TESIS - BM185407

ANALISIS FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KELELAHAN PADA OPERATOR GERINDA SANDAL DI PT. X INDONESIA

ERLANGGA PRIO UTOMO
NRP. 09211650013018

DOSEN PEMBIMBING
Dr. Adithya Sudiarno, ST.,MT

DEPARTEMEN MANAJEMEN TEKNOLOGI
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN INDUSTRI
FAKULTAS BISNIS DAN MANAJEMEN TEKNOLOGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2019

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Manajemen Teknologi (M.MT)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:
ERLANGGA PRIO UTOMO
NRP. 09211650013018

Tanggal Ujian : 18 Januari 2019
Periode Wisuda : Maret 2019

Disetujui oleh:

1. **Dr. Adithya Sudiarno, ST.,MT** **(Pembimbing)**
   NIP. 198310162008011006

2. **Dyah Santhi Dewi, ST.,M.Eng.Sc.** **(Penguji)**
   NIP. 197208251998022000

3. **Dr. Ir. Fuad Achmadi, MSME** **(Penguji)**
   NIDN. 0720116103

Dekan Fakultas Bisnis dan Manajemen Teknologi,

Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc
NIP. 19590318 198701 1 001

ANALISIS FAKTOR – FAKTOR PENYEBAB KELELAHAN PADA OPERATOR GERINDA SANDAL DI PT. X INDONESIA

Nama : Erlangga Prio Utomo
NRP : 09211650013018
Pembimbing : Dr. Adithya Sudiarno, S.T.,M.T

ABSTRAK

PT. X Indonesia merupakan perusahaan milik perseorangan yang bergerak dalam bidang manufaktur sandal. Industri ini adalah salah satu industri di Indonesia yang menerapkan sistem shift kerja, dimana tenaga kerja dibagi dalam 2 shift kerja, yaitu shift kerja pagi dimulai pukul 07.00-19.00 WIB (12 jam), shift kerja malam dimulai pukul 19.00-07.00 WIB (12 jam). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kondisi kelelahan dan faktor-faktor yang mempengaruhi kelelahan operator gerinda sandal. Metode yang digunakan untuk mengetahui kondisi kelelahan operator gerinda sandal yaitu *Industrial Fatigue Research Commitee* (IFRC), *Groningen Sleep Quality Scale* (GSQS) untuk mengetahui kualitas tidur dan kuisioner ketiga menggunakan *Karolinska Sleepness Scale* (KSS) untuk kondisi kantuk. Untuk pengolahan data selanjutnya menggunakan program SPSS 16.00 yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antar variabel secara bivariat. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa operator yang tidak lelah sebanyak 12 (11,4%) operator (total nilai IFRC=30-60), sebanyak 89 (84,8%) operator mengalami kelelahan sedang (total nilai IFRC 61-90), sebanyak 4 (3,8%) operator mengalami kelelahan berat (total nilai IFRC 91-120). Dari penelitian ini didapatkan bahwa Usia berpengaruh terhadap Kualitas Tidur, Kondisi Fisik berpengaruh terhadap IFRC, dan *Heart Rate* berpengaruh terhadap Kualitas Tidur.

Kata kunci : kelelahan, IFRC, GSQS, KSS, korelasi

ANALYSIS ON FACTORS CAUSING FATIGUE IN SANDAL GERINDA OPERATOR IN PT. X INDONESIA

Student Name : Erlangga Prio Utomo
Student Identity Number : 09211650013018
Supervisor : Dr. Adithya Sudiarno, S.T.,M.T

ABSTRACT

PT. X Indonesia is an individual-owned company engaged in manufacturing slippers. This industry is one of the industries in Indonesia that applies a work shift system, where the workforce is divided into 2 work shifts, namely the morning work shift starting at 07:00 a.m. to 19:00 p.m (12 hours), night shift starting at 19:00 p.m. to 07:00 a.m. The purpose of this study was to determine the condition of fatigue and the factors that affect the fatigue of the grinding grinding operator. The method used to determine the fatigue condition of sandal grinding operators is Industrial Fatigue Research Committee (IFRC), Groningen Sleep Quality Scale (GSQS) to determine sleep quality and a third questionnaire using the Karolinska Sleepness Scale (KSS) for drowsiness. The data processing then uses the SPSS 16.00 program which aims to determine the relationship between bivariate variables. From the results of the research that has been done, it is known that operators who are not tired are 12 (11.4%) operators (total IFRC = 30-60), as many as 89 (84.8%) operators experience moderate fatigue (total IFRC 61-90)), 4 (3.8%) operators experienced severe fatigue (total IFRC value 91-120). From this study, it was found that age affected sleep quality, physical conditions affecting IFRC, and heart rate affected sleep quality.

Keywords: *fatigue, IFRC, GSQS, KSS, correlation*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan berkat, dan kasih-Nya sehingga Laporan Tesis ini dapat diselesaikan dengan baik. Laporan Tesis ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi prasyarat untuk menyelesaikan studi Magister di Program Studi Magister Manajemen Teknologi, Konsentrasi Manajemen Teknologi Indsutri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, khususnya ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng, Ph.D, CSCP selaku Kepala Departemen Manajemen Teknologi yang telah memberi motivasi, ilmu, serta arahan kepada penulis.
2. Bapak Dr. Adithya Sudiarno, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing Tesis yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan bimbingan, pengarahan, dan ilmu pengetahuan.
3. Bapak dan Ibu dosen pengamat/penguji atas saran dan masukannya, serta seluruh dosen Magister Manajemen Teknologi yang telah banyak mencurahkan ilmunya kepada penulis.
4. Bapak dan Mama saya yang tercinta, Sucipto, SIP. dan Sitti Murni yang selalu mendukung memotivasi dan mendoakan anaknya untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Istri saya Ratih Fanisyah dan Jagoan Ayah Razka Adhyastha Avilash Putra Utomo yang selalu menemani penulis dan memberi dukungan dengan penuh kasih sayang sehingga penulis bersemangat untuk menyelesaikan Tesis.
6. Kakak dan adik-adik ku tercinta, Hidup Priagung Bhaskoro, Aditya Ngesti Utomo, Dewi Sekartaji yang selalu memberi motivasi dan semangat bagi penulis dalam menjalani kuliah dan tugas akhir.

7. Teman-teman MI angkatan 2016 yang selalu memotivasi, mengingatkan, memberi masukan, dan selalu memberi suntikan semangat kepada penulis dalam penyusunan proposal tesis ini.
8. Sahabat seperjuangan Mas Okta dan Ervan yang selalu saling mendukung dalam proses pengerjaan Tesis ini.
9. Segenap pihak yang telah mendukung terselesaikannya tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca terhadap tesis yang telah penulis susun demi perbaikan penelitian seperti ini di masa mendatang.

Surabaya, Januari 2019

Erlangga Prio Utomo

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK i

ABSTRAK ii

KATA PENGANTAR.....iii

DAFTAR ISI v

DAFTAR GAMBAR viii

DAFTAR TABEL ix

DAFTAR LAMPIRAN xi

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 8

1.3 Tujuan Penelitian.....8

1.4 Manfaat Penelitian.....8

1.5 Batasan 8

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Kelelahan.....9

2.2 Faktor-Faktor Yang Menyebabkan Kelelahan 9

2.3Usia 10

2.4Indeks Massa Tubuh (IMT).....11

2.5Kondisi Fisik 13

2.6Total Waktu Tidur.....14

2.7Total Jam Kerja 15

2.8 Macam-Macam Kelelahan 16

2.8.1 Kelelahan Umum.....16

2.8.2Kelelahan Otot (*Muscular fatigue*).....16

2.9 Pengukuran Kelelahan.....17

2.9.1 Kualitas dan Kuantitas Kerja yang Dilakukan.....17
2.9.2 Uji Psikomotor.....18
2.9.3 Uji Hilangnya Kelipan (*flicker fusion test)*.....19
2.9.4 Perasaan Kelelahan Secara Subjektif.....19
2.9.5 Monoton.....21
2.9.6 Kualitas Tidur.....22
2.9.7 Beban Kerja.....23
2.9.8 Uji Performa Mental.....25
2.10 Gejala Kelelahan.....25
2.11 Analisis Bivariate.....26
2.12 Jenis-Jenis Uji Analisis Bivariat.....28
2.13 Penelitian Terdahulu.....28

