, cepat dan tanpa upaya-upaya yang tidak perlu (Suma'mur, 2009). Sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan No. 1405 tahun 2002, tentang Persyaratan Lingkungan Kerja Industri, Pencahayaan di Ruangan, untuk jenis kegiatan pekerjaan rutin, seperti : pekerjaan kantor/administrasi, ruang kontrol, pekerjaan mesin dan perakitan/penyusun tingkat pencahayaan minimalnya adalah 300 Lux.

Beberapa penelitian sebelumnya dilakukan oleh Imansyah (2010) di PT. Central Proteina Prima Tbk yang bergerak dalam pengolahan produk makanan ternak, dimana sebagian besar proses produksi dijalankan oleh mesin. Proses produksi tersebut diatur dan diawasi oleh 3 operator melalui komputer di dalam ruang kontrol, setiap operator bekerja menggunakan 4 monitor sebagai *display*. Dalam melakukan proses kontrol tersebut operator harus teliti dan berkonsentrasi penuh pada monitor komputer selama 7 jam kerja.

Pada penelitian awal, peneliti meneliti tingkat pencahayaan di ruang kontrol PT. Central Proteina Prima Tbk Medan bekisar antara 21-65 lux. Pencahayaan ruang ini tidak memenuhi standar PMP Nomer 7 Tahun 1964 dengan kategori rekomendasi pencahayaan untuk ruang kontrol adalah 100 *lux*. Beberapa keluhan kelelahan yang didapat dari wawancara dengan operator yaitu operator merasakan keluhan penglihatan seperti berkabut, mata perih dan mata sering berkedip. Keluhan kelelahan tersebut dapat menurunkan efisiensi ketajaman penglihatan, sehingga dapat mengurangi produktivitas kerja operator yang dapat berakibat fatal bagi hasil produksi.

Salah satu pekerjaan yang mengharuskan pekerjaanya berada di depan komputer adalah pekerja operator warnet. Beberapa operator warnet bekerja dengan intensitas pencahayaan yang kurang (remang-remang), baik dari jumlah lampu yang ada dan sinar cahaya matahari yang masuk ke dalam warnet, sehingga perlu mendapatkan perhatian khusus dan kesadaran bersama dari berbagai pihak untuk mewujudkan kesehatan dan keselamatan kerja bagi

pekerja operator warnet. Hal tersebut sangat penting dilakukan karena, pekerja operator komputer warnet dan penyedia jasa warnet banyak yang tidak menyadari bahwa intensitas pencahayaan yang tidak sesuai dapat mengakibatkan berbagai macam keluhan masalah kesehatan, diantaranya adalah kelelahan kerja. Pada zaman modern dan *lifestlye* mulai bersinggungan dengan internet, menjadikan kebutuhan akan koneksi internet, warung internet menjadi pilihan banyak masyarakat sehari-hari. Hal ini yang berdampak pada operator internet karena harus mampu bertahan lama di depan komputer dalam jangka waktu berjam-jam. Intensitas kontak dengan komputer semakin besar dan hal ini meningkatkan kelelahan kerja karena intensitas pencahayaan operator warnet.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan pada operator komputer warnet di Kampus Universitas Jember, ditemukan 17 warnet, 27 operator komputer dan warung internet mempunyai jam kerja operasional selama 24 jam *non-stop*. Sistem kerjanya memiliki 2 *shift* kerja yaitu *shift* pagi (Pukul. 07.00- 16.00) dan untuk *shift* malam (Pukul. 17.00-24.00), masing-masing operator warnet dapat bekerja antara 7 jam hingga 9 jam. Operator warnet merasakan pencahayaan yang kurang optimal pada malam hari dan pencahayaan terlalu silau pada siang hari yang mengakibatkan pekerja harus ekstra saat bekerja, ditambah dengan beban kerja seperti beban kerja mental, beban kerja yang timbul dan terlihat dari pekerjaan yang dilakukan, terbentuk secara kognitif (pikiran). Dari faktor pencahayaan dan beban kerja di warnet dapat terjadinya kelelahan kerja apabila dari faktor tersebut tidak mendapat perlakuan yang baik dari pemilik warnet. Selain itu, kurangnya pengawasan pemerintah pada pekerja informal pada opertor warung internet, keadaan ini menjadi bahan acuan bagi pemerintah untuk lebih memperhatikan pekerja informal. Oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui dampak antara intensitas pencahayaan dan beban kerja dengan kelelahan kerja pada operator warung internet di Kampus Universitas Jember.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut masalah yang dapat diangkat apa dampak intensitas pencahayaan dan beban kerja terhadap kelelahan kerja pada operator warung internet di Kampus Universitas Jember?

## 1.3. Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui dampak intensitas pencahayaan dan beban kerja dengan kelelahan kerja pada operator warung internet di Sumpalsari.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui karakteristik individu pada operator warung internet di Kampus Universitas Jember.
- b. Mengukur intensitas pencahayaan warung internet di Kampus Universitas Jember.
- c. Mengetahui beban kerja operator warung internet di Kampus Universitas Jember.
- d. Mengukur kelelahan kerja operator warung internet di Kampus Universitas Jember.
- e. Menggambarkan beban kerja dan kelelahan kerja pada operator warung internet di Kampus Universitas Jember .
- f. Menggambarkan intensitas pencahayaan dan kelelahan kerja pada operator warung internet di Kampus Universitas Jember.

## **1.4. Manfaat**

### 1.4.1 Manfaat Teoritis

Untuk meningkatkan pengetahuan dan menerapkan ilmu kesehatan masyarakat bidang kesehatan keselamatan kerja (K3) terutama mengenai pencahayaan yang mengakibatkan tingginya beban kerja dan mengakibatkan kelelahan kerja untuk operator warung internet

### 1.4.2 Manfaat Praktis

- a. Diharapkan pemilik warung internet menyediakan penerangan lampu yang baik (sesuai standar) agar tenaga kerja terhindar dari kelelahan kerja.
- b. Sebagai bahan acuan bagi pekerja operator warnet terkait kajian tentang Beban Kerja dan Intensitas Pencahayaan dengan Kelelahan Kerja pada Operator Warung Internet di Kampus Universitas Jember sebagai upaya mengurangi terjadinya kelelahan kerja.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Pengertian Kelelahan Kerja

Kelelahan bagi setiap orang memiliki arti tersendiri dan bersifat subyektif. Kelelahan merupakan mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh menghindari kerusakan lebih lanjut, sehingga dengan demikian terjadilah pemulihan (Suma'mur, 2009:359). Kelelahan adalah aneka keadaan yang disertai penurunan efisiensi dan ketahanan dalam bekerja. Kemudian, kelelahan kerja akan menurunkan kinerja dan menambah tingkat kesalahan kerja (Nurmianto, 2003:264). Istilah kelelahan sendiri mengarah pada kondisi melemahnya tenaga untuk melakukan suatu kegiatan. Tetapi ini bukan gejala utama, secara umum gejala kelelahan yang lebih sering adalah kelelahan fisik (*Physical Fatigue*) selain itu ada juga kelelahan mental (*Mental Fatigue*) (Budiono, 2003:86).

Kelelahan kerja juga merupakan kriteria yang kompleks yang tidak hanya menyangkut pada kelelahan fisiologis dan psikologis. Tetapi dominan hubungannya dengan penurunan kinerja fisik, dan juga adanya perasaan lelah, serta penurunan motivasi, selain itu juga terjadi penurunan produktivitas kerja (Silastuti, 2006:9). Kelelahan kerja termasuk suatu kelompok gejala yang berhubungan dengan adanya penurunan efisiensi kerja, keterampilan serta peningkatan kecemasan atau kebosanan. Kelelahan kerja ditandai oleh adanya perasaan lelah, output menurun, dan kondisi fisiologis yang dihasilkan dari aktivitas yang berlebihan. Kelelahan akibat kerja juga sering kali diartikan sebagai menurunnya performa kerja dan berkurangnya kekuatan atau ketahanan fisik tubuh untuk terus melanjutkan yang harus dilakukan (Wignjosoebroto, 2003:283).

## 2.2. Jenis Kelelahan Kerja

Kelelahan kerja berakibat pada pengurangan kapasitas kerja dan ketahanan tubuh (Suma'mur, 2009:359). Kelelahan kerja dapat dibedakan sebagai berikut, yaitu:

### 2.2.1. Berdasarkan proses dalam otot

Berdasarkan proses dalam otot kelelahan dibagi menjadi dua jenis, yaitu:

#### a. Kelelahan Otot (*Muscular Fatigue*)

Kelelahan otot merupakan tremor pada otot atau perasaan nyeri yang terdapat pada otot. Menurut Budiono (2003:86), kelelahan otot ditunjukkan melalui gejala sakit nyeri yang luar biasa seperti ketegangan otot dan daerah sekitar sendi. Gejala kelelahan otot dapat terlihat pada gejala yang tampak dari luar. Tanda kelelahan otot pada percobaan, otot dapat menjadi lelah adalah seperti:

- a) Berkurangnya kemampuan untuk menjadi pendek ukurannya.
- b) Bertambahnya waktu kontraksi dan relaksasi.
- c) Memanjangnya waktu laten yaitu waktu diantara rangsangan dan saat mulai kontraksi.

Ada beberapa macam kelelahan yang dikenal dan diakibatkan oleh faktor yang berbeda menurut Wignjosoebroto (2003:238), seperti:

- a) Lelah otot, yang dalam hal ini bisa dalam bentuk munculnya gejala kesakitan yang amat sangat ketika otot harus menerima beban yang berlebihan.
- b) Lelah visual, yaitu lelah yang diakibatkan ketegangan yang terjadi pada organ visual (mata). Mata yang terkonsentrasi secara terus-menerus pada suatu obyek (layar monitor) seperti yang dialami oleh operator komputer misalnya akan terasa lelah. Cahaya yang terlalu kuat yang mengenai mata juga akan bisa menimbulkan gejala yang sama.
- c) Lelah mental, dalam kasus ini datangnya kelelahan bukan diakibatkan secara langsung oleh aktivitas fisik, melainkan lewat kerja mental (proses

berpikir sebagai contoh). Lelah mental ini seringkali pula disebut sebagai lelah otak.

- d) Lelah monotonis, adalah jenis kelelahan yang disebabkan oleh aktivitas kerja yang bersifat rutin, monoton ataupun lingkungan kerja yang sangat menjemukan.

Pekerjaan yang tidak memerlukan skill, menyebabkan motivasi pekerja akan rendah. Disini pekerja tidak lagi terangsang dengan pekerjaan ataupun lingkungan kerjanya. Situasi kerja yang monoton dan menimbulkan kebosanan akan mudah terjadi pada pekerjaan yang dirancang terlalu ketat. Kondisi semacam ini jarang terjadi pada kegiatan yang memberikan fleksibilitas bagi pekerja untuk mengembangkan kreativitas dan mengatur irama kerjanya sendiri.

#### b. Kelelahan Umum (*General Fatigue*)

Gejala utama kelelahan umum adalah perasaan letih yang luar biasa dan terasa aneh. Semua aktivitas menjadi terganggu dan terhambat karena timbulnya gejala kelelahan tersebut. Tidak hanya gairah untuk bekerja baik secara fisik maupun psikis, segalanya terasa berat dan merasa “ngantuk” (Budiono, 2003:87). Perasaan adanya kelelahan umum adalah ditandai dengan berbagai kondisi antara lain kelelahan visual yang disebabkan oleh iluminasi, luminasi dan seringnya akomodasi mata, kelelahan mental, kelelahan tubuh, kelelahan urat saraf, stres, dan rasa malas bekerja (Nurmianto,2003:267). Sebab kelelahan umum seperti monoton, intensitas dan lamanya kerja, mental dan fisik, keadaan lingkungan, sebab mental seperti tanggung jawab, kekhawatiran dan konflik serta penyakit. Pengaruh ini berkumpul di dalam tubuh dan mengakibatkan perasaan lelah.

- c. Faktor yang mempengaruhi kelelahan kerja mempengaruhi terjadinya kelelahan dapat berasal dari:

- 1. Usia, telah diketahui bahwa beberapa kapasitas fisik, seperti penglihatan, pendengaran, dan kecepatan reaksi, menurun sesudah usia 40 tahun atau lebih selain itu pada usia 40 tahun merupakan usia yang berpeluang

besar untuk mendapatkan risiko nyeri punggung (*back injury*) akibat beban kerja.

