

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Fenomena pertambangan pada era globalisasi banyak memunculkan persoalan mengenai hygiene perusahaan dan kesehatan kerja serta keselamatan kerja dalam hubungan pertambangan. Pertambangan di Indonesia telah mengalami perkembangan yang pesat, seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi. Dengan kemajuan di bidang teknologi dan bidang pertambangan maka hal tersebut harus diimbangi dengan peningkatan sumber daya manusia yang memadai. Bila sumber daya manusia tidak memadai maka dapat menimbulkan faktor bahaya yaitu kelelahan kerja.

Tingkat kesehatan tenaga kerja sangat berpengaruh terhadap tingkat produktivitas kerja yang akhirnya dapat berakibat terhadap produktivitas perusahaan, sehingga penerapan kesehatan tenaga kerja merupakan strategi penting untuk mencegah resiko terhadap penurunan tingkat kesehatan tenaga kerja berupa penyakit akibat kerja.

Menurut Suma'mur (1996), dalam suatu lingkungan kerja terdapat faktor-faktor yang dapat menyebabkan beban tambahan dan menimbulkan gangguan kesehatan apabila tidak dikendalikan. Secara umum di dalam lingkungan kerja terdapat faktor-faktor yang meliputi:

1. Faktor fisik, antara lain getaran mekanis, penerangan, kebisingan, tekanan panas, radiasi.
2. Faktor biologi, antara lain golongan bakteri, jamur serta golongan mikrobiologi lainnya.
3. Faktor kimia, antara lain debu, asap, gas, uap, *fume*.
4. Faktor fisiologis, antara lain konstruksi mesin, sikap kerja, keserasian mesin dengan manusia.
5. Faktor mental psikologis yaitu mengenai suasana kerja, hubungan antara pekerja dengan atasan.

Kelelahan merupakan suatu pola yang timbul pada suatu keadaan secara umum terjadi pada setiap individu yang tidak sanggup lagi melakukan aktivitasnya. Pada dasarnya pola ini ditimbulkan oleh dua hal yaitu akibat kelelahan fisiologis (fisik) dan akibat keluhan psikologis (mental dan fungsional). Hal ini bersifat objektif (akibat perubahan *performance*) dan bisa bersifat subjektif (akibat perubahan perasaan dan kesadaran). Tingkat kelelahan kerja dipengaruhi oleh beberapa faktor yang baik faktor internal maupun faktor eksternal dari tenaga kerja. Faktor internal seperti; umur, jenis kelamin, keadaan psikis, kondisi kesehatan dan status gizi, sedangkan faktor eksternal seperti; lingkungan kerja, beban kerja, waktu/jam kerja, lama pengalaman kerja/masa kerja, *shift* kerja, monoton pekerjaan dan stasiun kerja yang tidak ergonomis.

Pendekatan yang paling sering dipakai dan dianjurkan dalam perundangan untuk mengendalikan kelelahan kerja adalah dengan menggunakan

hierarki pengendalian, yaitu eliminasi, substitusi, pengendalian rekayasa, pengendalian administratif dan alat pelindung diri.

PT. Petrosea Tbk, merupakan salah satu perusahaan pertambangan yang sangat memperhatikan keselamatan dan kesehatan tenaga kerjanya sebagai aset perusahaan yang dimiliki. PT. Petrosea Tbk Gunung Bayan *Project* menyelenggarakan pengukuran untuk mengetahui tingkat kelelahan kerja yang dialami oleh tenaga kerja khususnya pada operator *Heavy Equipment*. Semua dilakukan untuk mengadakan upaya-upaya promotif, preventif, kuratif dan rehabilitatif untuk mencegah terjadinya kelelahan kerja yang lebih akut pada operator *Heavy Equipment*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka penulis membatasi topik penelitian dengan rumusan masalah sebagai berikut:

”Apa saja faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi tingkat kelelahan kerja pada operator *Heavy Equipment* di PT. Petrosea Tbk Gunung Bayan *Project*? ”

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui perbedaan tingkat kelelahan kerja sebelum dan setelah kerja serta keluhan-keluhan tentang kelelahan yang dialami oleh operator *Heavy Equipment* di PT. Petrosea Tbk Gunung Bayan *Project*.

2. Untuk mengetahui faktor penyebab serta faktor yang mempengaruhi tingkat kelelahan kerja operator *Heavy Equipment*.
3. Untuk menentukan manajemen pengendalian yang tepat terhadap tingkat kelelahan kerja yang dialami oleh operator *Heavy Equipment*.

D. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada:

1. Mahasiswa

- a. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang kelelahan akibat kerja.
- b. Dapat mengaplikasikan keilmuan yang didapat di bangku kuliah pada kondisi nyata.
- c. Dapat menambah pengalaman mengenai masalah keselamatan dan kesehatan kerja di sektor pertambangan.
- d. Mampu melakukan pengukuran kelelahan kerja dengan alat *Reaction Timer* dan metode pengumpulan data berdasarkan kuesioner.

2. Perusahaan

- a. Memberikan informasi tentang tingkat kelelahan kerja pada tenaga kerja, operator *Heavy Equipment*.
- b. Memberikan informasi tentang akibat atau dampak tingkat kelelahan kerja yang tinggi.
- c. Dengan adanya penelitian ini, dapat menjadikan masukan terhadap perusahaan untuk menyikapi masalah kelelahan kerja dan membantu dalam mengambil suatu kebijakan untuk segera mencari solusi terhadap masalah tersebut.

3. Program D.III Hiperkes dan Keselamatan Kerja

- a. Dapat menambah kepustakaan yang bermanfaat untuk perkembangan ilmu pengetahuan di bidang Higene Perusahaan, Kesehatan dan Keselamatan Kerja.
- b. Terbinanya kerja sama antara Program D.III Hiperkes dan KK dengan perusahaan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Kelelahan Kerja