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian.....33
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....33
3.3 Langkah-langkah Penelitian.....33
3.4 Kerangka Konsep.....37
3.5 Diagram Alir.....38
3.6 Definisi Operasional.....39

BAB 4 PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data.....41
4.1.1 Karakteristik Operator.....41
4.1.2 Hasil Kuisioner *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC).....42
4.1.2.1 Distribusi Tingkat Kelelahan.....44
4.1.2.2 Distribusi Gejala Kelelahan.....44
4.1.3 Data Hasil Kuisioner *Groningen Sleep Quality Scale* (GSQS).....46
4.1.4 Data Hasil Kuisioner *Karolinska Sleepness Scale* (KSS).....47
4.1.5 Data Usia Operator Gerinda Sandal.....50

4.1.6 Data Indeks Massa Tubuh Operator 51
4.1.7 Data Total Waktu Tidur 52
4.1.8 Data Kondisi Fisik Operator Gerinda Sandal 54
4.1.9 Data Hasil *Heart Rate* 55
4.2 Statistik Deskriptif 57
4.3 Pengelompokan Variabel Dependen dengan Variabel Independen 58
4.3.1 *Industrial Fatique Research Commitee (IFRC)* 58
4.3.2 Kualitas Tidur 61
4.3.3 Tingkat Kantuk 64
4.4 Korelasi variabel Independen dengan Variabel Dependen 68
4.4.1 IFRC (Kelelahan) 68
4.4.2 Kualitas Tidur 70
4.4.3 Tingkat Kantuk 72

BAB 5 ANALISA DAN PEMBAHASAN
5.1 Gambaran Kelelahan Operator Gerinda Sandal 74
5.1.1 Analisis Gejala-Gejala Kelelahan 75
5.1.2 Analisis Penyebab Kelelahan Operator gerinda sandal 77
5.1.2.1 Faktor Usia (X1) Terhadap Kualitas Tidur (Y2) 77
5.1.2.2 Faktor Kondisi Fisik (X4) Terhadap IFRC (Y1) 80
5.1.2.3 Faktor *Heart Rate* (X_5) Terhadap Kualitas Tidur (Y_2) 81
5.2 Rekomendasi Perbaikan 82

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN
6.1 Kesimpulan 85
6.2 Saran 86

DAFTAR PUSTAKA 87
LAMPIRAN 90
BIODATA PENULIS 108

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Kecelakaan Kerja Operator Gerinda Sandal 5
Gambar 1.2 Grafik *Heart Rate* Operator Gerinda Sandal 6
Gambar 3.1 Kerangka Konsep 37
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian 38
Gambar 4.1 Rata-Rata Tingkat Kantuk Operator 49
Gambar 4.2 Grafik pengelompokkan IFRC dengan Usia 58
Gambar 4.3 Grafik pengelompokkan IFRC dengan IMT 69
Gambar 4.4 Grafik pengelompokkan IFRC dengan Total Jam Tidur 59
Gambar 4.5 Grafik pengelompokkan IFRC dengan Kondisi Fisik 60
Gambar 4.6 Grafik pengelompokkan IFRC dengan *Heart Rate* 61
Gambar 4.7 Grafik pengelompokkan Kualitas Tidur dengan Usia 61
Gambar 4.8 Grafik pengelompokkan Kualitas Tidur dengan IMT 62
Gambar 4.9 Grafik pengelompokkan Kualitas Tidur dengan Total Jam Tidur 63
Gambar 4.10 Grafik pengelompokkan Kualitas Tidur dengan Kondisi Fisik 63
Gambar 4.11 Grafik pengelompokkan Kualitas Tidur dengan *Heart Rate* 64
Gambar 4.12 Grafik pengelompokkan Tingkat Kantuk dengan Usia 65
Gambar 4.13 Grafik pengelompokkan Tingkat Kantuk dengan IMT 65
Gambar 4.14 Grafik pengelompokkan Tingkat Kantuk dengan Total Jam Tidur 66
Gambar 4.15 Grafik pengelompokkan Tingkat Kantuk dengan Kondisi Fisik 67
Gambar 4.16 Grafik pengelompokkan Tingkat Kantuk dengan *Heart Rate* 67
Gamber 4.17 Hubungan IFRC Dengan Faktor Independen 70
Gamber 4.18 Hubungan Kualitas Tidur Dengan Faktor Independen 71
Gamber 4.19 Hubungan Tingkat Kantuk Dengan Faktor Independen 73
Gambar 5.1 Posisi Kerja Proses Gerinda 76
Gambar 5.2 Korelasi Variabel Dependen dengan Kelelahan 87

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Kecelakaan Kerja PT. X Indonesia 3
Tabel 1.2 Jumlah Kecelakaan Kerja Pada Operator Gerinda Sandal 4
Tabel 1.3 Data Hasil Survey Pendahuluan Kelelahan Operator 5
Tabel 1.4. Kriteria beban Kerja 6
Tabel 1.5 Data *Heart Rate* Operator 6
Tabel 2.1 Status Gizi Berdasarkan Indeks Massa Tubuh 12
Tabel 2.2 Standar Pengaturan Jam Kerja Pengemudi Tunggal Kendaraan Berat . 15
Tabel 2.3 Gejala Subjektif Kelelahan Umum 20
Tabel 2.4 Hubungan antara Tipe Jalan dengan Kemungkinan Monoton 21
Tabel 2.5 Penilaian Subjektif Terkait Kantuk, Kewaspadaan dan Monoton 22
Tabel 2.6 Kriteria beban Kerja 25
Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu 31
Tabel 3.1 Definisi Operasional 39
Tabel 4.1 Distribusi Karakteristik Faktor-Faktor Operator Gerinda sandal 41
Tabel 4.2 Data Hasil kuisioner IFRC 43
Tabel 4.3 Distribusi Kelelahan Operator Gerinda Sandal 44
Tabel 4.4 Distribusi Gejala Kelelahan 45
Tabel 4.5 Hasil Kuisioner *Groningen Sleep Quality Scale* 46
Tabel 4.6 Hasil Kuisioner *Karolinska Sleepness Scale* (KSS) 48
Tabel 4.7 Distribusi Tingkat Kantuk 49
Tabel 4.8 Data Usia Operator Gerinda Sandal 50
Tabel 4.9 Distribusi Usia Operator Gerinda sandal 51
Tabel 4.10 Data Indeks Massa Tubuh Operator 51
Tabel 4.11 Distribusi IMT Operator Gerinda sandal 52
Tabel 4.12 Data Total Waktu Tidur Operator Gerinda Sandal 53
Tabel 4.13 Distribusi Total Waktu Tidur Operator Gerinda sandal 54
Tabel 4.14 Data Kondisi Fisik Operator Gerinda Sandal 54
Tabel 4.15 Distribusi Kondisi Fisik Operator Gerinda sandal 55

Tabel 4.16 Data Hasil *Heart Rate* 56
Tabel 4.17 *Descriptive Statistics* 57
Tabel 4.18 IFRC dengan Usia 58
Tabel 4.19 IFRC dengan Indeks Massa Tubuh 58
Tabel 4.20 IFRC dengan Total Jam Tidur 59
Tabel 4.21 IFRC dengan Kondisi Fisik 60
Tabel 4.22 IFRC dengan *Heart Rate* 60
Tabel 4.23 Kualitas Tidur dengan Usia 61
Tabel 4.24 Kualitas Tidur dengan IMT 62
Tabel 4.25 Kualitas Tidur dengan Total Jam Tidur 62
Tabel 4.26 Kualitas Tidur dengan Kondisi Fisik 63
Tabel 4.27 Kualitas Tidur dengan *Heart Rate* 64
Tabel 4.28 Tingkat Kantuk dengan Usia 64
Tabel 4.29 Tingkat Kantuk dengan IMT 65
Tabel 4.30 Tingkat Kantuk dengan Total Jam Tidur 66
Tabel 4.31 Tingkat Kantuk dengan Kondisi Fisik 66
Tabel 4.32 Tingkat Kantuk dengan *Heart Rate* 67
Tabel 4.33 Koefisien Korelasi 68
Tabel 4.34 *Correlations* IFRC 68
Tabel 4.35 *Correlations* Kualitas Tidur 70
Tabel 4.36 *Correlations* Tingkat Kantuk 72
Tabel 5.1 Kebutuhan Tidur Manusia Sesuai Usia 78
Tabel 5.2 Hubungan Kategori GSQS dengan Usia 78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuisioner IFRC.....90
Lampiran 2. Kuisioner GSQS 93
Lampiran 3. Kuisioner KSS 94
Lampiran 4. Output SPSS 95
Lampiran 5. Rekap Hasil Kuisioner.....105