2. Masa kerja dapat berpengaruh pada kelelahan kerja khususnya kelelahan kerja kronis. Semakin lama seorang tenaga kerja bekerja pada lingkungan kerja yang kurang nyaman dan tidak menyenangkan maka kelelahan pada orang tersebut akan menumpuk terus dari waktu ke waktu, masa kerja  $\geq 3$  tahun yang bekerja di depan komputer akan mempunyai resiko lebih besar karena lebih lama terpapar oleh faktor resiko (Bhanderi, 2008)
3. Jenis kelamin, laki-laki dan wanita berbeda dalam kemampuan fisiknya. Kekuatan fisik tubuh wanita rata-rata sekitar  $2/3$  dari pria. Poltrast menyebutkan wanita mempunyai kekuatan 65% dalam mengangkat dibanding rata-rata pria. Sebab ini bisa dikarenakan para wanita mengalami siklus biologi seperti haid, kehamilan, nifas, menyusui dan lain- lain. Sebagai gambaran kekuatan wanita yang lebih jelas, wanita muda dan laki- laki tua kemungkinan dapat mempunyai kekuatan yang hampir sama (Nurmianto, 2003:147).
4. Lama kerja  
Peningkatan jam kerja di depan komputer tanpa diselingi oleh aktivitas lain dapat menurunkan kemampuan akomodasi sehingga akan memperberat gejala kelelahan yang ada pada pekerja komputer (Blehm, 2001). Seseorang yang menggunakan komputer  $\geq 2$  jam setiap harinya mempunyai resiko lebih besar untuk mengalami kelelahan (Bhanderi, 2008)
5. Status gizi, merupakan salah satu penyebab kelelahan. Seorang tenaga kerja dengan keadaan gizi yang baik akan memiliki kapasitas kerja dan ketahanan tubuh yang lebih lebih baik, begitu juga sebaliknya (Budiono, 2003:154). Pada keadaan gizi buruk, dengan beban kerja berat akan mengganggu kerja dan menurunkan efisiensi dan ketahanan tubuh sehingga mudah terjangkit penyakit sehingga mempercepat timbulnya kelelahan.

## 2.2.2 Berdasarkan penyebab kelelahan

Kelelahan fisik, yaitu kelelahan yang disebabkan oleh faktor lingkungan ditempat kerja, antara lain: pencahayaan kebisingan, suhu dan kelelahan psikologis yang disebabkan oleh faktor psikologis (konflik mental), monoton pekerjaan, bekerja karena terpaksa, pekerjaan yang berlebihan. Sedangkan menurut Phoon disebabkan oleh kelelahan fisik yaitu kelelahan karena kerja fisik, kerja patologis ditandai dengan menurunnya kerja, rasa lelah dan ada hubungannya dengan faktor psikososial (Silastuti, 2006:11).

## 2.2.3 Berdasarkan waktu terjadinya

### a. Kelelahan akut

Kelelahan akut biasanya disebabkan oleh kerja suatu organ atau seluruh tubuh secara berlebihan.

### b. Kelelahan kronis

Kelelahan kronis terjadi bila kelelahan berlangsung setiap hari, berkepanjangan dan bahkan terkadang telah terjadi sebelum memulai suatu pekerjaan (Hasibuan, 2010:11).

## 2.3. Faktor Penyebab Kelelahan Kerja

Faktor yang mempengaruhi kelelahan yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Yang termasuk faktor internal antara lain: faktor somatis atau faktor fisik, gizi, jenis kelamin, usia, pengetahuan dan gaya hidup. Sedangkan yang termasuk faktor eksternal adalah keadaan fisik lingkungan kerja antara lain: kebisingan, suhu, pencahayaan, faktor kimia, faktor biologis, faktor ergonomi, kategori pekerjaan, sifat pekerjaan, disiplin atau peraturan perusahaan, upah, hubungan sosial dan posisi kerja atau kedudukan (Suma'mur, 2009:359).

Menurut Grandjean (2001) yang dikutip dari Tarwaka, (2004:108) menjelaskan faktor penyebab terjadinya kelelahan di sangat bervariasi, untuk mempertahankan kesehatan dan efisiensi proses penyegaran harus dilakukan. Penyegaran terjadi terutama selama waktu tidur malam, tetapi periode istirahat dan waktu berhenti disela-sela kerja juga dapat memberikan penyegaran.

Kelelahan yang disebabkan oleh kerja statis berbeda dengan kerja dinamis. Pada kerja otot statis, dengan pengerahan tenaga 50% dari kekuatan maksimal otot hanya dapat bekerja selama 1 menit, sedangkan pada pengerahan tenaga <20% kerja fisik dapat berlangsung cukup lama. Tetapi pengerahan tenaga otot statis sebesar 15-20% akan menyebabkan kelelahan dan nyeri jika pembebanan berlangsung sepanjang hari (Tarwaka, 2004:109). Sedangkan menurut Suma'mur (2009:358) terdapat lima kelompok penyebab kelelahan kerja, yaitu:

1. Keadaan monoton.
2. Beban dan lamanya pekerjaan baik fisik maupun mental.
3. Keadaan lingkungan kerja, seperti cuaca kerja, penerangan dan kebisingan di tempat kerja.
4. Keadaan kejiwaan seperti tanggung jawab, kekhawatiran atau konflik.
5. Penyakit, perasaan sakit dan keadaan gizi.

#### **2.4. Gejala Kelelahan Kerja**

Gejala kelelahan kerja ada dua macam yaitu gejala umum dan gejala spesifik. Gejala yang menonjol adalah adanya penurunan perhatian, gangguan persepsi, daya pikir yang melemah, kinerja dan ketelitian yang menurun serta kelelahan yang diperbuat selama menjalankan tugas yang semakin meningkat (Suma'mur, 2009:190).

Daftar gejala atau perasaan yang ada hubungannya dengan kelelahan adalah:

1. Perasaan berat di kepala.
2. Menjadi lelah seluruh badan.
3. Kaki merasa berat.
4. Menguap.
5. Merasa kacau pikiran.
6. Menjadi mengantuk.
7. Merasakan beban pada mata.
8. Kaku dan canggung dalam gerakan.
9. Tidak seimbang dalam berdiri.
10. Merasa susah berpikir

11. Menjadi gugup.
12. Tidak dapat berkonsentrasi.
13. Tidak dapat mempunyai perhatian terhadap sesuatu.
14. Cemas terhadap sesuatu.
15. Sakit kepala.
16. Kekakuan di bahu.
17. Merasa nyeri di punggung.
18. Spasme dari kelopak mata.
19. Tremor pada anggota badan

Gambaran kelelahan fisik akibat keadaan umum (Suma'mur, 2009:191).

## 2.5. Proses Kelelahan Kerja

Konsep kelelahan merupakan hasil penelitian terhadap manusia. Konsep tersebut menyatakan bahwa keadaan dan perasaan lelah adalah reaksi fungsional pusat kesadaran yaitu otak (*cortex cerebri*), yang dipengaruhi oleh dua sistem penggerak (*aktivasi*). Sistem penghambat bekerja terhadap thalamus yang mampu menurunkan kemampuan manusia bereaksi dan menyebabkan kecenderungan untuk tidur. Adapun sistem penggerak terdapat dalam formasio retikularis (*formatio reticularis*) yang dapat merangsang pusat vegetatif untuk konversi ergotropis dari organ dalam tubuh ke arah kegiatan bekerja.

Di samping itu, kelelahan juga diklasifikasikan menjadi 6 bagian, yaitu (Grandjean, 2001):

1. Kelelahan mata, yaitu kelelahan yang timbul akibat terlalu tegangnya sistem penglihatan.
2. Kelelahan tubuh secara umum, yaitu kelelahan akibat beban fisik yang berlebihan.
3. Kelelahan mental, yaitu kelelahan yang disebabkan oleh pekerjaan mental atau intelektual.
4. Kelelahan syaraf, yaitu kelelahan yang disebabkan oleh tekanan berlebihan pada salah satu bagian sistem psikomotor, seperti pada

pekerjaan yang membutuhkan keterampilan, melakukan pekerjaan yang berulang-ulang.

5. Kelelahan kronis, yaitu kelelahan akibat akumulasi efek jangka panjang.
6. Kelelahan sirkadian, yaitu bagian dari ritme siang-malam, dan memulai periode tidur yang baru.

Kelelahan dapat diatasi dengan beristirahat untuk menyegarkan tubuh. Apabila kelelahan tidak segera diatasi dan pekerja dipaksa untuk terus bekerja, maka kelelahan akan semakin parah dan dapat mengurangi produktivitas pekerja. Kelelahan sama halnya dengan keadaan lapar dan haus sebagai suatu mekanisme untuk mendukung kehidupan (Budiono, 2003). Maka berdasarkan konsep tersebut, keadaan seseorang pada suatu saat sangat tergantung kepada hasil kerja antara dua sistem antagonis yang dimaksud. Apabila sistem penghambat berada pada posisi lebih kuat daripada sistem penggerak, berarti seseorang berada dalam kondisi lelah. Sebaliknya, jika sistem penggerak lebih kuat dari sistem penghambat, maka seseorang berada dalam keadaan bugar untuk aktif dalam kegiatan termasuk bekerja. Konsep ini dapat dipakai untuk menerangkan peristiwa yang sebelumnya tidak dapat dijelaskan. Misalnya pada peristiwa dimana seseorang yang lelah kemudian secara tiba-tiba kelelahannya hilang karena terjadi suatu peristiwa yang tidak diduga atau terjadi tegangan emosi. Dalam hal itu, sistem penggerak tiba-tiba terangsang dan dapat menghilangkan pengaruh dari sistem penghambat. Demikian pula pada peristiwa monoton, kelelahan terjadi karena kuatnya hambatan dari sistem penghambat, walaupun sebenarnya beban kerja tidak terlalu berat (Suma'mur, 2009:360).

## **2.6. Pengukuran Kelelahan Kerja**

Keadaan kelelahan tenaga kerja dapat dideteksi, dengan aneka cara sebagai berikut, antara lain penilaian gejala atau perasaan, pengukuran dengan waktu reaksi, uji hilangnya kelipan (*ficker fusion test*), pengamatan tentang koordinasi kegiatan fisik dan pendekatan tentang kemampuan konsentrasi. Guna mengetahui tingkat kelelahan individu dapat dilakukan test kelelahan dengan menggunakan *Reaction Timer*, yaitu alat untuk mengukur tingkat kelelahan

berdasarkan kecepatan waktu reaksi seseorang terhadap rangsang cahaya dan rangsang suara. Prinsip kerja alat ini adalah memberikan rangsangan tunggal berupa signal cahaya atau suara yang kemudian direspon secepatnya oleh pencatat waktu yang dibutuhkan untuk merespon signal tersebut. Adapun cara kerja dari alat *Reaction Timer* adalah:

1. Hubungkan alat dengan sumber tenaga (listrik atau baterai)
2. Hidupkan alat dengan menekan tombol “on” atau ”off” pada posisi “on”
3. Reset angka penampilan sehingga menunjukkan angka “0,00” dengan menekan tombol “nol”
4. Pilih rangsang suara atau cahaya yang dikehendaki dengan menekan tombol “suara atau cahaya”
5. Subyek yang akan diperiksa diminta menekan tombol subyek (kabel hitam) dan diminta secepatnya menekan tombol setelah melihat cahaya atau mendengar bunyi dari sumber rangsang.
6. Untuk memberikan rangsang, pemeriksa menekan tombol pemeriksa (kabel biru).
7. Setelah diberi rangsang, subyek menekan tombol maka pada layar kecil akan menunjukkan angka waktu reaksi dengan satuan “mili detik”
8. Pemeriksaan masing-masing subyek diulang sampai 20 kali baik rangsang suara maupun rangsang cahaya.
9. Data yang dianalisis (diambil rata-rata) yaitu skor hasil 10 kali pengukuran ditengah 2 kali pengukuran.
10. Setelah selesai pemeriksaan, matikan alat dengan menekan tombol “off” atau lepaskan alat dari sumber tenaga.

Selain itu, mengukur tingkat performans kerja yang bisa ditunjukkan dengan output kerja merupakan tolak ukur yang sering dipakai untuk mengevaluasi tingkatan kelelahan dan pengukuran terhadap kualitas output ataupun jumlah cacat yang dihasilkan dan frekuensi kecelakaan yang menimpa pekerja seringkali juga dipakai sebagai cara untuk mengkorelasikan dengan intensitas kelelahan yang terjadi.



Gambar 2.1 Reaction Timer Center L-77 Merek Lakasidaya (Setyawati)

Sedangkan klasifikasi tingkat kelelahan dapat dikategorikan berdasarkan kecepatan waktu reaksi (Tabel 2.1).

Tabel 2.1 : Klasifikasi Tingkat Kelelahan berdasarkan Kecepatan Waktu Reaksi

Tingkat Kelelahan	Waktu Reaksi
Normal	150,0-240,0
Kelelahan Kerja Ringan	>240,0- <410,0
Kelelahan Kerja Sedang	>410,0- 580,0
Kelelahan Kerja Berat	>580,0

(Sumber: Setyawati, 2003 :2)

## 2.7. Pengertian Beban Kerja

Beban kerja adalah volume pekerjaan yang dibebankan kepada tenaga kerja baik berupa fisik atau mental dan menjadi tanggung jawabnya. Seorang tenaga kerja saat melakukan pekerjaan menerima beban sebagai akibat dari aktivitas fisik yang dilakukan. Pekerjaan yang sifatnya berat membutuhkan istirahat yang sering dan waktu kerja yang pendek. Jika waktu kerja ditambah maka melebihi kemampuan tenaga kerja dan dapat menimbulkan kelelahan (Suma'mur, 2009:48).