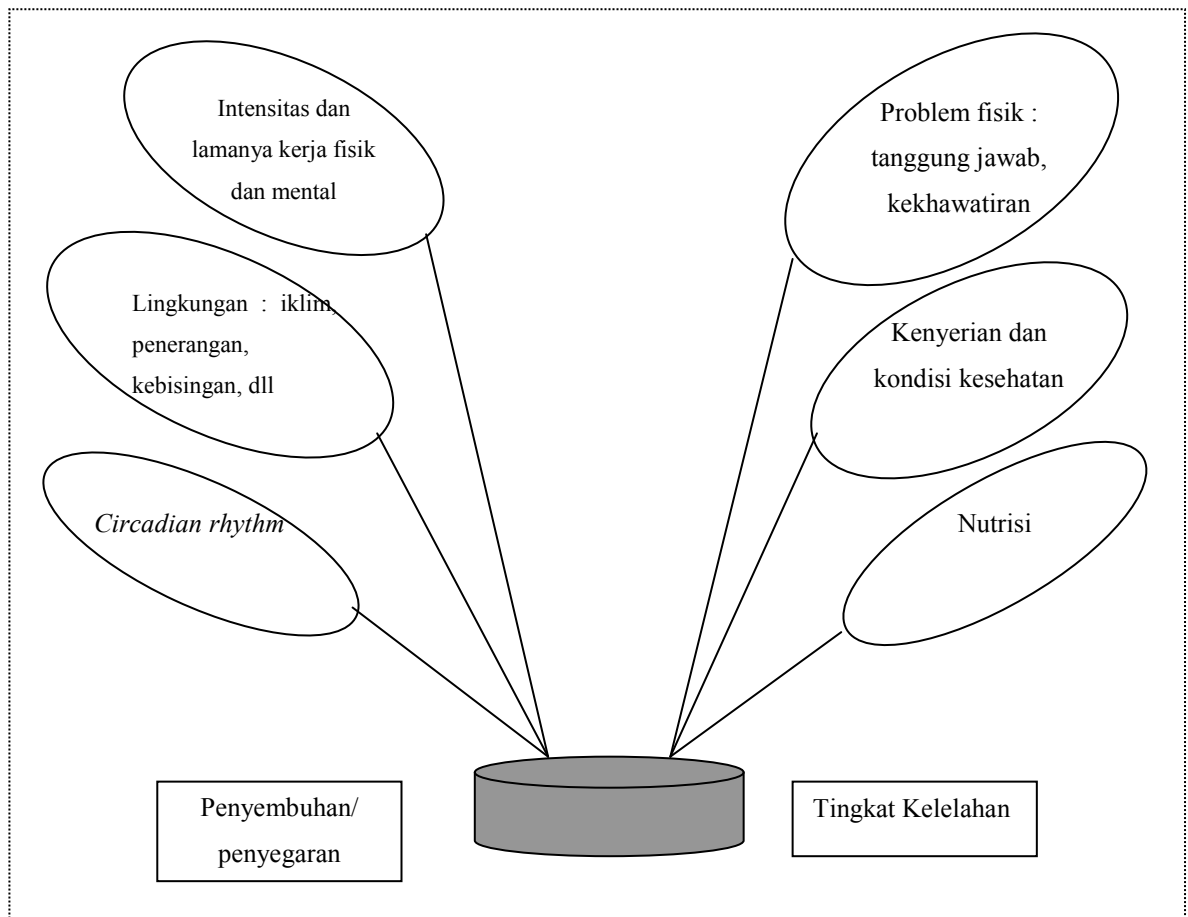
Kata kelelahan menunjukkan keadaan yang berbeda-beda tetapi semuanya berakibat kepada pengurangan kapasitas kerja dan ketahanan tubuh akibat melakukan suatu pekerjaan meliputi sensasi kelelahan, motivasi, aktivitas mulai turun sampai tidak kuat lagi bekerja (Suma'mur, 1996).

Kelelahan adalah suatu mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh terhindar dari kerusakan lebih lanjut sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat. Secara umum gejala kelelahan dapat dimulai dari yang sangat ringan sampai perasaan yang sangat melelahkan. Tenaga kerja yang mengalami kelelahan akan mengalami: menurunnya motivasi kerja, kualitas kerja rendah, banyak terjadi kesalahan, berkurangnya dorongan atau kemauan untuk bekerja sehingga menyebabkan kecelakaan dalam bekerja (Tarwaka dkk, 2004).

Kelelahan yang terjadi ditempat kerja terutama kelelahan fisik akan menyebabkan gangguan-gangguan dalam bekerja sehingga perlu diupayakan dengan sungguh-sungguh pengendaliannya.

Faktor penyebab terjadinya kelelahan di industri sangat bervariasi dan untuk memelihara atau mempertahankan kesehatan dan efisiensi, proses penyegaran harus dilakukan di luar tekanan (*cancel out the stress*). Penyegaran

terjadi terutama selama waktu tidur malam tetapi periode istirahat dan waktu-waktu berhenti kerja juga dapat memberikan penyegaran. Faktor penyebab kelelahan digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Teori Kombinasi Pengaruh Penyebab Kelelahan dan Penyegaran

Keterangan gambar 1. Teori Kombinasi Pengaruh Penyebab Kelelahan dan Penyegaran yaitu, tingkat kelelahan dipengaruhi nutrisi yang tidak seimbang dengan kebutuhan kalori tubuh tenaga kerja, kenyерian dan kondisi kesehatan tenaga kerja dan problem fisik misalnya tanggung jawab, kekhawatiran konflik. Sedangkan cara penyembuhan atau penyegaran untuk mengatasi tingkat kelelahan yaitu dengan manajemen tubuh bagi tenaga kerja diantaranya olahraga secara teratur sebelum kerja dan hindari kebiasaan merokok agar *Circadian rhythm*

(irama pernafasan) tenaga kerja tidak terganggu, dilakukan pengukuran secara berkala terhadap lingkungan kerja (iklim, penerangan, kebisingan) agar sesuai dengan Nilai Ambang Batas (NAB) faktor fisik tempat kerja, menyeimbangkan intensitas kerja fisik dan mental (Tarwaka dkk, 2004).

Terdapat dua jenis kelelahan, yaitu kelelahan otot dan kelelahan umum. Kelelahan otot merupakan tremor pada otot atau perasaan nyeri pada otot, sedangkan kelelahan umum ditandai dengan berkurangnya kemauan untuk bekerja yang disebabkan oleh monoton (pekerjaan yang sifatnya monoton), intensitas dan lamanya kerja fisik, keadaan lingkungan, kondisi mental dan psikologis, status kesehatan, dan gizi. Pengaruh-pengaruh tersebut terakumulasi di dalam tubuh manusia dan menimbulkan perasaan lelah yang dapat menyebabkan seseorang berhenti bekerja (beraktivitas). 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.

Di samping kelelahan otot dan kelelahan umum, Grandjean (1993) juga mengklasifikasikan kelelahan ke dalam 7 bagian yaitu:

- a. Kelelahan visual, yaitu meningkatnya kelelahan mata
- b. Kelelahan tubuh secara umum, yaitu kelelahan akibat beban fisik yang berlebihan
- c. Kelelahan mental, yaitu kelelahan yang disebabkan oleh pekerjaan mental atau intelektual

- d. Kelelahan syaraf, yaitu kelelahan yang disebabkan oleh tekanan berlebihan pada salah satu bagian sistem psikomotor, seperti pada pekerjaan yang membutuhkan keterampilan
- e. Pekerjaan yang bersifat monoton
- f. Kelelahan kronis, yaitu kelelahan akibat akumulasi efek jangka panjang
- g. Kelelahan sirkadian, yaitu bagian dari ritme siang-malam, dan memulai periode tidur yang baru.