BAB 1
PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan gambaran umum permasalahan yang akan diteliti, meliputi latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan asumsi supaya lebih terfokus pada sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Penerapan program keselamatan dan kesehatan kerja di bidang industri diharapkan dapat menunjang terciptanya lingkungan kerja yang aman dan sehat bagi pekerja serta terciptanya produktivitas kerja yang optimal. Namun demikian, potensi bahaya dan resiko di tempat kerja dapat mempengaruhi kesehatan pekerja. Salah satu keluhan yang sering muncul adalah kelelahan pada pekerja di sektor industri. Kelelahan (*fatigue*) merupakan salah satu risiko terjadinya penurunan derajat kesehatan tenaga kerja. Kelelahan kerja ditandai dengan melemahnya tenaga kerja dalam melakukan pekerjaan atau kegiatan, sehingga akan meningkatkan kesalahan dalam melakukan pekerjaan dan akibat fatalnya adalah terjadinya kecelakaan kerja (Budiono, 2003). Aworemi (2010) memprediksi beberapa faktor utama yang signifikan terhadap kelelahan, meliputi : durasi mengemudi, kuantitas tidur stress dan alkohol. Grandjean (1988) mengatakan bahwasanya faktor yang mempengaruhi kelelahan adalah intensitas lamanya pembebanan fisik (masa kerja) dan mental. Menurut Siswanto (1999) bahwasanya faktor penyebab kelelahan kerja adalah pengorganisasian kerja, faktor psikologis, lingkungan kerja, status kesehatan dan status gizi. Sedangkan pendapat lain mengatakan bahwasanya faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kelelahan adalah kesegaran jasmani, kebiasaan merokok, masalah psikologis, status kesehatan, jenis kelamin, status gizi, waktu kerja, beban kerja, usia, dan masalah lingkungan kerja (Tarwaka, 2004).

Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan di lingkungan industri adalah kelelahan kerja. Kelelahan merupakan faktor penyebab *human error* dan memberi kontribusi 50% terhadap terjadinya kecelakaan kerja. Pada penelitian Kristanto (2012) yang mengkaji faktor-faktor risiko yang berhubungan dengan kelelahan pengemudi truk trailer di PT AMI. Jumlah sampel penelitian 81 responden, pengukuran kelelahan menggunakan daftar pertanyaan berupa gejala kelelahan yang bersumber dari *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC) dan hasilnya menunjukkan bahwa 92,6% responden mengalami kelelahan ringan, sedangkan gejala kelelahan paling sering dialami oleh responden adalah merasa haus sebanyak 90,1%.

Penelitian lain yang dilakukan Mulyani (2012) meneliti faktor-faktor yang berhubungan dengan keluhan *fatigue* pada operator Unit *Hauling Coal* dan Overburden di PT BUMA. Variabel yang diteliti yaitu faktor individu (umur, Indeks Massa Tubuh, status kesehatan dan waktu tidur), dan faktor pekerjaan yaitu (durasi kerja, waktu istirahat, pengalaman kerja, *commuting time*, shift kerja, kebisingan, lokasi kerja). Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu tidur dan status kesehatan memiliki pengaruh signifikan terhadap keluhan kelelahan pada operator. Melisa (2013) menganalisa beban kerja yang mempengaruhi tingkat kelelahan pengemudi kendaraan roda empat rute Jakarta–Bandung. Penelitian ini dilakukan dengan mengamati delapan pengemudi yang bertindak sebagai responden dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan tingkat rasa kantuk pengemudi selama empat perjalanan dengan penggunaan metode *Karolinska Sleepiness Scale* (KSS) serta besarnya gangguan (*distraction*) yang dialami selama kegiatan mengemudi berdasarkan dimensi *Visual, Auditory, Cognitive* dan *Psychomotor* (VACP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa data KSS dan data VACP dari kedua kelompok peneliti bersifat homogen. Tingkat kantuk pengemudi berbanding lurus dengan lamanya durasi kerja, dan gangguan (*distraction*) terbesar yang dialami pengemudi berasal dari kegiatan yang melibatkan dimensi *visual* dan *cognitive*.

Jelica Davidovic, Dalibor Pesic , Boris Antic University of Belgrade, Faculty of Transport and Traffic Engineering, Vojvode Stepe 305, 11000 Belgrade, Serbia. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh dari tiga faktor utama kelelahan antara pengemudi bus dan truk di Republik Serbia. Metode: Survei telah dilakukan di antara pengemudi bus dan truk yang dipekerjakan di perusahaan transportasi di seluruh Republik Serbia. Dalam penelitian ini telah menemukan bahwa ritme sirkadian, faktor tidur dan kerja berdampak pada kelelahan pengemudi. Di sisi lain, waktu tidur tidak berdampak pada kualitas tidur dan kelelahan. Hasilnya menunjukkan bahwa jika pengemudi bekerja melebihi batas legal, mereka 3 kali lebih mungkin untuk tidur kurang dari 6 jam dalam 24 jam dan jika mereka tidur kurang dari 6 jam, kemungkinan kualitas tidur mereka yang buruk akan menjadi 8 jam kali lebih tinggi. Kualitas tidur yang buruk mengurangi kinerja pengemudi, dan karenanya meningkatkan risiko kecelakaan.

PT. X Indonesia merupakan perusahaan milik perseorangan yang bergerak dalam bidang manufaktur sandal. Industri ini adalah salah satu industri di Indonesia yang menerapkan sistem shift kerja, dimana tenaga kerja dibagi dalam 2 shift kerja, yaitu shift kerja pagi dimulai pukul 07.00-19.00 WIB, shift kerja malam dimulai pukul 19.00-07.00 WIB. Tenaga kerja berperan sebagai operator untuk menjalankan serta mengelola peralatan dan mesin-mesin yang berproduksi selama 24 jam di PT. X Indonesia. Berikut data kecelakaan kerja mulai tahun 2013 sampai Agustus 2018 bisa dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Data Kecelakaan Kerja PT. X Indonesia

BAGIAN	**TAHUN**				
	2013	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
P1 Spon	11	14	9	16	14
Teknik	2	3	2	6	2
Preparasi	7	5	10	13	11
Gerinda Sandal	21	13	19	40	61
Plong Kecil		6		9	
Gudang	1		3	2	4
Bor		4	4	12	11
Tali PVC	9	7	9	15	17
Tali Karet		10		18	21

BAGIAN	TAHUN				
	2013	2014	2015	2016	2017
Tarik	8		7	12	15
Tools	1			1	1
Keamanan				1	
HRD		1		1	
Sample Maker			1	1	1
Timbangan Portal				1	
Gedung Baru Simplek	13				10
Sortir Tali					1
Giling BS					1
TOTAL	**73**	**63**	**64**	**148**	**170**

Dalam proses produksi sandal salah satu proses yang ada yaitu proses gerinda sandal dimana pada proses gerinda dibutuhkan operator untuk menjalankan mesin. Dalam menjalankan mesin gerinda, mata dan pikiran harus tetap fokus selama berjam-jam sehingga dapat menimbulkan kelelahan pada anggota tubuh. Gerinda sandal merupakan pekerjaan yang melelahkan dan aktifitas yang monoton, baik karena tugas yang berulang-ulang maupun karena pekerjaan yang memerlukan perhatian berkelanjutan. Akibat hal-hal tersebut banyak operator yang mengeluhkan masalah kelelahan yang dialami selama proses gerinda. Selain itu, operator menjadi kurang produktif dalam bekerja akibat kelelahan yang dirasakan. Pada awal tahun 2016 jam kerja pada perusahaan tersebut mengalami perubahan dari 8 jam kerja dalam 1 shift menjadi 12 jam kerja dalam 1 shift sehingga meningkatkan resiko kelelahan dan kecelakaan kerja pada operator. Berikut jumlah kecelakaan kerja pada operator gerinda sandal bisa dilihat pada tabel 1.2.