Seorang tenaga kerja memiliki kemampuan tersendiri dalam hubungan dengan beban kerja. Mungkin diantara mereka lebih cocok untuk beban fisik atau

mental, atau sosial. Namun sebagai persamaan yang umum, mereka hanya mampu memikul beban pada suatu berat tertentu. Bahkan ada beban yang dirasa optimal bagi seseorang. Inilah maksud penempatan seorang tenaga kerja yang tepat pada pekerjaan yang tepat. Derajat tepat suatu penempatan meliputi kecocokan, pengalaman, keterampilan, motivasi dan lain sebagainya (Suma'mur, 2009:48). Begitu juga dengan oksigen, bahwa setiap pekerja mempunyai keterbatasan maksimum untuk mendapatkan oksigen yang dikonsumsi. Semakin meningkatnya beban kerja, maka konsumsi oksigen akan meningkat secara proporsional sampai didapat kondisi maksimumnya. Beban kerja yang lebih tinggi yang tidak dapat dilaksanakan dalam kondisi aerobik, disebabkan oleh kandungan oksigen yang tidak mencukupi untuk suatu proses aerobik. Akibatnya adalah manifestasi rasa lelah yang ditandai dengan meningkatnya kandungan asam laktat (Nurmianto, 2003:133).

2.7.1 Faktor yang mempengaruhi beban kerja yaitu:

1. Beban yang diperkenankan.
2. Jarak angkut dan intensitas pembebanan.
3. Frekuensi angkat yaitu banyaknya aktivitas angkat.
4. Kemudahan untuk dijangkau oleh pekerja.
5. Kondisi lingkungan kerja yaitu; pencahayaan, temperatur, kebisingan  
Nurmianto (2003:149).

Beban kerja dapat mengakibatkan kelelahan, hal ini dikarenakan semakin banyak jumlah material yang diangkat dan dipindahkan serta aktifitas yang berulang dalam sehari oleh seorang tenaga kerja, maka akan lebih cepat mengurangi ketebalan dari intervertebral disc atau elemen yang berada diantara segmen tulang belakang dan akan dapat meningkatkan risiko rasa nyeri pada tulang belakang (Nurmianto, 2003:175). Beban kerja mental adalah beban kerja yang timbul dan terlihat dari pekerjaan yang dilakukan, terbentuk secara kognitif (pikiran). Aktivitas mental lebih banyak didominasi oleh pekerjaan sebagai pengambil keputusan dengan tanggung jawab yang besar, pekerjaan di bidang teknik informasi, pekerjaan dengan menggunakan teknologi tinggi dan

pekerjaan dengan kesiapsiagaan tinggi. Sedangkan beban kerja mental dapat dilakukan dengan berbagai cara pendekatan.

## 2.7.2 Pengertian Beban Kerja Fisik

Secara garis besar, kegiatan manusia dapat digolongkan dalam dua komponen utama yaitu kerja fisik (menggunakan otot sebagai kegiatan sentral) dan kerja mental (menggunakan otak sebagai pencetus utama). Kedua kegiatan ini tidak dapat dipisahkan secara sempurna mengingat terdapat hubungan yang erat antara satu dengan yang lainnya. Namun, jika dilihat dari energi yang dikeluarkan, maka kerja mental murni relatif lebih sedikit mengeluarkan energi dibandingkan dengan kerja fisik.

Beban Kerja Fisik: Perkerjaan yang dilakukan dengan mengandalkan kegiatan fisik semata akan mengakibatkan perubahan pada fungsi alat-alat tubuh yang dapat dideteksi melalui perubahan:

- a) Konsumsi oksigen
- b) Denyut jantung
- c) Peredaran darah dalam paru-paru
- d) Temperatur tubuh
- e) Konsentrasi asam laktat dalam darah
- f) Komposisi kimia dalam darah dan air seni (Nurmianto, 2003)

Kerja fisik akan mengakibatkan pengeluaran energi yang berhubungan dengan konsumsi energi. Konsumsi energi pada saat kerja biasanya ditentukan dengan cara tidak langsung yaitu dengan pengukuran kecepatan denyut jantung atau konsumsi oksigen. Pengukuran beban kerja fisik merupakan pengukuran beban kerja yang dilakukan secara obyektif dimana sumber data yang diolah merupakan data-data kuantitatif, misalnya:

### 1. Denyut jantung atau denyut nadi

Denyut jantung atau denyut nadi digunakan untuk mengukur beban kerja dinamis seseorang sebagai manifestasi dari gerakan otot. Semakin besar aktifitas otot maka akan semakin besar fluktuasi dari gerakan denyut jantung yang ada, demikian pula sebaliknya. Menurut Grandjean (2001) beban kerja dapat diukur dengan denyut nadi kerja. Selain itu, denyut nadi juga dapat digunakan untuk

memperkirakan kondisi fisik atau derajat kebugaran jasmani seseorang. Denyut jantung (yang diukur per menit) dapat digunakan untuk mengukur tingkat kelelahan seseorang. Cara lain yang dapat dilakukan untuk merekam denyut jantung seseorang pada saat kerja yakni dengan menggunakan *electromyography* (EMG).

## 2. Beban Kerja Fisik Berdasarkan Jumlah Kebutuhan Kalori :

Beban kerja merupakan beban yang dialami oleh tenaga kerja sebagai akibat pekerjaan yang dilakukannya. Beban kerja sangat berpengaruh terhadap produktivitas dan efisiensi tenaga kerja, beban kerja juga merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat keselamatan dan kesehatan para pekerja. Dalam ergonomi atau hygiene Industri diatur suatu metode pengaturan menu makanan untuk para pekerja agar memenuhi gizi dan kebutuhan kalori mereka sesuai dengan beban kerja fisik yang dilakukan. Beban kerja fisik selalu berkaitan dengan pergerakan otot. Salah satu kebutuhan umum dalam pergerakan otot adalah oksigen yang dibawa oleh darah ke otot untuk pembakaran zat dalam menghasilkan energi, dan satuan energi adalah kalori, sedangkan menghitung kalori adalah menghitung asupan energi. Energi diperoleh dari makanan yang mengandung karbohidrat, lemak dan protein.

## 3. Konsumsi oksigen

Oksigen yang dikonsumsi oleh seseorang tentunya akan dipengaruhi oleh intensitas pekerjaan yang dilakukan. Secara khusus, konsumsi oksigen dapat dibandingkan dengan kapasitas kerja fisik (*physical work capacity* – PWC). PWC menggambarkan jumlah oksigen maksimum yang dapat dikonsumsi oleh seseorang pada setiap menitnya. Menurut Emma(2007), persentase PWC yang tinggi pada suatu pekerjaan tertentu akan mengindikasikan beban fisik atau kelelahan yang dialami.

### 2.7.3 Pengertian Beban Kerja Mental

Definisi beban kerja mental menurut Henry (2002) Beban kerja yang merupakan selisih antara tuntutan beban kerja dari suatu tugas dengan kapasitas maksimum beban mental seseorang dalam kondisi termotivasi dan beban kerja sebaiknya dirancang sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan baik fisik

maupun mental pekerja. Beban kerja mental seseorang dalam menangani suatu pekerjaan dipengaruhi oleh:

- a) Jenis aktivitas dan situasi kerjanya.
- b) Waktu respon dan waktu penyelesaian yang tersedia.
- c) Faktor individu seperti tingkat motivasi, kelelahan/kejenuhan.

## 1. Pengukuran Beban Mental

Secara Teoritis: Pendekatan ergonomi-biomekanik

Pendekatan ini mencakup pengukuran proses persepsi, neuromotorik, dan biomekanik serta level kelelahan/kejenuhan pekerja. Pendekatan psikologis: Pengukuran pendekatan psikologis menggunakan atribut-atribut seperti motivasi, antisipasi, keterampilan, dan batas marginal kelelahan. Secara Teknis: Pengukuran beban kerja mental secara objektif (*Objective Workload Measurement*). Pengukuran beban kerja mental secara subjektif (*Subjective Workload Measurement*).

## 2. Pengukuran Beban Kerja Mental

Yaitu suatu pengukuran beban kerja di mana sumber data yang diolah adalah data-data kuantitatif. Yang termasuk ke dalam pengukuran beban kerja mental ini diantaranya:

- a) Pengukuran denyut jantung: Pengukuran ini digunakan untuk mengukur beban kerja dinamis seseorang sebagai manifestasi gerakan otot. Metode ini biasanya dikombinasikan dengan perekaman gambar video, untuk kegiatan *motion study*.
- b) Pengukuran cairan dalam tubuh: Pengukuran ini digunakan untuk mengetahui kadar asam laktat dan beberapa indikasi lainnya yang bisa menunjukkan kondisi dari beban kerja seseorang yang melakukan suatu aktivitas.
- c) Pengukuran waktu kedipan mata: Durasi kedipan mata dapat menunjukkan tingkat beban kerja yang dialami oleh seseorang. Orang yang mengalami kerja berat dan lelah biasanya durasi kedipan matanya akan lama, sedangkan untuk orang yang bekerja ringan (tidak terbebani mental maupun psikisnya), durasi kedipan matanya relatif cepat.

- d) Pola gerakan bola mata: Umumnya gerakan bola mata yang berirama akan menimbulkan beban kerja yang optimal dibandingkan dengan gerakan bola mata yang tidak beraturan.

### 3. Pengukuran Beban Kerja Mental Secara Subyektif

Yaitu pengukuran beban kerja di mana sumber data yang diolah adalah data yang bersifat kualitatif. Pengukuran ini merupakan salah satu pendekatan psikologi dengan cara membuat skala psikometri untuk mengukur beban kerja mental.

Cara membuat skala tersebut dapat dilakukan baik secara langsung (terjadi secara spontan) maupun tidak langsung (berasal dari respon eksperimen). Metode pengukuran yang digunakan adalah dengan memilih faktor-faktor beban kerja mental yang berpengaruh dan memberikan rating subjektif. Tahapan Pengukuran Beban Kerja Mental Secara Subyektif :

- a) Menentukan faktor-faktor beban kerja mental pekerjaan yang diamati.
- b) Menentukan range dan nilai interval.
- c) Memilih bagian faktor beban kerja yang signifikan untuk tugas-tugas-tugas yang spesifik.
- d) Menentukan kesalahan subjektif yang diperhitungkan berpengaruh dalam memperkirakan dan mempelajari beban kerja.

#### Tujuan Pengukuran Beban Kerja Mental Secara Subjektif

- a. Menentukan skala terbaik berdasarkan perhitungan eksperimental dalam percobaan.
- b. Menentukan perbedaan skala untuk jenis pekerjaan yang berbeda.
- c. Mengidentifikasi faktor beban kerja mental yang secara signifikan berhubungan berdasarkan penelitian empiris dan subjektif dengan menggunakan rating beban kerja sampel populasi tertentu (Henry, 2002)

## 2.8. Intensitas Pencahayaan

### 2.8.1. Pengertian pencahayaan di tempat kerja

Intensitas pencahayaan adalah banyaknya cahaya yang tiba pada satu luas permukaan (Ahmadi, 2009). Pencahayaan berdasar sumbernya dibagi menjadi tiga, pertama penerangan alami yaitu penerangan yang berasal dari cahaya matahari, kedua penerangan buatan yaitu penerangan yang berasal dari lampu, dan yang ketiga adalah penerangan alami dan buatan yaitu penggabungan antara penerangan alami dari sinar matahari dengan lampu/penerangan buatan (Rai, 2006).

Menurut Ching (1996), ada tiga metode pencahayaan, yaitu: pencahayaan umum, pencahayaan lokal. Penerangan umum atau baur menerangi ruangan secara merata dan umumnya terasa baur. Penerangan lokal atau penerangan untuk kegunaan khusus, menerangi sebagian ruang dengan sumber cahaya biasanya dipasang dekat dengan permukaan yang diterangi. Pada pencahayaan terdapat luminansi, luminansi adalah banyaknya cahaya yang dipantulkan oleh permukaan objek. Jumlah sumber cahaya yang tersedia juga mempengaruhi kepekaan mata terhadap warna tertentu. Tingkat luminansi juga akan mempengaruhi kemampuan mata melihat objek gambar diperlukan intensitas penerangan lebih besar untuk melihat objek gambar. Semakin besar luminansi dari sebuah objek, rincian objek yang dapat dilihat oleh mata juga akan semakin bertambah. Ketiga adalah faktor silau. Menurut Grandjean (2001), silau adalah suatu proses adaptasi yang berlebihan pada mata sebagai akibat dari retina terkena sinar yang berlebihan. Keempat adalah faktor ukuran pupil. Agar jumlah sinar yang diterima oleh retina sesuai, maka otot iris akan mengatur ukuran pupil. Lubang pupil juga dipengaruhi oleh memfokusnya lensa mata, mengecil ketika lensa mata memfokus pada objek yang dekat.

Kelima adalah faktor sudut dan ketajaman penglihatan. Sudut penglihatan (*visual angle*) didefinisikan sebagai sudut yang berhadapan dengan mata. Dalam ruang lingkup pekerjaan, faktor yang menentukan adalah ukuran objek, derajat, kontras dan sekelilingnya, luminansi dari lapangan

penglihatan, yang tergantung dari penerangan dan pemantulan pada arah pengamat, serta lamanya melihat (Suma'mur, 2009).