2. Gejala Kelelahan Kerja

Menurut Gilmer (1966) dan Camerom (1973), gejala-gejala kelelahan kerja antara lain:

- a. Menurunnya kesiagaan dan perhatian
- b. Penurunan dan hambatan persepsi
- c. Cara berfikir dan perbuatan anti sosial
- d. Tidak cocok dengan lingkungan
- e. Depresi, kurang tenaga dan kehilangan inisiatif
- f. Gejala umum (sakit kepala, vertigo, gangguan fungsi paru dan jantung, kehilangan nafsu makan, gangguan pencernaan, kecemasan, perubahan tingkah laku, kegelisahan dan sukar tidur).

Beberapa gejala tersebut dapat menyebabkan penurunan efisiensi, efektivitas kerja fisik dan mental. Sejumlah gejala tersebut, manifestasinya timbul berupa keluhan oleh tenaga kerja. Suatu daftar gejala-gejala atau perasaan yang hubungannya dengan kelelahan kerja diwujudkan dalam suatu kuesioner yang

digunakan untuk mengukur tingkat kelelahan kerja secara subjektif. Kuesioner tersebut berisi 30 pertanyaan yang terdiri dari:

10 pertanyaan tentang pelemahan kegiatan:

- 1). Perasaan berat di kepala
- 2). Lelah seluruh badan
- 3). Berat di kaki
- 4). Menguap
- 5). Pikiran kacau
- 6). Mengantuk
- 7). Ada beban pada mata
- 8). Gerakan kaku dan canggung
- 9). Berdiri tidak stabil
- 10). Ingin berbaring

10 pertanyaan tentang pelemahan motivasi:

- 11). Susah berfikir
- 12). Lelah untuk bicara
- 13). Gugup
- 14). Tidak berkonsentrasi
- 15). Sulit memusatkan perhatian
- 16). Mudah lupa
- 17). Kepercayaan diri berkurang
- 18). Merasa cemas
- 19). Sulit mengontrol sikap

20). Tidak tekun dalam pekerjaan

10 pertanyaan tentang gambaran kelelahan fisik:

21). Sakit di kepala

22). Kaku di bahu

23). Nyeri di punggung

24). Sesak nafas

25). Haus

26). Suara serak

27). Merasa pening

28). Spasme kelopak mata

29). Tremor pada anggota badan

30). Merasa kurang sehat. (Tarwaka dkk, 2004).

3. Pengukuran Derajat Kelelahan Kerja

Sampai saat ini belum ada cara untuk mengukur tingkat kelelahan kerja secara langsung. Pengukuran-pengukuran yang dilakukan hanya berupa indikator yang menunjukkan terjadinya kelelahan akibat kerja.

Metode pengukuran tingkat kelelahan kerja ada beberapa cara, antara lain:

a. Uji Waktu Reaksi

Pada metode ini pengukuran yang digunakan adalah perhitungan waktu reaksi.

Waktu reaksi adalah jangka waktu dari pemberian rangsang sampai pada suatu saat kesadaran atau dilaksanakannya suatu kegiatan.

b. Uji *Fliker Fusion*

Dalam kondisi yang lelah kemampuan tenaga kerja untuk melihat kelipatan akan berkurang. Semakin lelah maka semakin panjang waktu yang diperlukan untuk jarak antar dua kelipatan.

c. Uji *Bourdon Wiersman*

Pada metode ini digunakan konsentrasi menguji ketelitian dan kecepatan menyelesaikan suatu pekerjaan. Metode ini merupakan salah satu cara untuk menguji kecepatan, ketelitian dan konstansi.

d. Kuesioner Alat Ukur Perasaan Kelelahan Kerja

Metode ini digunakan untuk mengukur tingkat kelelahan kerja secara subjektif.

e. Skala Kelelahan IFRC (*Industrial Fatigue Rating Committe*)

f. Uji Ketuk Jari (*Fingger Tapping Test*)

g. Ekskresi Katekolamin

Pengukuran tingkat kelelahan kerja pada penelitian ini dilakukan dengan metode waktu reaksi. Waktu reaksi dipengaruhi oleh faktor rangsangan itu sendiri yaitu macam dan intensitas rangsangan. Selain itu juga dapat dipengaruhi oleh jenis kelamin, umur, motivasi kerja, dan anggota tubuh yang digunakan (Setyawati, 1997). Alat yang digunakan untuk pengukuran waktu reaksi ini adalah *Reaction Timer merk* Lakassidaya. Prinsip kerja alat ini yaitu reaksi sederhana atas pemberian rangsang tunggal berupa signal suara atau cahaya yang kemudian akan direspon secepat-cepatnya oleh sampel tenaga kerja, maka dapat dihitung

besarnya waktu reaksi seseorang dengan mencatat beberapa waktu yang dibutuhkan untuk merespon signal-signal tersebut.

4. Pencegahan Kelelahan Kerja

Upaya agar tingkat produktivitas kerja tetap atau bahkan meningkat, salah satu faktor pentingnya adalah pencegahan terhadap kelelahan kerja. Berikut diuraikan secara skematis antara faktor penyebab terjadinya kelelahan, penyegaran dan cara menangani kelelahan agar tidak menimbulkan resiko yang lebih parah (Tarwaka dkk, 2004):



Gambar 2. Penyebab Kelelahan, Cara Mengatasi dan Manajemen Resiko Kelelahan

5. Karakteristik Tenaga Kerja yang Mempengaruhi Terjadinya Kelelahan Kerja

a. Faktor Internal

1). Umur

Meningkatnya usia akan diikuti oleh proses degenerasi dari organ, sehingga dalam hal ini kemampuan organ akan menurun dan menyebabkan tenaga kerja akan semakin mudah mengalami kelelahan.

2). Jenis Kelamin

Pada tenaga kerja wanita akan terjadi siklus biologis setiap bulan di dalam mekanisme tubuhnya sehingga akan mempengaruhi turunnya kondisi fisik maupun psikisnya. Hal ini menyebabkan tingkat kelelahan wanita lebih besar daripada pria.

3). Keadaan Psikis

Keadaan psikis yaitu suatu respon yang ditafsirkan sebagai bagian yang salah sehingga merupakan suatu aktivitas atau deaktivitas secara primer suatu organ, akibatnya timbul ketegangan-ketegangan yang dapat menimbulkan tingkat kelelahan seseorang (Suma'mur,1996).

4). Kondisi Kesehatan

Kondisi tubuh seseorang mempengaruhi kelelahan. Suatu penyakit akan memicu cepat timbulnya kelelahan.

5). Status Gizi

Keuntungan apabila seseorang memiliki berat badan normal adalah penampilan baik, lincah, dan risiko sakit rendah. Berat badan yang kurang atau berlebih akan menimbulkan risiko terhadap berbagai macam

penyakit. Status gizi disini dapat dilihat dari data status tempat tinggal. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, tenaga kerja yang tinggal di *incamp* memiliki status gizi yang lebih tinggi dari pada tenaga kerja yang tinggal di *outcamp*.

b. Faktor Eksternal

1). Lingkungan kerja

Faktor fisik seperti getaran mekanis, kebisingan, penerangan, tekanan panas, radiasi dsb, yang melebihi nilai ambang batas akan mempercepat timbulnya kelelahan kerja.