Tabel 1.2 Jumlah Kecelakaan Kerja Pada Operator Gerinda Sandal

TAHUN	JUMLAH KEJADIAN
2013	21
2014	13
2015	19
2016	40
2017	61

Sumber : HRD – GA PT. X

Gambar 1.1 Grafik Kecelakaan Kerja Operator Gerinda Sandal

Dari tabel tersebut bisa dilihat pada tahun 2013 data kecelakaan kerja sebanyak 21 kejadian, tahun 2014 sebanyak 13 kejadian, tahun 2015 sebanyak 19 kejadian. Akan tetapi, pada tahun 2016 saat jam kerja menjadi 12 jam, angka kecelakaan kerja meningkat menjadi 40 kejadian, dan pada tahun 2017 angka kecelakaan mengalami peningkatan lagi sebanyak 61 kejadian.

Pada Survey pendahuluan berdasarkan pengukuran tingkat kelelahan dengan menggunakan pendekatan *Industrial Fatigue Research Committee* dengan jumlah 40 operator gerinda sandal diketahui bahwa tidak terdapat operator yang tidak mengalami kelelahan, untuk kelelahan operator dengan kategori kelelahan ringan sebanyak 6 operator(15%), untuk kategori kelelahan sedang sebanyak 34 (85%) operator, sedangkan untuk kategori kelelahan berat tidak ada. Data hasil survey pendahuluan menggunakan *Industrial Fatigue Research Committee* bisa dilihat pada Tabel 1.3

Tabel 1.3 Data Hasil Survey Pendahuluan Kelelahan Operator

KATEGORI	HASIL	JUMLAH	%
Tidak Lelah	30	0	0
Kelelahan Ringan	31-60	6	15%
Kelelahan Sedang	61-90	34	85%
Kelelahan Berat	91-120	0	0%
TOTAL		**40**	**100%**

Beban kerja adalah beban yang ditanggung tenaga kerja yang sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan (Tarwaka, 2010). Beban kerja dalam penelitian ini diukur atau dideteksi dengan denyut nadi, dimana pengukurannya dihitung dengan satuan denyut/menit di pergelangan tangan. Pada orang yang sehat frekuensi denyut nadi normal yaitu 60-75/menit (Fisiologi Kedokteran, 2006). Kriteria beban kerja bisa dilihat pada tabel 1.4.

Tabel 1.4. Kriteria beban Kerja

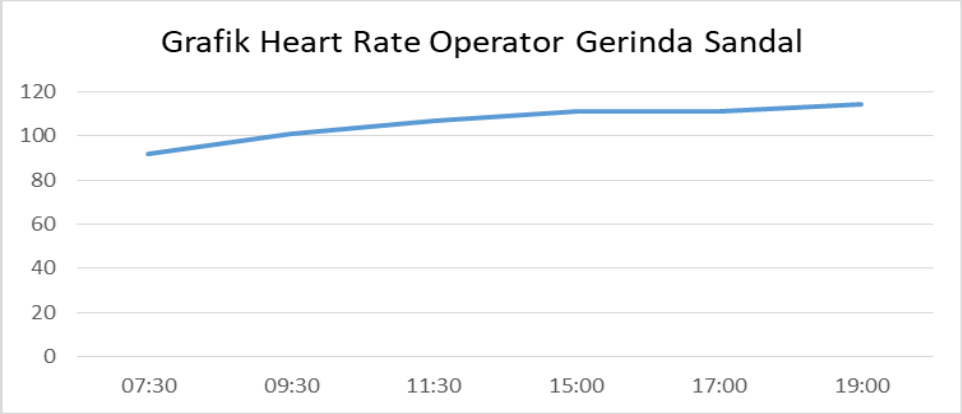
Beban Kerja	Denyut Nadi per menit
Ringan	75 - 100
Sedang	100 – 125
Berat	125 - 150

Sumber: Tarwaka, 2004

Untuk menunjang penelitian ini dilakukan sampling pada operator gerinda sandal pada jam yang berbeda-beda untuk mengetahui pada jam berapa operator beban kerja operator mulai meningkat yang bisa menimbulkan kelelahan. Data tersebut bisa dilihat pada tabel 1.5.

Tabel 1.5 Data *Heart Rate* Operator

JAM	*HEART RATE*
07:30	92
09:30	101
11:30	107
15:00	111
17:00	111
19:00	114



Gambar 1.2 Grafik *Heart Rate* Operator Gerinda Sandal

Dari grafik tersebut bisa dilihat pada setiap jam pengambilan data *heart rate* hasilnya beda-beda. Bisa dilihat pada jam 07.33 heart rate menunjukkan angka 110 bpm, pada jam 09.25 menunjukkan angka 104 bpm, pada jam 11.29 menunjukkan angka 111 bpm, pada jam 13.02 menunjukkan angka 114 bpm dan pada jam 15.20 menunjukka angka 106 bp. Dari data tersebut bisa dilihat bahwa terjadi peningkatan pada *heart rate* dari operator, maka tingkat kelelahan pada operator bisa dikatakan meningkat jika dilihat dari sampling tersebut.

Proses produksi di PT. X Indonesia masih menggunakan mesin manual, dimana setiap mesin di operasikan langsung oleh operator. Kondisi ini menjadi beban tambahan bagi operator dan menyebabkan operator akan semakin mudah mengalami kelelahan kerja sehingga produktivitas kerja akan menurun. Untuk menghasilkan produktivitas kerja yang optimal maka sistem kesehatan dan keselamatan kerja harus diterapkan dengan baik salah satunya dengan cara mencegah dan mengendalikan kelelahan akibat kerja pada operator.

Kelelahan kerja yang dialami operator tersebut merupakan salah satu permasalahan kesehatan dan keselamatan kerja yang dapat menjadi faktor penyebab terjadinya gangguan kesehatan dan kecelakaan kerja. Kelelahan menyebabkan kesiagaan dan kemampuan kerja operator menjadi menurun dalam menjalankan pekerjaannya sehingga memicu terjadinya kesalahan dan menimbulkan kecelakaan. Oleh karena itu untuk mencegahnya, penting diketahui faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kelelahan pada operator. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai "Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kelelahan Pada Operator Gerinda Sandal".

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan untuk mengetahui kondisi kelelahan dan faktor-faktor penyebab kelelahan pada operator gerinda sandal menggunakan tiga kuisioner. Kuisioner yang pertama menggunakan kuisioner *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC) untuk mengetahui kondisi kelelahan. Kuisioner kedua menggunakan *Groningen Sleep Quality Scale* (GSQS) untuk mengetahui kualitas tidur dan kuisioner ketiga menggunakan *Karolinska Sleepness Scale* (KSS) untuk kondisi kantuk yang dialami operator. Data hasil

kuisoner tersebut dijadikan sebagai *base data* untuk pengolahan data selanjutnya menggunakan analisis faktor.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini:

1. Kondisi kelelahan seperti apa yang dialami oleh operator gerinda sandal di PT. X Indonesia.
2. Bagaimana pengaruh variabel independen terhadap kelelahan dan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kelelahan pada operator gerinda sandal di PT. X Indonesia.
3. Bagaimana rekomendasi perbaikan yang sesuai agar dapat mengurangi terjadinya kelelahan saat bekerja.

1.3 Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini adapun tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi kategori/level kondisi kelelahan operator gerinda sandal di PT. X Indonesia.
2. Untuk mengidentifikasi dan menganalisa faktor yang mempengaruhi kelelahan operator gerinda sandal di PT. X Indonesia.
3. Untuk memberikan rekomendasi perbaikan kepada operator gerinda sandal di PT. X Indonesia untuk mengurangi terjadinya kelelahan saat bekerja.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini sebagai berikut:.