## 2.8.2. Sistem Pencahayaan

Menurut Prabu (2009), menyebutkan bahwa ada 5 sistem pencahayaan di ruangan, yaitu :

### 1. Sistem Pencahayaan Langsung (*direct lighting*)

Pada sistem ini 90%-100% cahaya diarahkan secara langsung ke benda yang perlu diterangi. Sistem ini dinilai paling efektif dalam mengatur pencahayaan, tetapi ada kelemahannya karena dapat menimbulkan bahaya serta kesilauan yang mengganggu, baik karena penyinaran langsung maupun karena pantulan cahaya. Untuk efek yang optimal, disarankan langit-langit, dinding serta benda yang ada di dalam ruangan perlu diberi warna cerah agar tampak menyegarkan.

### 2. Pencahayaan Semi Langsung (*semi direct lighting*)

Pada sistem ini 60%-90% cahaya diarahkan langsung pada benda yang perlu diterangi, sedangkan sisanya dipantulkan ke langit-langit dan dinding. Dengan sistem ini kelemahan sistem pencahayaan langsung dapat dikurangi. Diketahui bahwa langit- langit dan dinding yang diplester putih memiliki pemantulan 90%, apabila dicat putih pemantulan antara 5%-90%.

### 3. Sistem Pencahayaan Difus (*general diffus lighting*)

Pada sistem ini setengah cahaya 40%-60% diarahkan pada benda yang perlu disinari, sedangkan sisanya dipantulkan ke langit-langit dan dinding. Dalam pencahayaan sistem ini termasuk sistem direct-indirect yakni memancarkan setengah cahaya ke bawah dan sisanya keatas. Pada sistem ini masalah bayangan dan kesilauan masih ditemui.

### 4. Sistem Pencahayaan Semi Tidak Langsung (*semi indirect lighting*).

Pada sistem ini 60%-90% cahaya diarahkan ke langit-langit dan dinding bagian atas, sedangkan sisanya diarahkan ke bagian bawah. Untuk hasil yang optimal disarankan langit-langit perlu diberikan perhatian serta dirawat dengan

baik. Pada sistem ini masalah bayangan praktis tidak ada serta kesilauan dapat dikurangi.

## 5. Sistem Pencahayaan Tidak Langsung (*indirect lighting*)

Pada sistem ini 90%-100% cahaya diarahkan ke langit-langit dan dinding bagian atas kemudian dipantulkan untuk menerangi seluruh ruangan. Agar seluruh langit-langit dapat menjadi sumber cahaya, perlu diberikan perhatian dan pemeliharaan yang baik. Keuntungan sistem ini adalah tidak menimbulkan bayangan dan kesilauan sedangkan kerugiannya mengurangi efisien cahaya total yang jatuh pada permukaan kerja.

### 2.8.3. Standart Pencahayaan di Ruangan

Menurut Suma'mur (2009), menyebutkan bahwa kebutuhan intensitas penerangan tergantung dari jenis pekerjaan yang dilakukan. Pekerjaan yang membutuhkan ketelitian sulit dilakukan bila keadaan cahaya di tempat kerja tidak memadai. dikategorikan berdasarkan tingkat beban kerja. menurut Peraturan Menteri Perburuhan (PMP) No.7 Tahun 1964.

Tabel 2.2. Tingkat Pecahayaayan Berdasarkan Jenis Pekerjaan

Jenis Pekerjaan	Contoh Pekerjaan	Tingkat Penerangan yang Dibutuhkan ( <i>Lux</i> )
Tidak teliti	Penimbunan barang	100
Agak Teliti	Pemasangan (tak teliti)	200
Teliti	Membaca, menggambar	300

*Sumber* : Peraturan Menteri Perburuhan (PMP) No.7 Tahun 1964

Tabel 2.3. Standar Pencahayaan Menurut (PMP) No.7 Tahun 1964

Jenis Pekerjaan	Tingkat Pencahayaan Minimal ( <i>Lux</i> )	Keterangan
Pekerjaan kasar dan tidak terus-menerus	100	Ruang penyimpanan dan ruang peralatan/instalasi
Pekerjaan kasar dan terus-menerus	200	Pekerjaan dengan mesin dan perakitan
Pekerjaan rutin	300	Ruang administrasi, ruang kontrol, pekerjaan mesin & perakitan

Pekerjaan agak Halus	500	Pembuatan gambar atau bekerja dengan mesin, kantor, pekerja
Pekerjaan halus	1000	Pemilihan warna, pemrosesan tekstil,
Pekerjaan amat Halus	1500	Pekerjaan mesin dan perakitan yang halus
Pekerjaan terinci	3000	Pemeriksaan pekerjaan yang sangat terinci

Sumber : (PMP) No.7 Tahun 1964

Tabel 2.4 Nilai Pantulan (reflektan)

No	JENIS PERMUKAAN	REFLEKTAN (%)
1.	Langit-langit	80 – 90
2.	Dinding	40 – 60
3.	Perkakas (mebel)	25 – 45
4.	Mesin dan perlengkapannya	30 – 50
5.	Lantai	20 – 40

Sumber : Kepmenkes No. 1405 Tahun 2002

#### 2.8.4 Sumber Pencahayaan

Berdasarkan sumbernya penerangan dibedakan menjadi dua yaitu, penerangan alamiah dan penerangan buatan.

##### 1. Pencahayaan Alami

Pencahayaan alami adalah pencahayaan yang dihasilkan oleh sumber cahaya alami yaitu matahari dengan cahayanya yang kuat tetap bervariasi menurut jam, musim dan tempat. Pencahayaan yang bersumber dari matahari dirasa kurang efektif dibanding dengan pencahayaan buatan, hal ini disebabkan karena matahari tidak dapat memberikan intensitas pencahayaan yang tetap. Pada penggunaan pencahayaan alami diperlukan jendela-jendela yang besar, dinding kaca dan dinding yang banyak dilobangi. Keuntungan dari penggunaan sumber cahaya matahari adalah pengurangan terhadap energi listrik.

Pencahayaan sebaiknya lebih mengutamakan pencahayaan alamiah dengan merencanakan cukup jendela pada bangunan yang ada, karena alasan teknis

penggunaan pencahayaan alamiah tidak dimungkinkan barulah pencahayaan buatan dimanfaatkan dan ini harus dilakukan dengan tepat untuk memenuhi intensitas cahaya yang diinginkan sumber cahaya alami dan buatan dapat digunakan secara bersamaan sehingga menjadi lebih efektif (Siti, 2006:9)

## 2. Pencahayaan Buatan

Pencahayaan buatan adalah pencahayaan yang dihasilkan oleh sumber cahaya selain cahaya alami. Apabila pencahayaan alami tidak memadai atau posisi ruangan sukar untuk dicapai oleh pencahayaan alami dapat dipergunakan pencahayaan buatan. Pencahayaan buatan sebaiknya memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Mempunyai intensitas yang cukup sesuai dengan jenis pekerjaan.
- b. Memberikan pencahayaan dengan intensitas yang tetap menyebar secara merata, tidak menyilaukan dan tidak menimbulkan bayang-bayang yang mengganggu pekerjaan.

Tujuan pencahayaan di industri adalah tersedianya lingkungan kerja yang aman dan nyaman dalam melaksanakan pekerjaan. Untuk upaya tersebut maka pencahayaan buatan perlu dikelola dengan baik dan dipadukan dengan faktor-faktor penunjang pencahayaan seperti atap, kaca, dan jendela agar tingkat pencahayaan yang dibutuhkan tercapai (Siti, 2006: 22).

Jenis-jenis lampu yang digunakan dalam pencahayaan buatan antara lain :

### 1. Lampu Pijar

Lampu pijar disebut juga lampu panas karena sebageian energi listrik berubah menjadi panas dan sebagian berubah menjadi energi cahaya. Lampu pijar kurang efisien bila digunakan untuk mengenali warna hal ini dapat akan membuat kurang nyaman dalam bekerja. Bola lampu pijar berisi gas. Gas yang terdapat dalam bola pijar dapat menyalurkan panas dari kawat. Gangguan kecil dapat menyebabkan pemutusan arus listrik. Patahnya kawat pijar merupakan akhir dari umur lampu.

## 2. Lampu Flouresensi

Lampu flouresensi disebut juga lampu dingi karena energi listrik berubah menjadi energi dan tidak disertai oleh pengeluaran energi pana. Terapat beberapa jenis lampu flouresensi diantaranya :

- a. Lampu neon, lampu ini kurang cocok untuk suasana pabrik, laboratorium dan kantor karena gas neon menimbulkan warna merah.
- b. Lampu helium, lampu ini sangat baik untuk suasana pabrik, laboratorium dan kantor karena gas helium menimbulkan warna putih.
- c. Lampu natrium, lampu ini kurang baik untuk susasana pabrik, laboratorium dan kantor karena gas natrium menimbulkan warna orage dan kuning serta panas.
- d. Lampu xenon, lampu ini sangat baik untuk suasana pabrik, laboratorium dan kantor karena gas xenon memiliki spektrum yang hampir sama dengan sinar matahari.
- e. Lampu merkuri, lampu ini dikenal juga dengan sebutan lampu TL. Lampu ini sangat baik untuk suasana pabrik, lab dan kantor karena uap merkuri menimbulkan warna putih (UNEP, 2011).

### **2.9 Gambaran antara beban kerja dan intensitas pencahayaan dengan kelelahan kerja**

#### 2.9.1 Gambaran antara beban kerja dengan kelelahan kerja

Penelitian mengenai beban kerja yang dan kelelahan kerja yang dilakukan oleh (Zuraida, 2013: 128), karyawan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi performa karyawan pada saat bekerja, selain faktor individu dan faktor lingkungan. Hal ini memiliki implikasi bahwa kondisi yang mempengaruhi performa karyawan akan berpengaruh baik langsung maupun tidak langsung terhadap kepuasan konsumen. Insititusi X yang merupakan institusi pendidikan

tinggi menganut sistem pelayanan terintegrasi untuk operasional penyelenggaraan pendidikannya, yaitu ditangani oleh unit-unit yang melayani seluruh bagian dalam institusi tersebut. Salah satu unit yang ada dan berhubungan langsung dengan mahasiswa adalah unit X yang memberikan pelayanan berkaitan dengan keuangan, registrasi, dan masalah yang berkaitan dengan perkuliahan mahasiswa.

Karyawan pada unit ini banyak menggunakan komputer dalam pekerjaannya melayani mahasiswa, penggunaan komputer dalam menyelesaikan pekerjaan di perkantoran merupakan hal yang lazim saat ini. Bekerja dengan komputer dalam jangka panjang, disadari memiliki dampak terhadap penurunan kesehatan dan dapat mempengaruhi produktivitas. Penggunaan komputer secara umum memerlukan dukungan otot leher, bahu, tangan, dan otot lengan serta sambungannya, jika aktivitas dilakukan terus-menerus akan menyebabkan trauma (Ming, 2003), hal ini lah yang mempengaruhi produktivitas dalam jangka panjang. Sifat pekerjaan di unit X lebih banyak dalam posisi duduk, dengan durasi yang cukup lama serta sedikitnya waktu jeda dikarenakan jumlah mahasiswa yang dilayani cukup banyak. Kondisi ini mendorong terjadinya kelelahan otot, kelelahan penglihatan, kelelahan mental, kelelahan syaraf dan kelelahan monoton. Kelelahan sebagai dampak dari beban kerja ini mempengaruhi tingkat stress secara psikologi karyawan. Peningkatan stres mental ini, seperti juga stress fisik berupa MSD, dapat menurunkan produktivitas seseorang. Tingkat stress akan berpengaruh terhadap tingkat kepuasan seseorang dalam bekerja, sementara peningkatan kepuasan kerja juga mempengaruhi peningkatan produktivitas (Bernhardt & Kennet, 2000)

Beban kerja yang dirasakan sebagai akibat dari kelelahan kerja selama ini diukur melalui indikator-indikator kelelahan yang bisa berupa gejala subjektif kelelahan yang dikeluhkan seseorang sebagai perasaan kurang menyenangkan (Sekaran, 2006). Kelelahan merupakan sensasi lesu yang dirasakan seseorang sehingga merasa terganggu dan terhambat saat menjalankan suatu aktivitas karena secara fisik ataupun mental tidak lagi ada keinginan untuk melakukan kegiatan tersebut. Sementara Kromer (2009). Mendefinisikan kelelahan sebagai