2). Beban kerja

Pada pekerjaan yang terlalu berat dan berlebih, akan mempercepat kontraksi otot tubuh sehingga hal ini dapat mempercepat pula kelelahan seseorang.

3). Waktu kerja/jam kerja

Waktu kerja-istirahat tidak tepat yaitu tidak seimbang antara waktu kerja dengan waktu istirahat tenaga kerja maka akan memicu timbulnya kelelahan.

4). Lama pengalaman bekerja/masa kerja

Tenaga kerja yang belum terbiasa dengan suatu pekerjaan tertentu akan merasa cepat lelah dibandingkan dengan tenaga kerja yang telah terbiasa.

5). *Shift Work*

Terdapat perbedaan tingkat kelelahan kerja pada tenaga kerja yang bekerja *night shift* dengan yang *day shift*. Tenaga kerja yang bekerja

night shift harus beradaptasi baik fisik maupun psikis yang nantinya akan mempengaruhi tingkat kelelahan kerja.

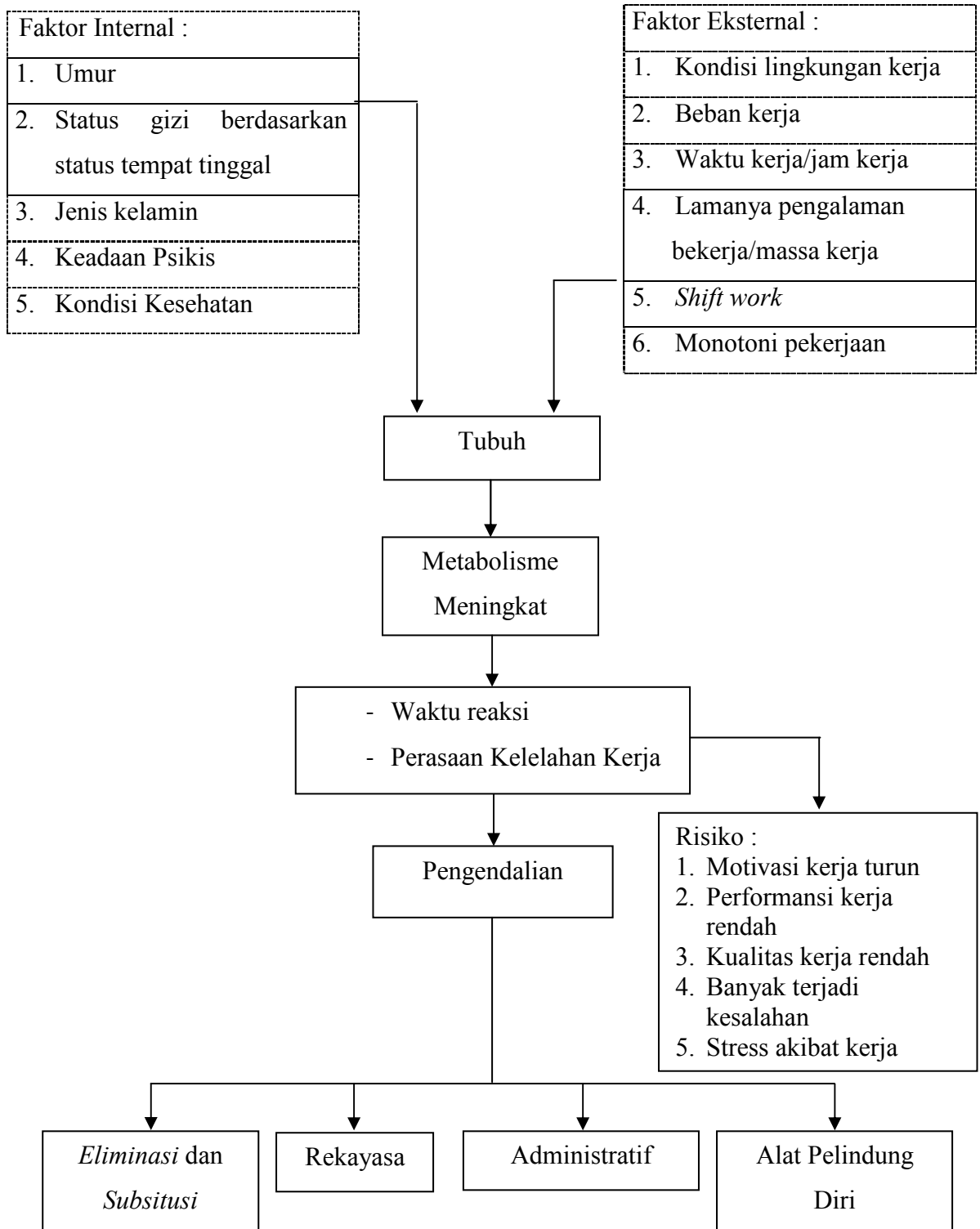
6). Monotoni pekerjaan

Pekerjaan yang dilakukan dengan duduk dan berdiri secara bergantian akan dapat menekan tingkat kelelahan kerja.

7). Stasiun kerja yang tidak ergonomis

Tempat kerja dan peralatan kerja yang tidak sesuai dengan antropometri tubuh tenaga kerja akan memicu timbulnya kelelahan.

B. Kerangka Pemikiran



Gambar 3. Skema Kerangka Pemikiran

C. Hipotesis

Ada pengaruh antara faktor internal (umur, status gizi berdasarkan status tempat tinggal) dan faktor eksternal (massa kerja/lama pengalaman bekerja, *shift work*) dengan tingkat kelelahan kerja pada operator *Heavy Equipment* di PT. Petrosea Tbk Gunung Bayan *Project*.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian analitik yaitu peneliti berupaya mencari hubungan antar variabel. Pada penelitian ini dilakukan analisis dengan uji hipotesis (uji statistika) terhadap data yang telah terkumpul dan data dalam hasil (Sastroasmoro & Ismael, 2008).

B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut:

Nama Perusahaan : PT. Petrosea Tbk Gunung Bayan *Project*

Alamat Perusahaan : KM 23 Muara Tae, Kec. Jempang, Kab. Kutai Barat,
Kalimantan Timur

C. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan selama 3 minggu mulai tanggal 6 Maret 2009 sampai dengan 26 Maret 2009 pada setiap hari kerja, Senin-Minggu pukul 06.00-18.00 WITA.

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tenaga kerja yang bekerja sebagai operator *Heavy Equipment* (*Excavator, HD Dump Truck, Grader, Dozer, dan Drill*). Jumlah populasi 152 orang.

2. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tenaga kerja yang bekerja sebagai operator *Heavy Equipment* yang berjumlah 34 orang dan telah mewakili dari setiap *Heavy Equipment* yang ada. Adapun cara pengambilan sampel penelitian untuk penelitian ini adalah menggunakan *Cluster Randomize* yaitu pengambilan sampel secara acak dan dianggap telah mewakili populasi yang akan diteliti (Azwar & Prihantono, 1987).

E. Variabel Penelitian

Pada penelitian ini terdapat 2 variabel penelitian yang terdiri dari :

1. Variabel bebas : Faktor internal (umur, status gizi) dan faktor eksternal (lama pengalaman bekerja, *shift work*).
2. Variabel terikat : Tingkat kelelahan kerja

F. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Faktor Internal

Merupakan faktor yang mempengaruhi tingkat kelelahan kerja tenaga kerja yang berasal dari diri pribadi tenaga kerja tersebut, seperti umur dan status gizi berdasarkan status tempat tinggal.

2. Faktor Eksternal

Merupakan faktor yang mempengaruhi tingkat kelelahan kerja tenaga kerja yang berasal dari faktor luar, seperti lama pengalaman bekerja dan *shift work*.

3. Kelelahan Kerja

Kelelahan kerja adalah sesuatu yang menunjukkan keadaan yang berbeda-beda, tetapi semuanya berakibat kepada pengurangan kapasitas kerja dan ketahanan tubuh. Untuk mengetahui tingkat kelelahan kerja digunakan pengukuran metode waktu reaksi dengan alat ukur *Reaction Timer merk* Lakassidaya dan metode kuesioner yang merupakan suatu daftar pertanyaan yang harus diisi oleh responden sesuai dengan permasalahan yang diteliti.

Pengukuran tingkat kelelahan kerja dengan menggunakan *Reaction Timer merk* Lakassidaya dilakukan 20 kali pengukuran. Dalam penelitian ini ditetapkan tingkat kelelahan kerja dalam 4 kriteria, yaitu:

- a. Normal : 150 s/d 240 milidetik
- b. Lelah Ringan : $> 240 \text{ s/d } \leq 410$ milidetik
- c. Lelah Sedang : $> 410 \text{ s/d } \leq 580$ milidetik

d. Lelah Berat : > 580 milidetik

Skala pengukuran yang digunakan adalah skala rasio adalah data yang dapat dilakukan perhitungan aritmatika dan menggunakan jarak yang sama (Priyatno, 2008).

Dalam penelitian ini juga digunakan metode kuesioner untuk mengetahui derajat kelelahan tenaga kerja, yaitu memberikan 30 daftar pertanyaan mengenai gejala-gejala atau perasaan-perasaan yang berhubungan dengan kelelahan kerja (Suma'mur, 1996).

Pertanyaan 1-10 menunjukkan pelamahan kegiatan, 11-20 menunjukkan kelemahan motivasi dan 21-30 menunjukkan gambaran kelelahan fisik akibat keadaan umum. Selanjutnya diberikan skor untuk setiap pertanyaan, yaitu:

- a. Tidak sakit : 1
- b. Agak sakit : 2
- c. Sakit : 3
- d. Sangat sakit : 4

Setelah data pengisian kuesioner kelelahan kerja diperoleh, kemudian dijumlah skornya. Skala pengukuran yang digunakan adalah skala ordinal dengan menggunakan skala likert. Angka yang diberikan menunjukkan peringkat dan tingkatan tertentu (Priyatno, 2008).

G. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan untuk mengetahui kegiatan para tenaga kerja melalui metode kerja dan untuk mengetahui medan kerja.

2. Pengukuran Kelelahan Kerja

Pengukuran tingkat kelelahan kerja pada tenaga kerja dilakukan dengan menggunakan alat *Reaction Timer merk Lakassidaya* dengan melakukan uji psiko-motor yaitu alat ukur waktu reaksi yang menggunakan nyala lampu dan denting suara sebagai stimuli.

3. Penyebaran Kuesioner

Kuesioner merupakan alat ukur ergonomi yang paling sederhana dan mudah. Kuesioner ini diarahkan untuk mengidentifikasi bagaimana para tenaga kerja bekerja. Daftar pertanyaan yang diajukan terdiri dari pertanyaan khusus lebih spesifik terhadap gambaran pelemahan motivasi, kelelahan fisik dan pelemahan kegiatan.

H. Sumber Data

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari objek yang diteliti. Adapun data primer dalam penelitian ini adalah:

- a. Data hasil pengukuran tingkat kelelahan kerja dengan alat *Reaction Timer merk Lakassidaya*

- b. Data hasil pengisian kuesioner yang dibagikan
- c. Data hasil pengamatan/observasi langsung

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data-data yang diperoleh dari dokumen-dokumen perusahaan atau referensi-referensi yang relevan terhadap objek yang diteliti.

Adapun data sekunder dalam penelitian ini meliputi:

- a. Buku referensi yang berisi teori yang relevan terhadap penelitian
- b. Artikel maupun jurnal dari suatu media tertentu yang sesuai dengan penelitian
- c. Dokumen dari perusahaan

I. Instrumen dan Validasi

Adapun alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kelelahan kerja pada operator *Heavy Equipment* adalah sebagai berikut:

1. Instrumen



Gambar 4. Reaction Timer merk Lakassidaya

Keterangan gambar :

1. Sensor suara dan sensor cahaya,
2. Tombol sensor suara,
3. Saklar rangsang,
4. *Display*,
5. Tombol reset,
6. Tombol sensor cahaya,
7. Tombol rangsang.

Cara kerja alat :

- a. Memasang adaptor pada stop kontak lalu alat di ON kan,
- b. Pastikan angka pada *display* menunjukkan 000,0 jika belum tekan tombol reset,
- c. Untuk menilai dengan sensor cahaya maka tekan tombol sensor cahaya,
- d. Operator siap menekan saklar rangsang/sensor cahaya tanpa diketahui probandus kemudian probandus secepatnya menekan saklar “*off*” jika probandus melihat cahaya lampu pada sensor cahaya,
- e. Untuk menilai sensor suara maka tekan tombol sensor suara,
- f. Cara pemeriksaan penilaian sensor suara sama seperti penilaian sensor cahaya namun pada probandus saat muncul/mendengar suara dari alat,
- g. Catat hasil yang tertera dalam *display*,
- h. Penilaian dilakukan 20 kali (dengan catatan : pengukuran 1 sampai 5 dan 16 sampai 20 dihilangkan karena 1 sampai 5 adalah taraf penyesuaian alat dan nomer 16 sampai 20 dianggap kejenuhan mulai muncul),

- i. Untuk hasil pengukuran waktu reaksi pada sensor cahaya dan sensor suara yaitu pengukuran ke 6 sampai 15 dan diambil rata-rata,
- j. Tekan reset untuk setiap pengukuran.

2. Validasi

Reaction Timer merk Lakassidaya yang digunakan dalam pengukuran tingkat kelelahan kerja benar-benar sesuai dengan standar dan dipergunakan sebagaimana mestinya. Merupakan peralatan resmi yang digunakan oleh Departemen Tenaga Kerja dalam melakukan survei tingkat kelelahan kerja.

J. Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan analisis inferensial, yaitu analisis yang menekankan pada hubungan antar variabel dengan melakukan pengujian hipotesis kemudian menyimpulkan hasil penelitian. Analisis data pengukuran tingkat kelelahan kerja *pre test* dan *post test* dilakukan dengan Uji *Paired Sample T-Test*. Analisis data kuesioner kelelahan kerja menggunakan analisis *Bivariate Pearson* (Korelasi Produk Moment Person), dan untuk faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kelelahan kerja menggunakan analisis Regresi Linear Berganda.

Analisis Regresi Linear Berganda, sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4$$

Y = Tingkat kelelahan kerja (0 = normal, 1 = lelah ringan, 2 = lelah sedang, 3 = lelah berat)

a = Konstanta

X_1 = Umur (skor)

X_2 = Shift kerja (0 = *day shift*, 1 = *night shift*)

X_3 = Lama pengalaman kerja/masa kerja (skor)

X_4 = Status tempat tinggal (0 = *incamp*, 1 = *outcamp*)

Arah pengaruh variabel bebas dan variabel terikat ditunjukkan oleh tanda dari koefisien regresi, sedangkan besarnya pengaruh ditunjukkan oleh koefisien regresi. Interpretasi parameter koefisien regresi sebagai berikut:

$b_i > 0$ Variabel independen berpengaruh positif terhadap variabel dependen

$b_i = 0$ Variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen

$b_i < 0$ Variabel independen berpengaruh negatif terhadap variabel dependen.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Sampel penelitian yang diperoleh berjumlah 34 orang yang selanjutnya disebut responden, kemudian diteliti faktor kondisi yang berkaitan dengan variabel terikat yaitu waktu reaksi dan perasaan kelelahan kerja serta faktor kondisi responden meliputi umur, status gizi berdasarkan status tempat tinggal, lama pengalaman kerja/masa kerja dan *shift* kerja.

Pengukuran waktu reaksi menggunakan alat pemeriksaan waktu reaksi yaitu *Reaction Timer merk* Lakassidaya, sedangkan untuk penilaian kelelahan kerja digunakan kuesioner kelelahan kerja umum.

Adapun distribusi faktor kondisi responden adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Distribusi Umur Responden

No.	Distribusi Usia (Tahun)	Frekuensi (Orang)	Persentase (%)
1.	15-20	1	2,94
2.	21-25	1	2,94
3.	26-30	11	32,35
4.	31-35	7	20,59
5.	36-40	11	32,35
6.	41-45	2	5,89
7.	46-50	1	2,94
Jumlah		34	100,00
Nilai Minimum		= 19,00 tahun	
Nilai Maksimum		= 50,00 tahun	
Rerata		= 33,65 tahun	

Dari tabel 1 dapat dijelaskan bahwa distribusi umur responden terbanyak berumur antara 26-30 tahun berjumlah 11 orang (32,35 %) dan 36-40 tahun

berjumlah 11 orang (32,35 %). Sedangkan rerata umur responden adalah 33,65 tahun dengan umur terendah 19 tahun dan umur tertinggi 50 tahun.

Tabel 2. Distribusi Lama Pengalaman Kerja atau Masa Kerja Responden

No.	Distribusi Masa Kerja (Tahun)	Frekuensi (Orang)	Persentase (%)
1.	1-5	18	52,94
2.	6-10	12	35,29
3.	11-15	3	8,83
4.	16-20	1	2,94
Jumlah		34	100,00
Nilai Minimum = 1 tahun 2 bulan			
Nilai Maksimum = 17 tahun 10 bulan			
Rerata = 6,48 tahun			

Dari tabel 2 dapat dijelaskan bahwa distribusi lama pengalaman kerja atau masa kerja responden terbanyak adalah antara 1-5 tahun berjumlah 18 orang (52,94%). Sedangkan rerata masa kerja responden adalah 6,48 tahun, dengan masa kerja terendah 1 tahun 2 bulan dan masa kerja tertinggi adalah 17 tahun 10 bulan.

Tabel 3. Distribusi Status Gizi Berdasarkan Status Tempat Tinggal

No.	Status Gizi berdasarkan Status Tempat Tinggal	Frekuensi (Orang)	Persentase (%)
1.	<i>Incamp</i>	11	32,35
2.	<i>Outcamp</i>	23	67,65
Jumlah		34	100,00

Dari tabel 3 dapat dijelaskan bahwa status tempat tinggal responden terbanyak adalah tinggal di *outcamp* berjumlah 23 orang (67,65%), sedangkan yang tinggal di *incamp* berjumlah 11 orang (32,35%).

Tabel 4. Distribusi *Shift* Kerja Responden

No.	<i>Shift</i> Kerja	Frekuensi (Orang)	Persentase (%)
1.	<i>Day Shift</i>	17	50
2.	<i>Night Shift</i>	17	50
Jumlah		34	100,00

Dari tabel 4 dapat dijelaskan bahwa responden yang diteliti untuk *day shift* berjumlah 17 orang (50%) dan *night shift* sejumlah 17 orang (50 %).

Tabel 5. Distribusi Kelelahan Kerja Pada Responden Berdasarkan Waktu Reaksi Sebelum Kerja (*Pre test*)

No.	Distribusi Waktu Reaksi	Frekuensi (Orang)	Persentase (%)
1.	Normal	10	29,41
2.	Lelah ringan	24	70,59
3.	Lelah sedang	0	0
4.	Lelah berat	0	0
Jumlah		34	100,00
Nilai Minimum		= 150,41 milidetik	
Nilai Maksimum		= 350,58 milidetik	
Rerata		= 255,0 milidetik	

Dari tabel 5 dapat dijelaskan bahwa kriteria kelelahan kerja berdasarkan waktu reaksi pada responden sebelum berangkat kerja (*pre test*) yang terbanyak adalah lelah ringan berjumlah 24 orang (70,59%). Normal berjumlah 10 orang (29,41%) dan untuk lelah ringan dan lelah berat berjumlah 0 %. Sedangkan rerata waktu reaksi responden adalah 255,00 milidetik dengan waktu reaksi terendah adalah 150,41 milidetik dan waktu reaksi tertinggi adalah 350,58 milidetik.

Tabel 6. Distribusi Kelelahan Kerja Pada Responden Berdasarkan Waktu Reaksi Setelah Kerja (*Post Test*)

No.	Distribusi Waktu Reaksi	Frekuensi (Orang)	Persentase (%)
1.	Normal	0	0
2.	Lelah ringan	8	23,53
3.	Lelah sedang	23	67,65
4.	Lelah berat	3	8,82
Jumlah		34	100,00
Nilai Minimum		= 321,16 milidetik	
Nilai Maksimum		= 623,66 milidetik	
Rerata		= 466,06 milidetik	

Dari tabel 6 dapat dijelaskan bahwa kriteria kelelahan kerja berdasarkan waktu reaksi pada responden setelah selesai kerja (*post test*), responden terbanyak mengalami kelelahan sedang berjumlah 23 orang (67,65%). Kelelahan ringan berjumlah 8 orang (23,53%) dan lelah berat berjumlah 3 orang (8,82%). Sedangkan rerata waktu reaksi responden adalah 466,06 milidetik dengan waktu reaksi terendah adalah 321,16 milidetik dan waktu reaksi tertinggi adalah 623,66 milidetik.