1. Mengetahui kondisi kelelahan operator gerinda sandal di PT. X Indonesia.
2. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kelelahan operator gerinda sandal di PT. X Indonesia.
3. Meminimalkan kecelakaan kerja yang terjadi di PT. X Indonesia

1.5 Batasan

Batasan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tidak ada pengaruh posisi bekerja duduk dan berdiri pada operator gerinda sandal di PT. X Indonesia.

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian tinjauan pustaka ini akan dibahas hal-hal mengenai landasan teori dan acuan yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan penelitian. Tinjauan pustaka digunakan sebagai pedoman agar pelaksanaan penelitian terfokus pada tujuan yang ingin dicapai.

2.1 Definisi Kelelahan

Kelelahan secara umum disebut sebagai perasaan kelelahan dan kewaspadaan berkurang yang berhubungan dengan kantuk, sehingga berpengaruh terhadap kemampuan dan kemauan untuk melakukan tugas (Wignjosoebroto, 2003). Hal ini juga didefinisikan sebagai perubahan kemampuan akibat bekerja melebihi waktu (Wignjosoebroto, 2003). Caldwell (2003) dalam Kristanto (2012) mendefinisikan kelelahan adalah keadaan lelah yang berhubungan dengan jam kerja yang panjang, jangka waktu yang lama tanpa tidur, atau persyaratan untuk bekerja pada waktu yang tidak selaras dengan irama biologis tubuh atau sirkadian.

Kelelahan dapat diartikan sebagai suatu kondisi menurunnya efisiensi, performa kerja, dan berkurangnya kekuatan atau ketahanan fisik tubuh untuk terus melanjutkan kegiatan yang harus dilakukan (Wignjosoebroto, 2003). Banyak definisi tentang kelelahan ini, tetapi secara garis besarnya dapat dikatakan bahwa kelelahan merupakan suatu pola yang timbul pada suatu keadaan, yang secara umum terjadi ada setiap individu, dimana sudah tidak sanggup lagi untuk melakukan aktivitasnya (Wignjosoebroto, 2003).

2.2 Faktor-Faktor Yang Menyebabkan Kelelahan

Faktor-faktor utama kelelahan pengemudi truk jarak jauh menurut Wylie (1996) dalam Melisa (2013) yaitu:

a. Waktu tugas
b. Pekerjaan fisik
c. Waktu sirkadian rendah
h. Panas
i. Jam tidur
j. Kondisi cuaca

d. Kebisingan
e. Hutang tidur
f. Getaran
g. Jadwal bergantian
k. Mengemudi di lingkungan monoton
l. Alkohol dan obat-obatan
m. Mengemudi dalam kegelapan

Sedangkan menurut Wignjosoebroto (2003) faktor-faktor penyebab lain terjadinya kelelahan yaitu:

1. Pada giliran kerja, diketahui bahwa tingkat kelelahan tenaga kerja yang bekerja pada giliran pagi lebih tinggi dari yang bekerja giliran malam dan suhu lingkungan kerja memberikan kontribusi yang besar terhadap tingkat kelelahan.
2. Waktu istirahat, pada umumnya kelelahan bersifat sementara dan dapat dikurangi dengan istirahat.
3. Faktor tenaga kerja (kondisi kesehatan, penyakit, jenis kelamin, umur, pendidikan, massa kerja, status gizi, beban kerja, dan sebagainya).
4. Faktor lingkungan kerja seperti suhu, kebisingan, getaran, pencahayaan, dan ventilasi yang dapat mempengaruhi kenyamanan fisik, sikap mental, output, dan kelelahan kerja.

Menurut Akerstedt (2000), kelelahan pengemudi telah diidentifikasi sebagai kontributor utama dalam kecelakaan di jalan raya di kalangan pekerja serta masyarakat umum. Waktu kerja, durasi terjaga, kurang tidur, gangguan tidur, dan jam kerja telah diidentifikasi sebagai penyebab utama kelelahan. Menurut Wignjosoebroto (2003), kelelahan dapat ditandai dengan kondisi yang cenderung untuk mengantuk. Kelelahan terjadi karena beberapa penyebab antara lain karena melakukan aktivitas monoton, beban dan waktu kerja yang berlebihan, keadaan lingkungan, keadaan kejiwaan dan keadaan gizi. Lebih lanjut dijelaskan bahwa beban kerja fisik yang ringan dan suasana monoton di lingkungan kerja mempercepat timbulnya kelelahan yang dipicu oleh kebosanan.

2.3 Usia

Usia seseorang akan mempengaruhi kondisi, kemampuan dan kapasitas tubuh dalam melakukan aktivitasnya. Produktivitas kerja akan menurun seiring dengan bertambahnya usia. Seseorang yang berusia muda mampu melakukan pekerjaan berat dan sebaliknya jika bertambahnya usia maka kemampuan melakukan pekerjaan berat akan menurun. Semakin bertambahnya usia, tingkat kelelahan akan semakin cepat terjadi. Kapasitas kerja meliputi kapasitas fungsional mental dan sosial akan menurun menjelang usia 45 tahun dan kapasitas untuk beberapa pekerjaan menurut laporan akan terus menurun menjelang usia 50 sampai 55 tahun (ILO&WHO, 1996).

Pengemudi yang masih muda (20-30 tahun) tampaknya lebih rentan terhadap rasa kantuk dan mereka lebih sering terlibat dalam kecelakaan kantuk terkait, terutama yang terjadi pada malam hari (Kristanto, 2012). Ada bukti yang mendukung bahwa umur berhubungan dengan waktu istirahat dengan distribusi kecelakaan. Pengemudi muda <30 tahun tampaknya lebih rentan terhadap rasa kantuk dan menjadi lebih mudah berpotensi dalam kecelakaan kendaraan tunggal ketika kondisi malam dan pagi hari (Kristanto, 2012). Sebaliknya, pengemudi yang lebih tua >64 tahun tampaknya lebih rentan terhadap rasa kantuk dan menjadi lebih mudah berpotensi dalam kecelakaan tunggal di sore hari (Kristanto, 2012).

Menurut Smith (2005) dalam Melisa (2013) bahwa pengemudi yang berusia muda sering kali tetap memaksakan berkendaraan dalam kondisi berisiko terjadi kecelakaan. Penelitian mengenai kelelahan pada pengemudi yang dilakukan Amerika memperlihatkan bahwa pola tidur berkontribusi terjadinya kecelakaan lalu lintas, pola tidur ini dipengaruhi oleh usia seseorang. Mereka yang berusia hingga 45 tahun lebih berisiko pada waktu dini hari, sedangkan mereka yang berusia diantara 45 hingga 65 tahun memiliki risiko pada pukul 07.00 pagi, dan mereka yang berusia lebih dari 70 tahun memiliki periode puncak pada pukul 15.00 (Kristanto, 2012).

2.4 Indeks Massa Tubuh (IMT)

Keadaan gizi adalah keadaan akibat dari keseimbangan antara konsumsi dan penyerapan gizi dan penggunaan zat gizi tersebut atau keadaan fisiologi akibat dari tersedianya zat gizi dalam sel tubuh (Asrianti, 2012). Menurut Asrianti (2012), gizi kerja adalah gizi yang diterapkan pada karyawan untuk memenuhi kebutuhannya sesuai dengan jenis dan tempat kerja dengan tujuan dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas yang setinggi-tingginya.

Status gizi didefinisikan sebagai keadaan tubuh sebagai akibat mengkonsumsi makanan dan penggunaan zat-zat gizi, dibedakan menjadi gizi buruk, kurang, baik dan lebih (Mulyani, 2013). Salah satu pengukuran anthropometri untuk mengetahui status gizi adalah dengan menghitung Indeks Massa Tubuh (IMT). IMT merupakan alat atau cara yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa, khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Berat badan kurang dapat meningkatkan risiko terhadap penyakit infeksi, sedangkan berat badan berlebih akan meningkatkan risiko terhadap penyakit degeneratif. Oleh karena itu mempertahankan berat badan normal memungkinkan seseorang dapat mencapai usia harapan hidup yang lebih panjang.