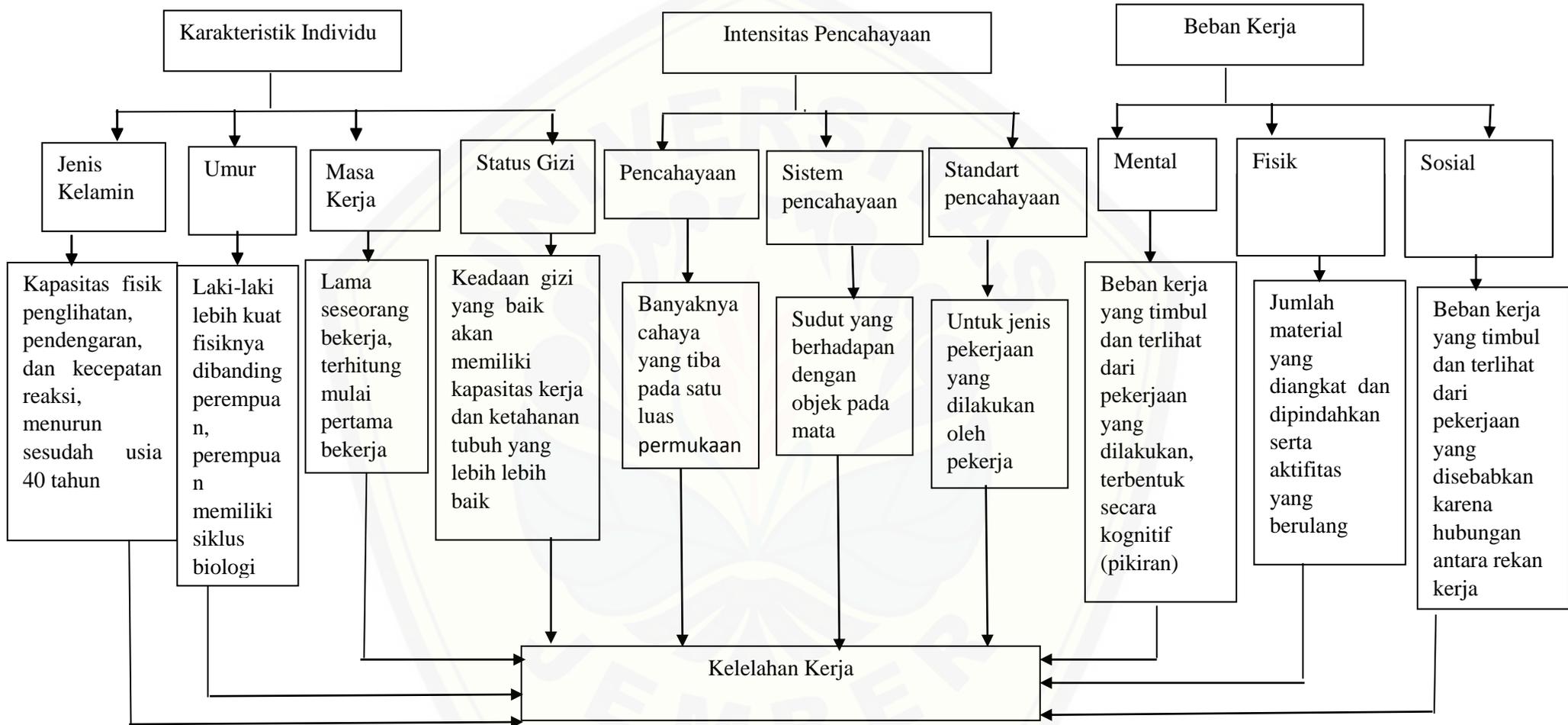
fenomena yang kompleks yang disebabkan oleh banyak faktor dan bermanifestasi dalam berbagai bentuk. Secara sederhana kelelahan juga dapat didefinisikan sebagai perasaan lelah yang diakibatkan oleh kelebihan kerja mental dan fisik. Kondisi kerja di unit X yaitu, mendorong penelitian yang berkaitan dengan beban kerja dan kelelahan yang dialami karyawannya sebagai dampaknya. Penelitian dimaksudkan untuk menganalisis indikator kelelahan melalui tingkat stress karyawan SRSC secara subjektif serta untuk melihat keterkaitannya dengan kelelahan yang timbul akibat lamanya waktu kerja sebagai ukuran beban kerja karyawan. Tujuannya untuk mengetahui tingkat stress dan korelasinya, sehingga bisa diupayakan penanggulangan terhadap kondisi karyawan SRSC jika ada. Hal ini didasari pada konsep bahwa mengurangi tingkat stres merupakan upaya yang lebih tepat dilakukan dibandingkan membuat karyawan beradaptasi terhadap situasi kerja yang kurang baik.

## 2.9.2 Gambaran intensitas pencahayaan dengan kelelahan kerja

Pencahayaan ruangan, khususnya di tempat kerja yang kurang memenuhi persyaratan tertentu dapat memperburuk penglihatan, karena jika pencahayaan terlalu besar atau pun kecil, pupil mata harus berusaha menyesuaikan cahaya yang diterima oleh mata. Akibatnya mata silau dan berkontraksi secara berlebihan, karena jika pencahayaan lebih besar atau lebih kecil, pupil mata harus berusaha menyesuaikan cahaya yang dapat diterima oleh mata. Pupil akan mengecil jika menerima cahaya yang besar. Hal ini merupakan salah satu penyebab mata cepat lelah (Depkes, 2008). Adapun faktor yang berpengaruh terhadap pencahayaan dengan kelelahan kerja salah satunya pencahayaan yang kurang baik akan menunjukkan gejala kelelahan yang sering muncul, maka dari itu kondisi pekerja harus selalu dijaga baik fisik maupun psikologisnya, karena hal itu yang sangat mempengaruhi dalam bekerja. Pekerjaan yang terus-menerus dilakukan dan bersifat monoton akan berakibat kelelahan dan kelelahan akan berakibat menurunnya konsentrasi bekerja dan mempengaruhi pada hasil kerja (Hasibuan, 2010:49).



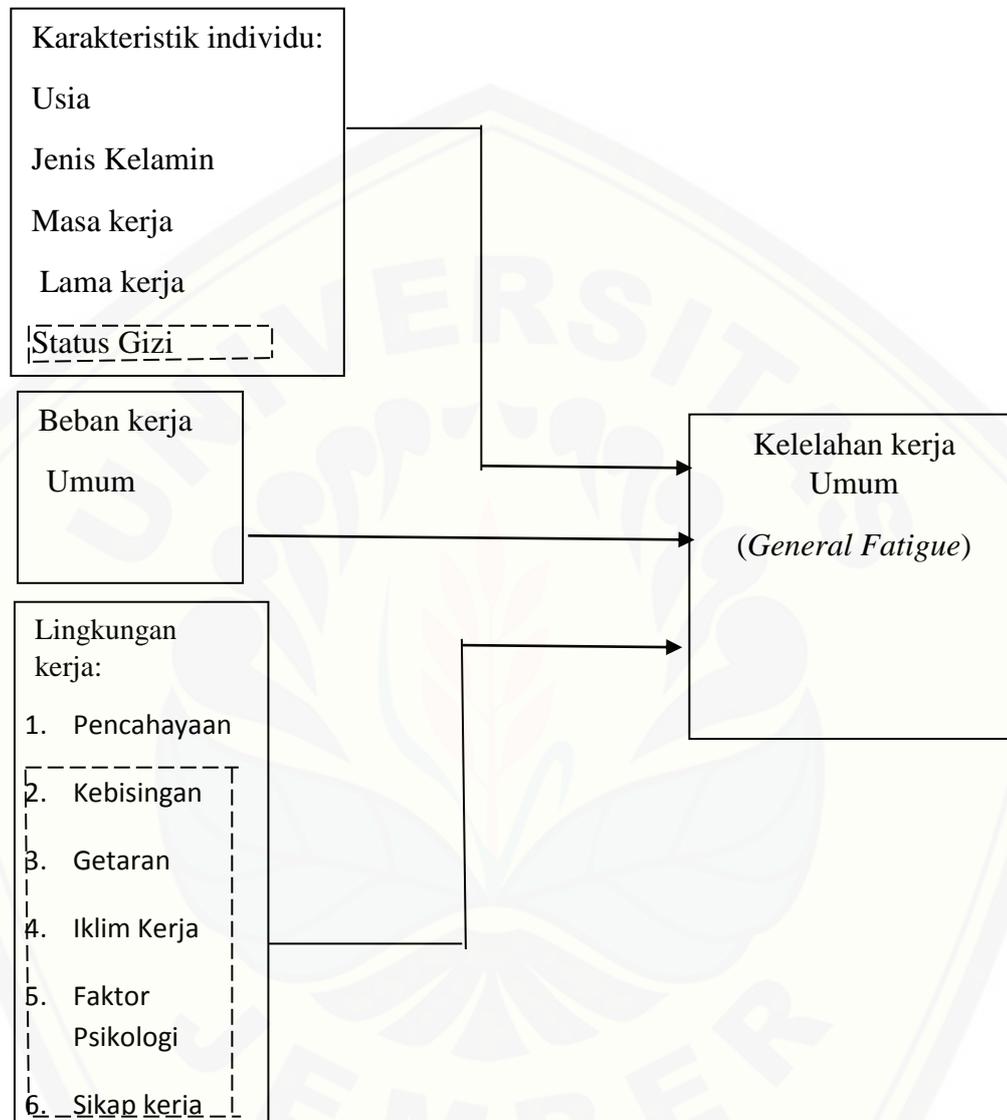
Kerangka Teori



Gambar 2.2 Kerangka Teori

Sumber: A.M Sugeng Budiono (2003), Suma'mur P.K (2009), Soekidjo Notoatmodjo (2002)

### 2.11 Kerangka Konsep



Keterangan

————— : Diteliti

- - - - - : Tidak Diteliti

Gambar 2.3 Kerangka Konsep

Kerangka konsep adalah suatu hubungan atau kaitan antara konsep satu terhadap konsep yang lainnya dari masalah yang diteliti, atau dapat diartikan sebagai suatu hubungan atau kaitan antara konsep atau variabel yang akan diamati atau diukur melalui penelitian yang dimaksud (Notoatmodjo, 2002:33).



## **BAB 3. METODE PENELITIAN**

### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Pada umumnya penelitian deskriptif digunakan untuk membuat penilaian terhadap suatu kondisi, kemudian hasilnya digunakan untuk menyusun perencanaan perbaikan program tersebut. Penelitian deskriptif merupakan suatu penelitian yang dilakukan dengan tujuan utama untuk membuat gambaran atau deskripsi tentang suatu keadaan (Notoatmodjo, 2010). Ditinjau dari aspek pengumpulan data, penelitian ini merupakan penelitian observasi (pengamatan), karena penulis hanya mengamati kemudian melakukan analisis tanpa memberikan perlakuan (Budiarto, 2004).

### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

Tempat penelitian dilakukan di Kampus Universitas Jember yaitu Jl. Mastrip, Jl. Kalimantan, J.l. Jawa, dan Jl. Riau. Pemilihan lokasi didasarkan pada keberadaan warnet yang berjumlah cukup banyak yaitu 11 warnet dan setiap warnet terdiri dari 2-3 operator. Lokasi ini didasarkan pada penggunaan warung internet yang sering digunakan oleh masyarakat dan memberikan pelayanan pelanggan selama 24 jam *non-stop*. Waktu penelitian ini dilakukan bulan Februari 2016 sampai bulan Maret minggu terakhir 2016.

### **3.3 Populasi dan Sampel Penelitian**

#### **3.3.1 Populasi Penelitian**

Populasi adalah keseluruhan obyek penelitian atau obyek yang diteliti (Notoatmodjo, 2002:79). Pada penelitian ini diambil populasi penelitian yaitu pada pekerja operator warnet yang memberikan pelayanan pelanggan selama 24 jam *non-stop* di sekitar Kampus Universitas Jember yang berjumlah 27 orang.

### 3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian yang diambil dari keseluruhan obyek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Notoatmodjo, 2005:79). Sebuah sampel adalah bagian dari populasi. Melihat jumlah populasi yang sudah diketahui, maka besar sampel ditentukan berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$n = \frac{z^2 \cdot 1 - \frac{\alpha}{2} \cdot p(1-p)N}{D^2(N-1) + z^2 \cdot 1 - \frac{\alpha}{2} \cdot p(1-p)}$$

$$n = \frac{(1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5 \times 27}{(0,1)^2 (27-1) + (1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5}$$

$$n = \frac{25,9308}{1,2204}$$

$$n = 21,2477 = 22 \text{ Responden}$$

Keterangan :

n	=	Besarnya sampel
$z^2 \cdot 1 - \frac{\alpha}{2}$	=	Standar deviasi dengan derajat kepercayaan (95%) = 1,96
P	=	0,5
q	=	(1-p) = 1-0,5 = 0,5
d	=	Kesalahan sampling yang dapat ditoleransi yaitu 10%
N	=	Populasi

Jadi, dari perhitungan sampel tersebut di dapat jumlah sampel minimal untuk penelitian adalah sebesar 22 orang.

### 3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik sampling yang digunakan adalah *random sampling*. Dikatakan *random* karena sampel ini dengan pertimbangan tertentu. Teknik ini bisa diartikan sebagai suatu proses pengambilan sampel dengan menentukan terlebih dahulu jumlah sampel yang hendak diambil, kemudian pemilihan sampel dilakukan dengan berdasarkan tujuan-tujuan tertentu (Notoatmodjo, 2002). Dalam penelitian ini peneliti 22 pekerja operator warnet di kelurahan Sumpersari tanpa memperhatikan kriteria yang ada. Random sampling berarti pemilihan sampel secara acak sehingga tiap unsur dalam populasi akan memiliki kesempatan yang sama dan secara independen untuk terpilih (Sutrisno, 2004).

### 3.4 Definisi Operasional

Menurut Nazir (2003:152), definisi operasional adalah suatu definisi yang diberikan kepada suatu variabel atau konstruk dengan cara memberikan arti, atau menspesifikasi kegiatan, ataupun memberikan suatu operasional yang diperlukan untuk mengukur konstruk atau variabel tersebut.