Tabel 7. Distribusi Kelelahan Kerja Pada Responden Berdasarkan Kuesioner

Kelelahan Umum

No.	Distribusi Kuesioner Kelelahan Umum	Skor	Persentase (%)
1.	Perlemahan Kegiatan (Pertanyaan No. 1-10)	622	36,14
2.	Perlemahan Motivasi (Pertanyaan No. 11-20)	478	27,78
3.	Kelelahan Fisik (Pertanyaan No. 21-30)	621	36,08
Jumlah		1721	100,00

Dari tabel 7 dapat dijelaskan bahwa responden terbanyak mengalami perlemahan kegiatan sebesar 36,14% kemudian diikuti kelelahan fisik sebesar 36,08% dan perlemahan motivasi sebesar 27,78%.

Tabel 8. Hasil *Uji Paired Sample T-Test* Pada Perbedaan Tingkat Kelelahan Kerja Sebelum dan Setelah Kerja

Variabel	t	P
Sebelum kerja-setelah kerja	-9,572	0,000

Dari tabel 8 dapat dijelaskan bahwa hasil dari *uji Paired Sample T-Test* pada perbedaan tingkat kelelahan kerja sebelum dan setelah kerja diperoleh hasil $t = -9,572$ dan nilai $P = 0,000$ ($P < 0,05$)

Tabel 9. Hasil Uji Regresi Linear Berganda Pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Kelelahan Kerja

Model	b	t	R	R Square
Umur	- 1,73	-1,149	0,316	0,100
Shift kerja	- 6,73	-0,380		
Pengalaman kerja	5,28	0,577		
Status tempat tinggal	0,314	1,662		

Dari tabel 9 dapat dijelaskan bahwa untuk variabel umur diperoleh hasil nilai $b = -1,73$ dan $t = -1,149$. Variabel *shift* kerja diperoleh hasil nilai $b = -6,73$ dan $t = -0,380$. Variabel pengalaman kerja/masa kerja diperoleh hasil nilai $b = 5,28$ dan $t = 0,577$. Variabel status tempat tinggal diperoleh hasil nilai $b = 0,314$ dan $t = 1,662$, sedangkan untuk *predictor* umur, *shift* kerja, pengalaman kerja/masa kerja dan status tempat tinggal diperoleh nilai $R = 0,316$ dan $R Square = 0,100$.

Tabel 10. Hasil Uji *Bivariate Pearson* Penilaian Kuesioner Kelelahan Kerja Umum

Item Pertanyaan	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)
Item 1	0,792	0,000
Item 2	0,694	0,000
Item 3	0,711	0,000
Item 4	0,421	0,013
Item 5	0,431	0,011
Item 6	0,694	0,000
Item 7	0,804	0,000
Item 8	0,669	0,000
Item 9	0,593	0,000
Item 10	0,690	0,000
Item 11	0,581	0,000
Item 12	0,585	0,000
Item 13	0,609	0,000
Item 14	0,561	0,001
Item 15	0,497	0,003
Item 16	0,398	0,020
Item 17	0,169	0,338

Bersambung

Dilanjutkan dengan sambungan

Item Pertanyaan	<i>Pearson Correlation</i>	Sig. (2-tailed)
Item 18	0,596	0,000
Item 19	0,430	0,011
Item 20	0,348	0,043
Item 21	0,531	0,001
Item 22	0,749	0,000
Item 23	0,697	0,000
Item 24	0,666	0,000
Item 25	0,567	0,000
Item 26	0,742	0,000
Item 27	0,796	0,000
Item 28	0,811	0,000
Item 29	0,571	0,000
Item 30	0,385	0,025

Dari tabel 10 dapat dijelaskan bahwa dari *Pearson Correlation* diperoleh hasil lebih dari 0,339 untuk semua item pertanyaan kecuali item 17 bernilai 0,169. Nilai $P \leq 0,01$ sangat signifikan; $P \leq 0,05$ signifikan; dan $P > 0,05$ tidak signifikan. Item 17 memiliki nilai $P = 0,338$ ($P > 0,05$); item 4, 5, 16, 19, 20 dan 30 memiliki nilai $P \leq 0,05$ sedangkan item lainnya memiliki nilai $P \leq 0,01$.

B. Pembahasan

Berdasarkan tabel distribusi umur responden, rerata umur responden sudah berada dalam kelompok umur yang kekuatan fisiknya optimal. Menurut Grandjean (1993), kemampuan fisik maksimal seseorang dicapai pada usia antara 25-35 tahun, baik untuk pria dan wanita dan terus menurun seiring dengan bertambahnya usia.

Berdasarkan tabel distribusi lama pengalaman kerja atau masa kerja rerata lama pengalaman kerja responden adalah 6,48 tahun dan nilai tertinggi pada lama pengalaman kerja 1-5 tahun. Tenaga kerja dengan lama pengalaman kerja

tersebut memerlukan adaptasi yang lebih tinggi terhadap pekerjaannya dibandingkan dengan tenaga yang sudah lama pengalaman kerjanya, sehingga tenaga kerja akan lebih cepat mengalami kelelahan kerja.

Status gizi tenaga kerja dapat diketahui salah satunya dengan status tempat tinggal tenaga kerja. Berdasarkan penelitian gizi kerja yang dilakukan di PT. Petrosea Tbk Gunung Bayan *Project*, menunjukkan bahwa tenaga kerja yang tinggal di dalam *camp (incamp)* memiliki status gizi yang lebih tinggi daripada tenaga kerja yang tinggal di luar *camp (outcamp)* (Suryaningrum, 2008). Dari tabel distribusi status tempat tinggal menunjukkan 67,65% responden tinggal di luar *camp* dan sisanya 32,35% tinggal di dalam *camp*. Status gizi responden tergolong rendah dan sulit untuk dipantau sehingga dapat meningkatkan kelelahan kerja tenaga kerja.

Berdasarkan distribusi *shift* kerja responden diketahui sebanyak 50% responden *day shift* dan 50% responden *night shift*. Beban kerja tenaga kerja *night shift* lebih besar dibandingkan dengan tenaga kerja *day shift*, karena fisik maupun psikis tenaga kerja *night shift* harus beradaptasi lagi terhadap lingkungan. Namun dari pengukuran tingkat kelelahan kerja pada keseluruhan responden, tingkat waktu reaksi tenaga kerja *night shift* tidak lebih tinggi daripada tenaga kerja *day shift*. Salah satu faktor penyebabnya adalah cuaca di lokasi tambang yang tidak menentu dan sering turun hujan pada waktu malam hari.