Untuk memantau IMT orang dewasa digunakan timbangan berat badan dan pengukur tinggi badan. Untuk mengetahui nilai IMT ini, dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$IMT = \frac{Berat\ Badan\ (Kg)}{Tinggi\ Badan\ (m) x\ Tinggi\ Badan\ (m)}$$

Depkes RI (2003) mengklasifikasikan status gizi berdasarkan IMT. Pengklasifikasian status gizi oleh Depkes dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Status Gizi Berdasarkan Indeks Massa Tubuh

Keadaan	Klasifikasi	Indeks Massa Tubuh (Kg/m^2)	
		Laki-laki	Perempuan
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	<17.00	<17.00
	Kekurangan berat badan tingkat ringan		17.00-18.40
Normal		17.00-23.00	18.50-25.00

Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat ringan (*overweight*)	23.00-27.00	25.10-27.00
	Kelebihan berat badan tingkat berat	>27.00	>27.00

Sumber: Depkes RI (2003)

Gizi yang tepat dan kondisi fisik yang baik memberikan pengaruh yang sangat penting pada efek dari kelelahan pada pengemudi. Makan yang cukup dan seimbang pada siang hari dan sebelum tidur secara signifikan mempengaruhi kewaspadaan dan kualitas tidur. Menjaga kesehatan dan kondisi berat badan tidak hanya meningkatkan stamina tetapi juga dapat mengurangi kemungkinan dalam gangguan tidur (Kristanto, 2012).

2.5 Kondisi Fisik (Kesehatan)

Grandjen (1997) dalam Kristanto (2012) menyatakan bahwa kelelahan secara fisiologis dan psikologis dapat terjadi jika tubuh dalam kondisi tidak fit/sakit atau seseorang mempunyai keluhan terhadap penyakit tertentu. Semakin besar kondisi kesehatan yang dirasakan kurang sehat oleh pekerja maka kelelahan akan semakin cepat timbul. Tekanan melalui fisik (beban kerja) pada suatu waktu tertentu mengakibatkan berkurangnya kinerja otot, gejala yang ditunjukkan juga berupa makin rendahnya gerakan. Keadaan ini tidak hanya disebabkan oleh suatu sebab tunggal seperti terlalu kerasnya beban kerja, namun juga tekanan-tekanan yang terakumulasi setiap harinya pada suatu masa yang panjang. Keadaan seperti ini yang berlarut-larut mengakibatkan memburuknya kesehatan, yang disebut juga kelelahan klinis atau kronis. Perasaan lelah pada keadaan ini kerap muncul ketika bangun di pagi hari, justru sebelum saatnya bekerja, misalnya berupa perasaan kebencian yang bersumber dari perasaan emosi (Budiono, 2003 dalam Kristanto, 2012).

Kelelahan seseorang juga dapat terjadi dari riwayat peyakit seseorang yang dapat berkontribusi menimbulkan kelelahan, seperti penyakit jantung, diabetes, anemia, gangguan tidur, parkinson (Russeng, 2009). Kurangnya waktu istirahat bukanlah satu-satunya faktor dalam gangguan tidur. Kondisi kesehatan secara umum, konsumsi alkohol dan obat-obatan terlarang, penyakit dan sedang

dalam pengobatan juga menjadi penyebab dalam kelelahan. Meskipun gangguan tidur yang disebabkan konsumsi alkohol atau obat-obatan masih memberikan dampak pada ritme *circadian*, sehingga efeknya baru muncul pada periode gangguan tidur, yaitu pada waktu dini hari hingga awal pagi hari dan pada saat tengah hari (Russeng, 2009).

Konsumsi produk yang mengandung stimulan kimia seperti kopi, 'minuman berenergi', dan coklat oleh pengemudi profesional adalah sangat efektif dalam menjaga kewaspadaan dan hal ini ditemukan juga secara empiris cukup efektif (Russeng, 2009). Laboratorium telah menyelidiki penanggulangan praktis seorang pengemudi mengantuk dengan cara istirahat sejenak, termasuk dosis rendah kafein seperti satu atau dua cangkir kopi.

2.6 Total Waktu Tidur

Ketika jam tubuh keluar dari keselarasan maka efeknya seperti hasil *jet lag*. Program jam tubuh seseorang untuk tidur di malam hari dan tetap terjaga di siang hari. Suhu tubuh turun pada malam hari mengakibatkan kantuk dan naik pada siang hari untuk membantu dalam perasaan waspada. Jam tubuh dikendalikan antara lain dengan terang dan gelap dan sebagian oleh kegiatan apa saja yang dilakukan. Ketika bekerja mulai jam 9 pagi sampai 5 sore, hal yang terjadi sebagai akibat dari jam tubuh manusia meliputi (Kristanto, 2012):

a) Cahaya pagi mengisyaratkan jam tubuh menjadi lebih waspada
b) Setelah makan siang (tidur waktu siang) kewaspadaan jam tubuh akan berubah turun selama beberapa jam
c) Kewaspadaan akan meningkat pada sore dan awal malam
d) Di waktu malam hari mengisyaratkan bahwa terjadi penurunan kewaspadaan jam tubuh untuk bersiap-siap untuk tidur, dan setelah penurunan tengah malam, suhu tubuh dan kewaspadaan ke level rendah.
e) Jumlah optimal dari tidur yang diperlukan bervariasi, tidur rata-rata harian orang dewasa umumnya bervariasi antara 6 sampai 8 jam. Orang yang memiliki tidur kurang dari yang diperlukan akan dikenakan utang tidur.

Waktu terbaik untuk mendapatkan kualitas tidur yang baik adalah pagi hari (tengah malam sampai 6 pagi). Kecuali supir pada *shift* malam, yang terbaik adalah mencoba untuk tidur selama periode ini. Yang penting bahwa semua pihak mengetahui bahwa jam kerja pengemudi tidak teratur atau *shift* kerja secara rutin akan dapat mengurangi jumlah dan mempengaruhi kualitas tidur mereka (Mulyani, 2012).

Berdasarkan *Nasional Traffic Commission* (NTC) bulan September 2008 mengenai peraturan jam kerja dan istirahat pengemudi kendaraan berat (*heavy vehicle*) bahwa jam kerja mengemudi maksimum yang diperbolehkan adalah 12 jam dalam periode waktu selama 24 jam dan wajib untuk istirahat minimum selama 7 jam tanpa putus.

Waktu kerja mengacu pada aktivitas ketika sedang mengemudikan kendaraan dan melakukan tugas-tugas lain yang berhubungan dengan kegiatan operasi, sedangkan waktu lainnya dihitung sebagai waktu istirahat. Waktu dihitung dalam interval 15 menit dan dicatat sesuai dengan zona waktu dasar pengemudi (misalnya istirahat 30 menit dapat diambil sebagai 2x15 menit istirahat dll, akan tetapi 7 jam atau 24 jam istirahat sisanya tidak dapat dibagi). Standar pengaturan jam kerja bisa dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Standar Pengaturan Jam Kerja Pengemudi Tunggal Kendaraan Berat

Dalam Rentang Waktu....	Pengemudi Tidak Boleh Bekerja Melebihi dari.....	Harus Memiliki Waktu Istirahat dari Bekerja dengan Minimum Waktu.....
5 ½ jam	5 ¼ jam waktu kerja	15 menit kontinyu istirahat
8 jam	7 ½ jam waktu kerja	30 menit istirahat untuk memotong 15 menit kontinyu istirahat
11 jam	10 jam waktu kerja	60 menit istirahat untuk memotong 15 menit kontinyu istirahat
24 jam	12 jam waktu kerja	7 jam kontinyu istirahat
7 hari	72 jam waktu kerja	24 jam kontinyu istirahat
14 hari	114 jam waktu kerja	2x istirahat malam dan 2x istirahat malam yang diambil berturut-turut

Sumber: Mulyani, 2012

2.7 Total Jam Kerja

Dalam UU no 22 tahun 2009 waktu kerja bagi pengemudi kendaraan bermotor umum paling lama 8 jam sehari. dalam hal tertentu pengemudi dapat

dipekerjakan paling lama 12 jam sehari termasuk istirahat selama 1 jam. Kelelahan merupakan permasalahan khusus bagi pengemudi profesional terutama truk. Dalam kenyataannya, mereka sering menempuh perjalanan jarak jauh dan sering mengganggu istirahat normal. Praktek sistem kerja industri transportasi memiliki jam kerja yang panjang. Bekerja pada waktu malam dan jam kerjanya tidak teratur. Banyak pengemudi truk yang bekerja lebih dari 12 jam per hari. Bekerja lebih dari 70 jam dalam seminggu adalah kenyataan yang dihadapi oleh pengemudi. Hal ini merupakan jam kerja yang sangat panjang sehingga dapat mengakibatkan pengemudi tidak mendapatkan waktu tidur yang cukup (Kristanto, 2012).