Untuk memperoleh pengertian yang relatif sama, maka perlu dijelaskan definisi operasional dalam penelitian ini. Adapun definisi operasional dari variabel diatas adalah:

Variabel yang diteliti	Definisi Operasional	Kategori Instrumen	Kriteria	Skala Data
1	2	3	4	5
1. Faktor Individu Umur	Lama hidup responden sejak lahir sampai penelitian dilakukan dalam satuan tahun	Wawancara menggunakan kuesioner	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 16-20 tahun</li> <li>2. 21-25 tahun</li> <li>3. 26-30 tahun</li> <li>4. 26-30 tahun</li> <li>5. 31-35 tahun</li> </ol>	Nominal
2. Masa Kerja	Waktu tenaga kerja operator warnet mulai bekerja sebagai tenaga kerja atau operator warnet sampai adanya penelitian	Wawancara menggunakan kuesioner	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\leq 3</math> Tahun</li> <li>2. <math>&gt; 3</math> Tahun</li> </ol> <i>(Encyclopedia of Occupational Health and Safety, 1988)</i>	Nominal
Variabel Bebas: 3. Beban Kerja	Persepsi tenaga kerja terhadap volume pekerjaan yang dibebankan kepada tenaga kerja yang menjadi tanggung jawabnya.	Kuesioner dan metode wawancara	Pekerja dikatakan beban kerja: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normal= 35-40</li> <li>2. Ringan= <math>&gt;40 &lt; 45</math></li> <li>3. Sedang= 45-<math>&lt;50</math></li> <li>4. Berat= <math>&gt;50</math></li> </ol> (Pitaloka, 2010)	Ordinal
4. Intensitas Pencahayaan	Besarnya cahaya yang diterima oleh pekerja dari hasil ruangan kerja umum yang dinyatakan dalam satuan lux.	Pengukuran menggunakan <i>Lux Meter</i>	Pencahayaan dikatakan: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak Teliti <math>&lt;100 lux - 100 lux</math></li> <li>2. Teliti <math>&gt;100 lux - 300 lux</math></li> </ol> (PMP No.7 tahun 1964)	Ordinal
Variabel terikat: 5. Kelelahan Kerja	Suatu keadaan kerja yang ditandai dengan adanya perasaan lelah dan penurunan kesigapan, bersifat kronis serta merupakan psikososial serta kondisi melemahnya tenaga saat bekerja	Pengukuran menggunakan <i>Reaction Timer</i> dan kuesioner	Pekerja dikatakan mengalami kelelahan: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normal= 150-240</li> <li>2. Ringan= <math>&gt;240 &lt; 410</math></li> <li>3. Sedang= 410-<math>&lt;580</math></li> <li>4. Berat= <math>&gt;580</math></li> </ol> (Seyawati, 2003)	Ordinal

### **3.5 Data dan Sumber Data**

#### **3.5.1 Data Primer**

Data primer merupakan data yang didapat dari sumber utama dari individu atau perseorangan, biasanya melalui wawancara, kuisisioner, observasi/pengamatan, jajak pendapat dan lain-lain (Nazir, 2003). Data primer dalam penelitian ini adalah pengamatan langsung di warung internet pada operator warung internet untuk mengetahui standar pencahayaan, beban kerja dan kelelahan kerja.

#### **3.5.2 Data Sekunder**

Selain data primer, sumber data dalam penelitian ini menggunakan data sekunder. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dengan cara membaca, sumber literatur, buku atau melalui pihak kedua biasanya diperoleh melalui badan atau instansi yang bergerak dalam proses pengumpulan data, baik oleh institusi pemerintah maupun swasta (Sugiyono, 2009). Pengumpulan data ini bertujuan untuk mendukung data awal penelitian dan sebagai bahan diskusi dalam penelitian. Data sekunder dalam penelitian ini adalah data dari pemilik warung internet di Kelurahan Sumpalsari.

### **3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

#### **3.6.1 Teknik pengumpulan data**

Pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis dan standar untuk memperoleh data yang diperlukan. Metode pengumpulan data merupakan bagian instrument pengumpulan data yang menentukan berhasil atau tidaknya suatu penelitian (Nazir, 2003). Tahap pengumpulan data adalah kegiatan yang dilakukan saat pelaksanaan pengumpulan data. Adapun langkah pada tahap pengumpulan data adalah:

## a. Wawancara

Menurut Notoadmojo (2010) proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab, secara bertatap muka pada responden. Teknik wawancara digunakan untuk memperoleh data mengenai beban kerja yang diterima operator warnet.

## b. Observasi

Observasi atau pengamatan adalah prosedur yang berencana, antara lain meliputi kegiatan melihat, dan mencatat sejumlah aktivitas tertentu atau situasi tertentu yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti (Notoadmojo, 2010). Observasi yang dilakukan oleh peneliti adalah ruangan kerja yang digunakan operator warung internet saat bekerja dan mengetahui jenis lampu yang digunakan pada tiap warung internet.

## c. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan semua bentuk sumber informasi dokumenter yang berhubungan dengan dokumen, baik dokumen resmi maupun tidak resmi (Notoadmojo, 2010). Pada penelitian ini, kegiatan dokumentasi dilakukan untuk memperoleh rekaman hasil wawancara dengan informan dan dilakukan untuk membantu pelaksanaan observasi agar lebih efektif dan efisien.

## d. Pengukuran

Untuk melakukan pengukuran pencahayaan digunakan alat *lux meter* dengan menggunakan metode *direct reading* (pembacaan langsung) yang tertera pada display *lux meter* dan pengukuran kelelahan kerja menggunakan *reaction timer* dengan metode yang sama yaitu metode *direct reading*.

Cara pengukuran intensitas penerangan dengan *lux meter* :

1. Pencahayaan pada warung internet dilakukan pengukuran dua kali yaitu pada siang dan malam hari. Untuk siang hari 14.00 WIB-16.00, dan untuk malam hari 20.00 WIB-22.00.

2. Menentukan titik pengukuran, yaitu pada meja kerja tiap tenaga kerja.
3. Pengukuran dilakukan di atas meja.
4. *Lux meter* yang telah dikalibrasi dihidupkan dengan menekan tombol power dan membuka penutup sensor.
5. Alat dibawa ke tempat titik pengukuran yang telah ditentukan.
6. Alat diletakkan di atas meja kerja dengan sensor menghadap ke atas.
7. Hasil pengukuran pada layar monitor dibaca 1-2 menit sehingga didapat nilai angka yang stabil, kemudian tombol Hold ditekan.
8. Hasil pengukuran dicatat pada lembar hasil pencatatan.
9. *Lux meter* dimatikan.
10. Kemudian melakukan pengukuran pada titik pengukuran ke-2, 3, 4 dan seterusnya sampai titik ke-40 dengan cara yang sama seperti pengukuran pada titik pengukuran pertama.

Cara pengukuran kelelahan kerja dengan alat *Reaction Timer*:

1. Pada setiap operator warung internet dilakukan pengukuran kelelahan kerja sebanyak satu kali pengukuran dengan pekerja shift siang dan malam, sedangkan untuk pengukuran kelelahan ini dilakukan pada saat pekerja bekerja atau saat pekerja menjaga warung internet. Pengukuran dilakukan siang hari dan malam hari.
2. Hubungkan alat dengan sumber tenaga (listrik atau baterai).
3. Hidupkan alat dengan menekan tombol “on” atau ”off” pada posisi “on” (hidup).
4. Reset angka penampilan sehingga menunjukkan angka “0,00” dengan menekan tombol “nol”.
5. Pilih rangsang suara atau cahaya yang dikehendaki dengan menekan tombol “suara atau cahaya”.

6. Subyek yang akan diperiksa diminta menekan tombol subyek (kabel hitam) dan diminta secepatnya menekan tombol setelah melihat cahaya atau mendengar bunyi dari sumber rangsang.
7. Untuk memberikan rangsang, pemeriksa menekan tombol pemeriksa (kabel biru).
8. Setelah diberi rangsang, subyek menekan tombol maka pada layar kecil akan menunjukkan angka waktu reaksi dengan satuan “mili detik”.
9. Pemeriksaan masing-masing subyek diulang sampai 20 kali baik rangsang suara maupun rangsang cahaya.
10. Data yang dianalisis (diambil rata-rata) yaitu skor hasil 10 kali pengukuran ditengah.
11. Catat seluruh hasil formulir.
12. Setelah selesai pemeriksaan, matikan alat dengan menekan tombol “off”

### 3.6.2 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam ataupun sosial yang sedang diamati (Sugiyono, 2006:148). Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan adalah lembar kuesioner yang merupakan alat bantu dalam kegiatan mengumpulkan data primer agar kegiatan menjadi sistematis dan mudah. Pada lembar kuesioner berisi pertanyaan karakteristik individu dan beban kerja dirasakan dari pekerja operator wanet. Untuk pengukuran intensitas cahaya menggunakan *lux meter* dan observasi, untuk pengukuran beban kerja menggunakan *kuesioner* beban kerja yang dapat mempengaruhi kelelahan kerja pada pekerja (Pitaloka, 2010) dan pada pengukuran beban kerja diuji validitasnya sedangkan pada pengukuran kelelahan kerja menggunakan *reaction timer*.

### 3.7 Penyajian dan Analisis Data

#### 3.7.1 Penyajian Data

Data mentah yang telah dikumpulkan oleh peneliti kemudian dianalisis agar memberikan arti yang berguna dalam memecahkan masalah dalam penelitian ini (Nazir, 2003:405). Langkah dalam pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. *Editing*

Editing dilakukan untuk meneliti kembali setiap daftar pertanyaan yang telah diisi. Editing meliputi kelengkapan pengisian, kesalahan pengisian, dan konsistensi dari setiap jawaban.

b. *Koding*

Koding dilakukan untuk mengklasifikasikan jawaban dari para responden kedalam kategori-kategori dengan memberikan kode pada setiap jawaban responden.

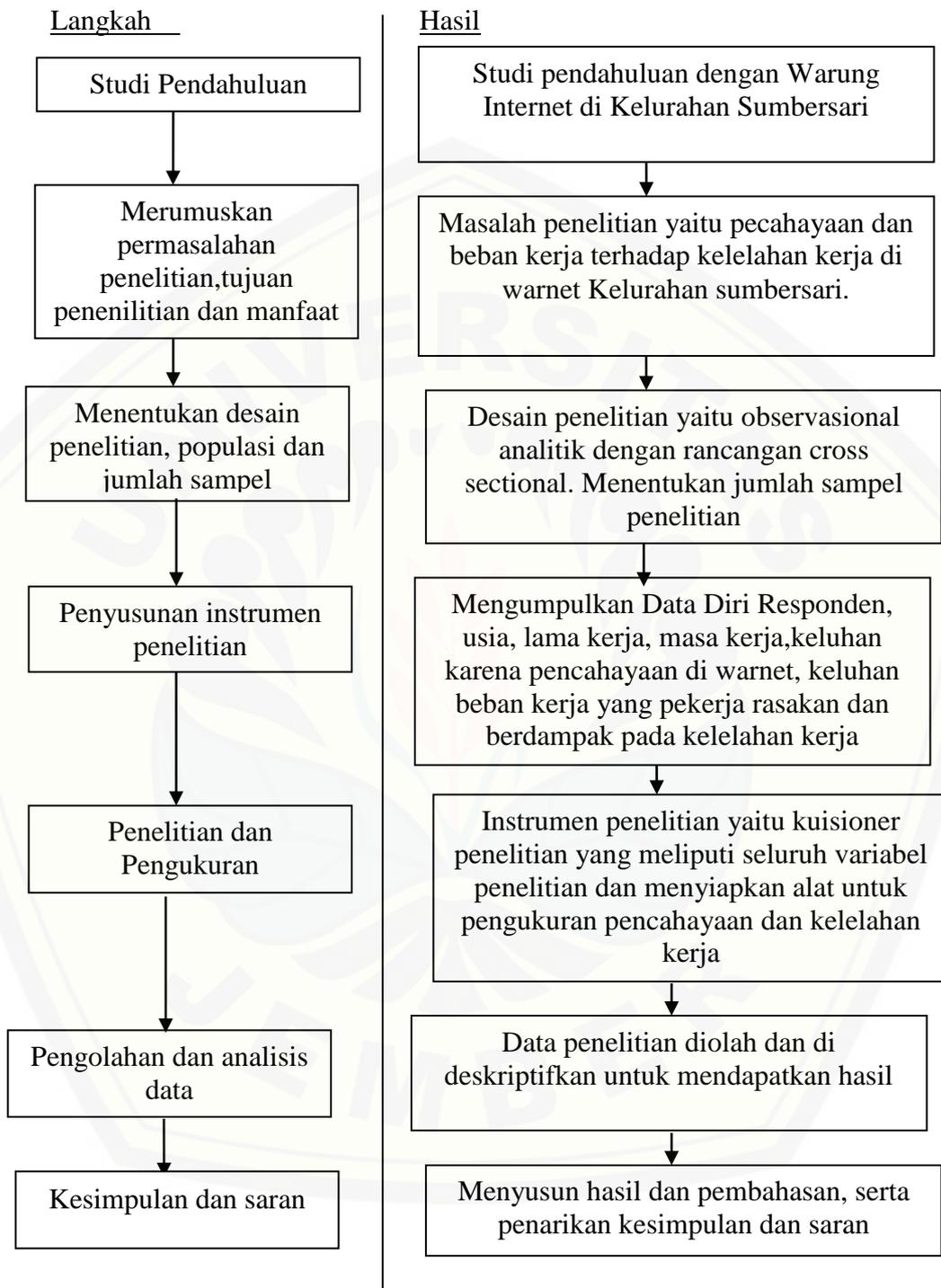
c. *Entry*

Entry yaitu data yang telah dikode tersebut kemudian dimasukkan ke dalam program komputer untuk selanjutnya akan diolah.