Berdasarkan pada hasil pengukuran tingkat kelelahan kerja didapatkan data yang kemudian diolah untuk mengetahui kategori kelelahan kerja tiap tenaga

kerja. Adapun kategori yang dapat dipakai untuk menentukan tingkat kelelahan kerja yaitu sebagai berikut :

Tabel 11. Kategori Tingkat Kelelahan Kerja Berdasarkan Uji Psiko-Motor

No.	Kategori	Rata-rata Pengukuran Uji Psiko-motor
1.	Normal	150 s/d 240
2.	Kelelahan Ringan	$240.0 < x < 410.0$
3.	Kelelahan Sedang	$410.0 \leq x < 580.0$
4.	Kelelahan Berat	≥ 580.0

Satuan : milidetik

Berdasarkan kategori penilaian di atas, rerata tingkat kelelahan kerja sebelum kerja (*pre test*) adalah 255,00 milidetik. Bila dibandingkan dengan standar penilaian tingkat kelelahan kerja dengan menggunakan alat pemeriksaan waktu reaksi (*Reaction Timer*), maka responden sudah mengalami kelelahan kerja ringan.

Berdasarkan kategori penilaian di atas, rerata tingkat kelelahan kerja setelah kerja (*post test*) adalah 466,06 milidetik. Bila dibandingkan dengan standar penilaian tingkat kelelahan kerja dengan menggunakan alat pemeriksaan waktu reaksi (*Reaction Timer*), maka responden mengalami kelelahan kerja sedang.

Penilaian kuesioner kelelahan kerja umum dengan 4 skala *likert* dapat dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu :

- i. Pertanyaan No. 1 sampai 10 untuk mengidentifikasi kelemahan kegiatan.
- ii. Pertanyaan No. 11 sampai 20 untuk mengidentifikasi adanya kelemahan motivasi, dan

- iii. Pertanyaan No. 21 sampai 30 untuk mengidentifikasi adanya kelelahan fisik akibat keadaan umum.

Responden yang menunjukkan identifikasi pelemahan kegiatan tersebut sebanyak 36,14%. Responden yang menunjukkan identifikasi pelemahan motivasi sebanyak 27,77%. Responden yang menunjukkan identifikasi kelelahan fisik sebanyak 36,08%.

Berdasarkan hasil kuesioner kelelahan umum, 5 keluhan kelelahan yang banyak dirasakan responden adalah :

- a. Sering menguap → 70% dari responden mengatakan keluhan tersebut.
- b. Lelah seluruh badan → 69,2% dari responden mengatakan keluhan tersebut.
- c. Merasa haus → 69,2% dari responden mengatakan keluhan tersebut.
- d. Sakit pada punggung → 62,5% dari responden mengatakan keluhan tersebut.
- e. Sakit pada bahu → 57,5% dari responden mengatakan keluhan tersebut.

Berdasarkan analisis data dengan uji *Paired Sample T-Test* untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan tingkat kelelahan kerja sebelum dan setelah kerja pada operator alat berat. Nilai - t hitung < - t tabel ($-9,527 < 2,035$) dan P value ($0,00 < 0,05$) maka H_0 di tolak, artinya bahwa ada perbedaan antara hasil pengukuran tingkat kelelahan kerja sebelum dan setelah kerja.

Adapun untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 4.

Berdasarkan hasil analisis data faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kelelahan kerja dengan *analisis regresi linear berganda*, dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Koefisien regresi variabel umur sebesar -1,73; koefisien bernilai negatif artinya terjadi hubungan negatif antara umur dengan tingkat kelelahan kerja operator.
- Koefisien regresi variabel *shift* kerja sebesar -6,73; koefisien bernilai negatif artinya terjadi hubungan negatif antara *shift* kerja dengan tingkat kelelahan kerja operator.
- Koefisien regresi variabel lama pengalaman kerja/masa kerja sebagai operator *Heavy Equipment* memiliki nilai sebesar 5,286; koefisien bernilai positif artinya terjadi hubungan positif antara pengalaman kerja dengan tingkat kelelahan kerja pada operator *Heavy Equipment*.
- Koefisien regresi variabel status tempat tinggal sebesar 0,314; koefisien bernilai positif artinya terjadi hubungan positif antara status tempat tinggal operator dengan tingkat kelelahan kerja operator.

Menurut Sugiyono (2007) dalam Priyatno (2008), pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

- 0,00 – 0,199 : sangat rendah
- 0,20 – 0,399 : rendah
- 0,40 – 0,599 : sedang
- 0,60 – 0,799 : kuat
- 0,80 – 1,000 : sangat kuat

Hasil analisis regresi yang dilihat dari *output model summary*, diperoleh angka R sebesar 0,316. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang rendah antara umur, *shift* kerja, pengalaman kerja dan status tempat tinggal terhadap

tingkat kelelahan kerja operator *Heavy Equipment*. Hasil analisis determinasi dependen *R Square* sebesar 0,100 atau 10 %. Hal ini menunjukkan bahwa persentase sumbangan pengaruh variabel independen (umur, *shift* kerja, pengalaman kerja dan status tempat tinggal) terhadap variabel dependen (tingkat kelelahan kerja) sebesar 10 %.

Adapun untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.

Kelelahan kerja yang dialami oleh tenaga kerja khususnya operator *Heavy Equipment*, dapat menyebabkan tingkat produktivitas perusahaan menurun seiring dengan menurunnya produktivitas kerja tenaga kerja dan peningkatan angka kecelakaan kerja. Pada tahun 2008, angka kecelakaan kerja karena faktor manusia (*fatigue*) menduduki peringkat ke tiga setelah faktor *system/organisasi* dan *work environment* (tempat kerja). Tingkat kunjungan poliklinik di PT. Petrosea Tbk Gunung Bayan *Project* meningkat, tercatat angka keluhan tertinggi adalah *myalgia*, yaitu sakit atau nyeri pada otot pada tahun 2008.

Berdasarkan analisis data dengan metode *analisis Bivariate Pearson* (Korelasi Produk Momen Person) yaitu dengan cara mengkorelasikan masing-masing skor item dengan skor total, didapat nilai hasil korelasi untuk item 17 memiliki nilai kurang dari 0,339 (setelah dilihat pada lampiran tabel r). Karena nilai koefisien korelasi pada item 17 memiliki nilai kurang dari 0,339 maka dapat disimpulkan bahwa item-item tersebut tidak berkorelasi signifikan dengan skor total (dinyatakan tidak *valid*). Sedangkan pada item-item lainnya memiliki nilai lebih dari 0,339 dan dapat disimpulkan bahwa butir instrumen tersebut *valid*. Item 17 menyatakan tentang rasa percaya diri dalam pekerjaan

Adapun untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 6.