2.8 Macam-Macam Kelelahan

Menurut Wignjosoebroto (2003), kelelahan dapat dibedakan menjadi 2 macam, yaitu kelelahan umum dan kelelahan otot.

2.8.1 Kelelahan Umum

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 adanya gairah untuk bekerja baik secara fisik maupun psikis, segalanya terasa berat dan merasa ‘mengantuk’ (Wignjosoebroto, 2003). Perasaan adanya kelelahan umum adalah ditandai dengan berbagai kondisi antara lain kelelahan visual yang disebabkan oleh illuminasi, luminasi dan seringnya akomodasi mata, kelelahan seluruh tubuh, kelelahan mental, kelelahan urat saraf, stress, dan rasa malas bekerja (Nurmianto, 2003). Sebab-sebab kelelahan umum adalah monotoni, intensitas dan lamanya bekerja, mental dan fisik, keadaan lingkungan, sebab-sebab mental seperti tanggung jawab, kekhawatiran dan konflik serta penyakit. Pengaruh-pengaruh ini berkumpul dalam tubuh dan mengakibatkan perasaan lelah (Nurmianto, 2003).

2.8.2 Kelelahan Otot (*Muscular fatigue*)

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 (*eksternal sign*). Menurut Wignjosoebroto (2003), tanda-tanda kelelahan otot pada percobaan-percobaan, otot dapat menjadi lelah adalah sebagai berikut:

a. Berkurangnya kemampuan untuk menjadi pendek ukurannya
b. Bertambahnya waktu relaksasi dan kontraksi
c. Memanjangnya waktu laten yaitu waktu di antara perangsangan dan saat mulai kontraksi

Derajat beratnya beban kerja tidak hanya tergantung pada jumlah kalori yang dikonsumsi, akan tetapi juga bergantung pada jumlah otot yang terlibat pada pembebanan otot statis. Sejumlah konsumsi energi tertentu akan lebih berat jika hanya ditunjang oleh sejumlah kecil otot relatif terhadap sejumlah besar otot (Nurmianto, 2003). Dalam suasana kerja statis, aliran darah menurun, sehingga asam laktat terakumulasi dan mengakibatkan kelelahan otot lokal. Di samping itu juga dikarenakan beban otot yang tidak merata pada sejumlah jaringan tertentu yang pada akhirnya akan mempengaruhi kinerja seseorang (Nurmianto, 2003).

2.9 Pengukuran Kelelahan

Kelelahan didefinisikan sebagai penampilan gejala wajah yang konsisten seperti mengantuk dan menguap (diketahui dengan analisis video), atau saat penutupan mata selama berkedip menjadi pertanda awal (paling tidak 400 milisecond). Pengukuran kelelahan berdasarkan fisiologis membutuhkan waktu untuk mengetahui subjek menunjukkan tanda-tanda kelelahan berdasarkan penampilan wajah dan durasi mata berkedip (mana yang terjadi pertama). Studi Mulyani (2013) telah menemukan bahwa mata menutup saat berkedip terjadi sekitar 200 ms (antara 100 hingga 300 ms) kemudian meningkat menjadi sekitar 300 ms selama kelelahan (kisaran 200-450 ms). Oleh karena itu, menutupnya mata paling tidak 400 ms selama berkedip mata dianggap bukti bahwa subjek itu pasti mengalami kelelahan.

Sampai saat ini belum ada cara untuk mengukur tingkat kelelahan secara langsung. Pengukuran-pengukuran yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya

hanya berupa indikator yang menunjukkan terjadinya kelelahan akibat kerja. Grandjen (1997) dalam Kristanto (2012) mengelompokkan metode pengukuran dalam beberapa kelompok, yakni:

1. Kualitas dan kuantitas kerja yang dilakukan
2. Uji psikomotor
3. Uji hilangnya kerlipan (*flicker fusion test)*
4. Perasaan Kelelahan Secara Subjektif
5. Uji Performa Mental

2.9.1 Kualitas dan Kuantitas Kerja yang Dilakukan

Kualitas dan kuantitas dari hasil kerja kadang kala digunakan sebagai cara pengukuran kelelahan tidak langsung pada industri atau pada tempat kerja. Kuantitas atau jumlah output dapat digambarkan sebagai angka dari masing-masing unit proses. Waktu yang dihabiskan pada masing-masing unit atau sebaliknya sebagai angka atau jumlah kinerja operasional per unit waktu. Kelelahan dan rata-rata jumlah produksi tentunya berhubungan secara umum. Akan tetapi, hal ini tidak dapat digunakan sebagai bentuk pengukuran langsung dikarenakan masih banyak faktor lainnya yang harus dipertimbangkan, seperti: target produksi, faktor sosial, dan sikap psikologi dalam bekerja. Kadang kala kelelahan membutuhkan pertimbangan dalam hubungannya dengan kualitas hasil (kinerja buruk, produk gagal, dan properti yang rusak) atau kejadian kecelakaan, dan yang terakhir yakni dengan keberadaan kelelahan tidak hanya menjadi faktor penyebab (Grandjen, 1997 dalam Kristanto, 2012).

2.9.2 Uji Psikomotor

Uji psikomotor digunakan untuk mengukur fungsi yang terdiri atas persepsi, interpretasi, dan reaksi motorik. Uji yang digunakan pada umumnya:

a. Waktu reaksi yang sederhana dan selektif
b. Uji sentuhan atau dengan menusukkan ke jaringan tubuh
c. Uji kemampuan

d. Uji mengemudi dengan tes simulasi mengemudi
e. Uji mengetik
f. Tes *tachistoscopic* untuk mengukur kinerja
g. Uji persepsi

Pada uji seperti ini dapat pula diasumsikan bahwa penurunan kinerja seseorang dapat digambarkan sebagai tanda kelelahan. Akan tetapi, kemampuan untuk uji psikomotorik bergantung pada faktor lain seperti halnya motivasi yang terkadang diragukan jika kelelahan secara umum benar-benar menjadi penyebab dalam penurunan kinerja seseorang. Kerugian uji psikomotorik yakni munculnya suatu kenyataan bahwa pada uji ini sering kali membuat permintaan yang sulit pada subjek yang diteliti, sehingga dapat mengakibatkan peningkatan keterkaitan. Pada pandangan sebelumnya sangat memungkinkan bila uji ini akan menyebabkan beberapa jenis kegiatan yang berhubungan dengan penggunaan otak, dimana dapat memungkinkan untuk menimbulkan kelelahan (Grandjen, 1997 dalam Kristanto, 2012).

2.9.3 Uji Hilangnya Kerlipan (*flicker fusion test)*

Frekuensi *flicker fusion test* dari mata adalah kemampuan mata untuk membedakan cahaya berkedip dengan cahaya yang dipancarkan secara terus-menerus. Cara mengujinya adalah sebagai berikut: responden yang diteliti kemampuannya didudukkan di depan sumber cahaya yang berkedip. Kedipan dimulai dari lambat (frekuensi rendah), kemudian perlahan-lahan dinaikkan semakin cepat dan cahaya tersebut dianggap bukan sebagian lagi, melainkan sebagai cahaya yang kontinyu (mulus). Frekuensi batas/ambang dari kerlipan itulah disebut “frekuensi kerlipan mulus”. Bagi orang yang tidak lelah, frekuensi ambang itu 2 Hertz, jika memakai cahaya pendek atau 0.6 Hertz. Pada seseorang yang lelah sekali atau setelah menghadapi pekerjaan monoton, angka frekuensi kerling mulus antara 0.5 Hertz atau lebih di bawah frekuensi kerling mulus dari orang yang sedang tidak dalam keadaan lelah (Melisa, 2013).