### 3.8 Uji Validitas

Validitas adalah suatu indeks yang menunjukkan alat ukur itu benar-benar mengukur apa yang diukur (Notoatmojo, 2012 :164). Validitas merupakan derajat ketepatan antara data yang terjadi pada objek penelitian dengan daya yang dapat dilaporkan oleh peneliti (Sugiyono, 2010:267). Uji validitas instrumen penelitian menggunakan uji *pearson* dengan analisis data dilakukan dengan alat bantu berupa software pengolah data statistik, dimana kuesioner penelitian akan diujikan kepada beberapa responden berbeda. Validitas kuesioner dilakukan dengan membandingkan  $r$  tabel dengan  $r$  hitung. Pada hasil validitas terdapat delapan pernyataan yang tidak valid dan dua belas pernyataan valid.

### 3.9 Alur Penelitian



## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang “Dampak Intensitas Pencahayaan dan Beban Kerja terhadap Kelelahan pada Operator Warung Internet di Kampus Universitas Jember” dapat disimpulkan bahwa:

- a. Sebagian besar responden memiliki masa kerja <3 tahun dan usia responden sebagian besar pada rentang 21-25 tahun.
- b. Tingkat pencahayaan siang sudah sesuai dengan (PMP) No. 7 tahun 1964 yaitu 100 *lux* dengan kriteria pekerjaan tidak teliti dan tingkat pencahayaan malam hari sebagian besar tidak sesuai standart Peraturan Menteri Perburuhan (PMP) No.7 Tahun 1964.
- c. Beban kerja yang diukur dengan metode kuesioner menunjukkan bahwa paling banyak responden mengalami beban kerja ringan.
- d. Sebagian besar operator warung internet tidak mengalami kelelahan kerja.
- e. Sebagian besar operator mengalami beban kerja ringan dengan kelelahan kerja normal/ tidak mengalami kelelahan.
- f. Sebagian besar pencahayaan pada siang hari >100 *lux*-300 *lux* dan sebagian besar pada malam hari <100 *lux*- 300 *lux*, responden sama-sama tidak mengalami kelelahan kerja.

### 5.2 Saran

- a. Bagi Pekerja Operator Warung Internet

Pemilik warung internet bekerja sama dengan Dinas Tenaga Kerja untuk melakukan pengawasan tentang pekerja operator warung internet agar kesehatan pekerja dalam kondisi baik. Saran kepada operator warung internet sebaiknya ada penambahan jam istirahat melihat sebagian besar operator adalah mahasiswa, penambahan jam istirahat ini bertujuan agar tubuh tetap *fresh*.

b. Bagi Pemilik Warung Internet

Adanya kebijakan advokasi untuk menyusun kebijakan bagi pekerja informal agar memiliki regulasi untuk pekerja informal. Dan untuk pemilik warung internet penambahan ventilasi agar matahari pada siang hari bisa tetap masuk, luas warung internet disesuaikan dengan jumlah lampu agar pencahayaan agar tidak remang-remang. Untuk pencahayaan pada warung internet yang masih menggunakan lampu hias/ lampu taman bisa diganti dengan lampu LED karena lampu hias ini kurang baik bagi *user*.

c. Bagi Peneliti Selanjutnya

Mencoba untuk menambah variabel lain seperti sikap kerja, stres kerja yang dirasakan dari operator warung internet kerja, dan produktivitas kerja dari operator warung internet selain itu jumlah sampel yang lebih besar.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Afandi. 2002. Kesehatan Mata Pengguna Komputer. <http://www.elektroindonesia.com/elektro/komput6.html>. Diakses pada tanggal 15 Agustus 2015.
- Budiono S. 2003. Bunga Rampai Hiperkes dan Kesker. Surakarta: PT. Tri Tunggal Fajar.
- Baiduri, W. 2008. Fatigue Assessment PT. Pamapersada Nusantara. Jakarta
- Berhnardt, K. 2000. A longitudinal analysis of satisfaction and profitability. *Journal of Business Research*, 47(2) , 161-171.
- Bhenderi J.2008. A Community Based Studyof Astenopiain Computer Operator. *Indian Journal of Ophthalmology*. Volume 56:1 [serial online] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2636037/> di akses 21 januari 2016
- Blehm C. 2005. A Community Based Studyof Astenopiain Computer Operator. *Indian Journal of Ophthalmology*. Volume50:3 [serial online] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2636037/> di akses 21 januari 2016.
- Budiono. 2003. Kelelahan (*Fatgue*) pada Tenaga Kerja. Bunga Rampai Hiperkes dan Keselamatan Kerja Edisi Ke-2. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Budiarto. 2004. Metode Penelitian Kedokteran cetakan 1. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Ching F. 1996. Ilustrasi Desain Interior. Dalam Cok Gd Rai Padmanaba: Pengaruh Penerangan Dalam Ruang Terhadap Produktivitas Mahasiswa Desain Interior. *Skripsi*. Jakarta.
- Depkes 2008. Pencahayaan Salah Satu Perburuk Penglihatan. <http://www.klikdokter.com/article/detail/401.htm>. Diakses pada tanggal 19 januari 2016.
- DEPKES RI. 2007. KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN NOMOR1202/MENKES/SK/VIII/2003. [www.litbang.depkes.go.id/download/is2010/indikator.pdf](http://www.litbang.depkes.go.id/download/is2010/indikator.pdf). Diakses pada tanggal 14 Agustus 2015.
- Encyclopedia Britannica. 2007. Human Eye [serial online]. <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/199272/eye>.(diakses tanggal 25 April 2016)

- Effendi F. 2007. Ergonomi Pekerja Informal. Bagian Ilmu Kesehatan Kerja, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta. Cermin Dunia Kedokteran No. 154, 2007.
- Emma. 2007. Pusat Kajian Kinerja Sumber Daya Aparatur (Indonesia). Lembaga Administrasi Negara.
- Firmasnyah F. 2010. Analisis Pengaruh Pencahayaan terhadap Kelelahan kerja di ruang control PT. Central Proteina Prima. *Skripsi*. Sumatra Utara.
- Grandjean E. 2001. Fitting the Task To the Man. A Textbook of Occupational Ergonomics, 4th Edition London: Taylor & Francis.
- Guyton AC. 1991. Fisiologi Kedokteran II, Diterjemahkan oleh Adji Dharma, Jakarta: EGC Buku Kedokteran
- Hasibuan Y. 2010. Hubungan Kelelahan Kerja dan Kepuasan Kerja Perawat di Ruang Rawat Inap RSUD Dr. Tengku Mansyur Tanjungbalai. *Skripsi*: Universitas Sumatera Utara.
- Heinrich H. 2002. Industrial Accident Prevention, 4nd ed. New York, NY: McGraw-Hill.
- Henry.2002. Inovasi dalam Perspektif Kreatif dalam Beban Kerja. Rieka Cipta.
- Hengky D. 2009. Pengaruh intensitas penerangan terhadap kelelahan pada tenaga kerja di laboratorium pt. Polypet karyapersada cilegon. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Hillway T. 2007. Analisis Strategi Bisnis Pada Warung Internet. *Skripsi* : Universitas Gunadarma. Bekasi.
- Imansyah, B. 2003. Dampak Sistem Pencahayaan Bagi Kesehatan Mata. <http://www.sinarharapan.co.id/berita/0611/28/ipt02.html>. Diakses pada tanggal 4 September 2015.
- Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor: 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.
- Kroemer K. H. (2009). Fitting the Human, Introduction to Ergonomics. CRC Press
- Ming Z. 2003. Computer use related upper limb musculoskeletal (ComRULM). *Pathophysiology*, 9(3), 155-161.
- Muizzudin A. 2013. Hubungan Kelelahan Kerja dengan Produktifitas Kerja pada Tenaga Kerja di PT.Alkalik Tegal. *Skripsi*. Universitas Negri Semarang (FKM).
- Nazir M. 2003. Metode Penelitian, Jakarta: Ghalia Indonesia.

- Nurmianto E. 2003. Ergonomi Konsep dan Aplikasi. Guna Wijaya. Jakarta.
- Nourmayanti D. 2010. Faktor- Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Kelelahan Pada Pekerja Pengguna Komputer Di Corporate Customer Care Center (C4) PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk. Skripsi. Jakarta : Skripsi Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan.
- Notoatmodjo S. 2002. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: PT.Rineka Cipta.
- Pandji A. 2007. Psikologi Kerja, Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Pitaloka D. 2010. Pengaruh kondisi Beban Kerja terhadap Stres Kerja pada Perawat di Ruang Inap RSUD KABAN JAHE. *Skripsi*: Universitas Sumatera Utara (FKM USU).
- Prabu. 2009. Sistem dan Standar Pencahayaan Ruang, <http://putraprabu.wordpress.com/2009/01/06/sistem-dan-standar-pencahayaan-ruang>. Diakses pada tanggal 12 Agustus 2015.
- Pusat Hyperkes dan Keselamatan Kerja. 2002. Penelitian Pengaruh Komputer Pada Mata. Departemen Tenaga Kerja. Pusat Hyperkes dan Keselamatan Kerja.
- Rahayu A. 2012. Hubungan Beban Kerja dan Pencahayaan dengan Kelelahan pada Tenaga Kerja JL.Cisalak Kotabima. *Skripsi* Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Semarang.
- Rai P. 2006. Pengaruh Penerangan Dalam Ruang Terhadap Produktivitas Mahasiswa Desain Interior. <http://www.petra.ac.id/~puslit/journals/dir.php?DepartementID=INT>. Diakses pada tanggal 22 September 2015.
- Ruslan A. 2009. Fisika Kesehatan. Jogjakarta: Mitra Cendekia
- Sedarmayanti. 2009. Sumber Daya Manusia. Bandung: CV Mandar Maju.
- Sekaran U. 2006. Research Method for Business. Jakarta: Salemba Utama
- Setyawati E. 2010. Identifikasi Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Tingkat Kelelahan pada Tenaga Kerja Wanita Bagian Produksi Jahit Garment PT. Billion Jakarta Pusat. *Skripsi* Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Setyawati L. 2003. Buku Panduan Pengukuran Waktu Reaksi dengan Alat Pemeriksa Waktu Reaksi atau Reaction Timer L 77 Lakassidaya, [www.google.com](http://www.google.com). Diakses tanggal 2 September 2015, pukul 13.00 WIB.

- Silaban G. 2002. Kelelahan Kerja. *Majalah Kesehatan Masyarakat Indonesia*; Tahun XXVI, No. 10:539-544.
- Siti S. 2006. Gambaran Tingkat pencahayaan di Industri "X". *Skripsi* : FKM. UI
- Silastuti A. 2006. Hubungan Antara Kelelahan dengan Produktivitas Tenaga Kerja di bagian Penjahitan PT Bengawan Solo Garment Indonesia. *Skripsi*: Universitas Negeri Semarang.
- Sugiyono.2009. Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D, Bandung: Alfabeta.
- Suharyanto S. 2010. Asthenopia Pada Pekerja Wanita Di Call Centre-X. *Buletin Penelitian Kesehatan*. Volume 38(3):119-13.
- Suma'mur, PK. 2009. Higene Perusahaan Dan Kesehatan Kerja. Jakarta: Sagung Seto
- Sutjana. 2006. 33 Desain Produk dan Resikonya. <http://www.idsutjana.com>. Diakses 15 Agustus 2015.
- Sutrisno H. 2000. Metodologi Research. Yogyakarta: Penerbit Andi Yogyakarta.
- Tarwaka. 2004. Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja. Surakarta : Universitas Islam Batik Surakarta.
- Tarwaka. 2013. Ergonomi Industri, Dasar-dasar Pengetahuan dan Aplikasi di Tempat Kerja. Edisi Ke-1. Surakarta: Harapan Press
- UNEP ( United Nations Enviroment Progame). 2011. Sistem dan Standart Pecahayaannya pada Ruangan.
- Wiwik Dian.2010. Hubungan Antara Beban Kerja dengan Kelelahan kerja pada Pekerja Buruh Angkut. *Skripsi*: Semarang.
- Wignjosoebroto S. 2003. Ergonomi Studi Gerak dan Waktu, Surabaya: Institut Teknologi Surabaya. Penerbit Guna Widya.
- Zuraida R. 2003. Analisis Beban Kerja dan kelelahan Kerja pada Karyawan Front Liner di Institusi "X". *Skripsi*: Universitas Binus Jakarta.

LAMPIRAN



Lampiran A. Lembar Persetujuan Responden (*Informed Consent*)



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**

Jalan Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 322995

Fax.(0331)337878

Jember (68121)

---

---

**LEMBAR PERSETUJUAN RESPONDEN**

*(Informed Consent)*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : .....

Instansi : .....

Jabatan : .....

Menyatakan persetujuan untuk membantu dengan menjadi objek penelitian yang dilakukan oleh:

Nama : Tia Ayu Savila

Judul. : Dampak Intensitas Pencahayaan dan Beban Kerja terhadap Kelelahan Kerja pada Operator Warung Internet di Kampus Universitas Jember

Prosedur penelitian ini tidak akan memberikan dampak dan risiko apapun terhadap saya dan profesi saya serta kedinasan. Saya telah diberikan penjelasan mengenai hal tersebut diatas dan saya telah diberikan kesempatan untuk menanyakan hal-hal yang belum dimengerti dan telah mendapatkan jawaban yang jelas dan benar. Hal-hal yang terkait untuk pengambilan sampel yaitu pengukuran dan penyebaran kuisisioner.

Dengan ini saya menyatakan secara sukarela dan tanpa tekanan untuk ikut sebagai objek dalam penelitian ini.

Jember,.....2016

Responden

(.....)

Lampiran B. Lembar Kuesioner



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**

Jalan Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 322995

Fax.(0331)337878

Jember (68121)

---

---

**DAMPAK INTENSITAS PENCAHAYAAN DAN BEBAN KERJA TERHADAP  
KELELAHAN KERJA PADA OPERATOR WARUNG INTERNET DI  
KAMPUS UNIVERSITAS JEMBER**

**A. Identifikasi Responden**

NO. RESPONDEN : (diisi peneliti)  
NAMA :  
JENIS KELAMIN : a. Laki-laki b. Perempuan  
UMUR : .....tahun  
MASA KERJA : Bulan/Tahun

**A. PERTANYAAN BEBAN KERJA**

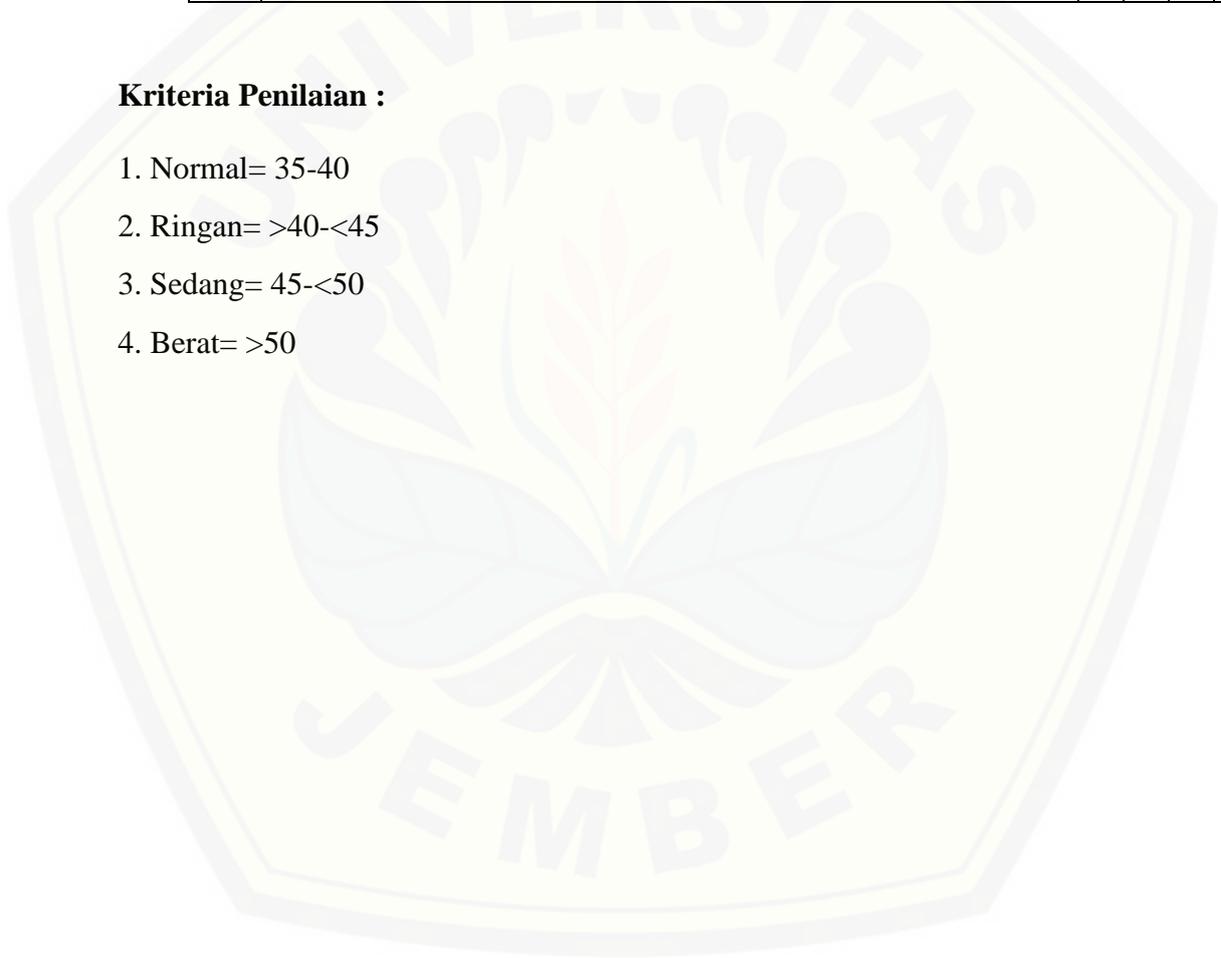
1. Pilihlah salah satu jawaban dari kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian saudara
2. Alternatif jawaban dalam kuesioner ini adalah  
1 = Sangat tidak menerima  
2 = Tidak menerima  
3 = Tidak tahu  
4 = menerima  
5 = Sangat menerima

No	PERTANYAAN	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Anda bekerja $\leq$ 4 jam dalam sehari					
2.	Ada jeda saat anda menggunakan komputer/laptop selama 2 (dua) jam					
3.	Tampilan di layar monitor/laptop sudah kontras dengan lingkungan kerja Anda					
4.	Anda bosan diam di depan komputer berlama-lama					

5	Pembagian tugas dengan sesama petugas lain sudah cukup merata					
6.	Anda melaksanakan kegiatan lain di luar tugas pokok dan fungsi operator warnet					
7.	Ketersediaan fasilitas istirahat untuk pekerja tidak ada					
8.	Anda tidak nyaman karena tidak diikutsertakan dalam pengambilan keputusan oleh pihak pemilik warnet mengenai tugas/ shift					
9.	Waktu kerja dalam seminggu selama 7 hari tanpa hari libur					
10.	Hubungan anda dengan sesama operator terjalin harmonis					
11.	Anda merasa nyaman bekerja di warnet					
12.	Pelaksanaan waktu kerja di warnet belum tepat					

**Kriteria Penilaian :**

1. Normal= 35-40
2. Ringan= >40-<45
3. Sedang= 45-<50
4. Berat= >50



Lampiran C. Lembar Pengukuran Intensitas Pencahayaan menggunakan *lux meter*



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**

Jalan Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 322995

Fax.(0331)337878

Jember (68121)

---

---

Lokasi :  
Tanggal :  
Waktu pengukuran : Siang/ malam hari  
Keadaan Cuaca : Cerah/ berawan  
Pelaksana :  
Alat yang digunakan :  
Intensitas Penerangan : (Lux)  
Nilai Reflectance :  
a. Langit-langit :  
b. Dinding :  
c. Lantai :  
d. Meja/kursi/mesin :

Lampiran D. Lembar Observasi Pada Warung Internet



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**

Jalan Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 322995

Fax.(0331)337878

Jember (68121)

Identifikasi tempat/ ruang kerja

Panjang:..... Lebar:..... Tinggi:.....

Gambaran/ deskripsi dari dinding, langit-langit dan lantai tempat kerja

Gambaran	Bahan	warna	Susunan (texture)
Dinding			
Langit-langit			
Permukaan kerja (lantai)			
Peralatan (meja)			
Jenis lampu			
Tinggi pemasangan lampu			

Keadaan armatur : Bersih/ Sedang / Kotor

.....  
.....  
.....  
.....

Lampiran E. Lembar Pengukuran Kelelahan Kerja menggunakan Reaction Timer



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**UNIVERSITAS JEMBER**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**

Jalan Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 322995

Fax.(0331)337878

Jember (68121)

---

---

No.	Cahaya
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

Interprestasi hasil :

- Normal : 150 s/d 240
- Lelah ringan : >240 s/d ≤410

- c. Lelah sedang :  $>410$  s/d  $\leq 580$
- d. Lelah berat :  $>580$









NIL Pearson																	
AI Correlation	.690**	.604*	.547*	.527*	.430	.222	.521*	.697**	.522*	.059	.695**	.204	.829**	.366	.451	.567*	.
Sig. (2-tailed)	.004	.017	.035	.043	.110	.426	.046	.004	.046	.836	.004	.466	.000	.180	.091	.028	.
N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).



**LAMPIRAN G.** Validitas Kuisisioner Beban Kerja

No	Pertanyaan	Corrected Item-Total Correlation	Keterangan
<b>Beban Kerja</b>			
	Pertanyaan 1	0.690''	Valid
	Pertanyaan 2	0.604''	Valid
	Pertanyaan 3	0.547'	Valid
	Pertanyaan 4	0.527'	Valid
	Pertanyaan 5	0.430	Tidak Valid
	Pertanyaan 6	0.222	Tidak Valid
	Pertanyaan 7	0.521'	Valid
	Pertanyaan 8	0.697''	Valid
	Pertanyaan 9	0.522''	Valid
	Pertanyaan 10	0.059	Tidak Valid
	Pertanyaan 11	0.695''	Valid
	Pertanyaan 12	0.204	Tidak Valid
	Pertanyaan 13	0.829''	Valid
	Pertanyaan 14	0.366	Tidak Valid
	Pertanyaan 15	0.451	Tidak Valid
	Pertanyaan 16	0,567'	Valid
	Pertanyaan 17	0,625'	Valid
	Pertanyaan 18	0,697''	Valid
	Pertanyaan 19	-0,070	Tidak Valid
	Pertanyaan 20	0,235	Tidak Valid

**LAMPIRAN H.** Hasil Kuisisioner Beban Kerja

No.	Responden	Kriteria	Keterangan
1	Responden 1	37	Normal
2	Responden 2	40	Normal

---

3	Responden 3	41	Ringan
4	Responden 4	42	Ringan
5	Responden 5	46	Sedang
6	Responden 6	44	Ringan
7	Responden 7	44	Ringan
8	Responden 8	39	Normal
9	Responden 9	40	Normal
10	Responden 10	42	Ringan
11	Responden 11	43	Ringan
12	Responden 12	39	Normal
13	Responden 13	41	Ringan
14	Responden 14	45	Ringan
15	Responden 15	45	Ringan
16	Responden 16	43	Ringan
17	Responden 17	41	Ringan
18	Responden 18	42	Ringan
19	Responden 19	39	Normal
20	Responden 20	37	Normal
21	Responden 21	39	Normal
22	Responden 22	40	Ringan

---

**LAMPIRAN I. Surat Ijin Meminjam Alat dan Bantuan Tenaga**



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS JEMBER**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**

Jalan kalimantan 1/93 Kampus Bumi Tegay Boto Kotak Pos 159 Jember 68121

Telepon (0331) 337878, 322995, 322996, 331743 Faksimile (0331) 322995

Laman : www.fkm.unjember.ac.id

Nomor : *695* /UN25.1.12/SP/2016

23 Februari 2016

Perihal : **Permohonan Ijin Peminjaman Alat  
Dan Bantuan Petugas K3**

Yth. Kepala UPT Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

di -

Surabaya

Dalam rangka menyelesaikan penyusunan skripsi mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember, maka kami mohon ijin untuk peminjaman alat dan bantuan petugas UPT K3 bagi mahasiswa atas nama :

Nama : Tia Ayu Saliva

NIM : 112110101064

Judul Skripsi : Dampak Intensitas Pencahayaan Dan Beban Kerja Dengan Kelelahan Kerja Pada Operator Warung Internet Di Sumpersari

Alat yang dipinjam : Reaction Timer dan Lux Meter

Adapun teknis dan ketentuan atau aturan untuk peminjaman alat tersebut, kami serahkan sepenuhnya kepada pihak UPT K3 Surabaya.

Atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Pembantu Dekan  
Bidang Akademik



Abu Khoiri, S. KM., M. Kes  
NIP. 197903052005011002

LAMPIRAN J. Dokumentasi Gambar



Gambar 1. Pengukuran Kelelahan Kerja dengan *Reaction Timer* Pada Siang Hari



Gambar 2. Pengukuran Intensitas Pencahayaan dengan *Lux Meter* pada Siang Hari



Gambar 2. Pengukuran Intensitas Pencahayaan dengan *Lux Meter* pada Malam Hari



Gambar 3. Pengukuran Kelelahan Kerja dengan *Reaction Timer* Pada Malam Hari



Gambar 5. Penggunaan Lampu Hias pada Warnet



Gambar 6. Penggunaan Lampu LED pada Warnet



Gambar 7. Pengukuran *Reflectant*