2.9.4 Perasaan Kelelahan Secara Subjektif

Metode pengukuran kelelahan secara subjektif yang mencatat persepsi subjektif dari kelelahan umum (*the subjectif sysmtoms test* yang terdiri dari 30-an item gejala kelelahan umum). Kuisioner yang terdiri dari 30 item gejala kelelahan umum diadopsi dari *Industrial Fatigue Research Commitee* (IFRC) yang dibuat tahun 1967 dan disosialisasikan dan dimuat dalam *Prosiding Symposium on Methodology of fatigue assesment*. Simposium ini diadakan di Kyoto Jepang pada tahun 1969. Sepuluh item pertama mengindikasikan adanya pelemahan aktivitas, 10 item kedua pelemahan motivasi kerja dan 10 item ketiga mengindikasikan kelelahan fisik atau kelelahan pada bagian tubuh (Kristanto, 2012).

Semakin tinggi frekuensi gejala kelelahan yang muncul, dapat diartikan semakin besar pula tingkat kelelahan. Dikatakan bahwa kelemahan dari kuisioner ini adalah tidak dilakukannya evaluasi terhadap setiap bagian pertanyaan secara tersendiri. Kuisioner ini kemudian dikembangkan dimana jawaban kuisioner di skoring sesuai empat skala *Likert*, yaitu Sangat Sering (SS) dengan diberi nilai 4, Sering (S) diberi nilai 3, Kadang-kadang (K) diberi nilai 2, dan Tidak Pernah (TP) dengan diberi nilai 1. Interpretasi dibuat berdasarkan skor yang didapat. Dalam menentukan tingkat kelelahan, jawaban tiap pertanyaan dijumlahkan kemudian disesuaikan dengan kategori tertentu. Kategori yang diberikan antara lain:

Nilai 30 : Tidak lelah

Nilai 31-60 : Kelelahan ringan

Nilai 61-90 : kelelahan sedang

Nilai 91-120 : Kelelahan berat

Pengukuran dengan metode ini bersifat subjektif, artinya sangat bergantung dari jawaban responden yang diteliti. Gejala kelelahan umum dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Gejala Subjektif Kelelahan Umum

Indikasi	No	Gejala
Pelemahan aktivitas	1	Kepala terasa berat
	2	Merasa lelah diseluruh badan
	3	Kaki terasa berat
	4	Frekuensi menguap
	5	Pikiran kacau

Indikasi	No	Gejala
	6	Mengantuk
	7	Mata terasa berat (ingin dipejamkan)
	8	Kaku dan canggung untuk bergerak
	9	Tidak seimbang dalam berdiri
	10	Merasa ingin berbaring
Pelemahan motivasi kerja	11	Merasa susah untuk berfikir
	12	Lelah berbicara
	13	Merasa gugup
	14	Sulit untuk berkosentrasi
	15	Sulit untuk memusatkan perhatian
	16	Cenderung untuk lupa
	17	Kurang kepercayaan
	18	Cemas terhadap sesuatu
	19	Tidak dapat mengontrol sikap
	20	Tidak dapat tekun dalam bekerja
Kelelahan fisik atau kelelahan pada bagian tubuh	21	Sakit kepala
	22	Bahu terasa kaku
	23	Merasa nyeri dibagian punggung
	24	Sesak nafas
	25	Merasa haus
	26	Suara serak
	27	Merasa pusing
	28	Kelopak mata terasa berat
	29	Gemetar pada bagian tubuh tertentu
	30	Merasa kurang sehat

2.9.5 Monoton

Monoton biasanya didefinisikan dengan mengacu pada stimulasi sensorik yang hadir dalam situasi tertentu. Menurut Kristanto (2012), situasi dikatakan monoton ketika rangsangan tetap tidak berubah atau berubah dalam cara yang dapat diperkirakan. Menurut Kristanto (2012) mengamati bahwa ada dua konsep yang berbeda dapat dikaitkan dengan monoton yaitu tugas monoton dan keadaan monoton. Konsep pertama mengacu pada tindakan sederhana yang terjadi secara berulang selama jangka waktu yang lama, sedangkan yang kedua mencerminkan kombinasi dari perubahan fisiologis dan psikologis yang mempengaruhi pekerja melakukan tugas monoton. Risiko tinggi mengalami kantuk lebih tinggi pada

jalan yang lurus, kondisi jalan monoton dengan lalu lintas yang rendah/sedikit, sehingga menyebabkan terjadinya kebosanan.

Tugas mengemudi di jalan pedesaan lurus dengan pemandangan yang sedikit pada hari yang cerah dapat digambarkan sebagai monoton, terlepas dari apakah supir menjadi lelah atau tidak. Kategori dari sejumlah kondisi jalan umum menjadi faktor kontribusi untuk lingkungan yang monoton dapat dilihat pada Tabel 2.4 (Kristanto, 2012).

Tabel 2.4 Hubungan antara Tipe Jalan dengan Kemungkinan Monoton

Tipe Jalan	Pemandangan	Gangguan	Jalan Lengkung	Monoton
Urban road	Tersebar	Sering	Tinggi	Rendah
Country road	Moderat	Beberapa	Bervariasi	Moderat
Minor highway	Jarang	Bervariasi	Moderat	Moderat
Major highway	Periodik	Bervariasi	Rendah	Tinggi
Outback road	Jarang	Beberapa	Rendah	Tinggi

Sumber : Kristanto, 2012.

Kristanto (2012) melakukan studi penilaian kewaspadaan subjektif pengemudi secara restrospektif setiap 20 menit dengan cara ikut bersama pengemudi ketika mengemudi. Penilaian secara lisan dilakukan dengan menanyakan langsung terhadap kondisi pengemudi untuk menilai kantuk, berkurangnya perhatian dan monoton. Sebagai indikator kewaspadaan menggunakan single item indikator *Karolinska Sleepness Scale* serta menilai dua item lain berupa berkurangnya perhatian pengemudi (ATT) dan kondisi monoton (MON), dengan daftar pertanyaan seperti pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Penilaian Subjektif Terkait Kantuk, Kewaspadaan dan Monoton

	Bagaimana menjelaskan kondisi kewaspadaan Anda saat ini?								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
KSS	Sangat terjaga penuh		Terjaga		Tidak mengantuk maupun terjaga		Mengantuk		Sangat mengantuk, ingin sekali tidur

Sumber : Kristanto, 2012

2.9.6 Kualitas Tidur

Kualitas tidur merupakan durasi periode tidur sebelum mengemudi, dari total tidur yang diperoleh selama waktu 24 jam sebelum kecelakaan. Kuantitas tidur adalah pola tidur yang terfragmentasi atau terpotong. Beberapa faktor

termasuk pembatasan tidur dan tidur yang terpotong dapat mengganggu pengemudi mendapatkan jumlah dan kualitas tidur yang diperlukan (Melisa, 2013). Mengkonsumsi alkohol sebelum tidur mengurangi kualitas tidur dan jumlah jam tidur seseorang. Terlalu banyak kafein dapat mengurangi keinginan seseorang untuk tidur dan mengganggu kualitas tidur seseorang. Hal ini juga dapat berdampak kepada pencernaan, masalah jantung dan lainnya, termasuk sakit kepala. Kafein bisa menimbulkan dehidrasi tubuh yang merupakan masalah serius saat berkendara.

Pengukuran kualitas tidur menggunakan *Groningen Sleep Quality Scal*e (GSQS). Kuesioner terdiri dari 14 pertanyaan yang berkaitan dengan kualitas tidur yang meliputi:

1. Kualitas tidur umum (3 *item*)
    a. Saya merasa bahwa saya tidur buruk tadi malam
    b. Butuh waktu lebih dari setengah jam untuk tertidur tadi malam
    c. Saya terbangun beberapa kali semalam
2. Kurang tidur (3 *item*)
    a. Saya merasa lelah setelah bangun pagi
    b. Saya merasa bahwa saya tidak mendapatkan cukup tidur semalam
    c. Saya bangun di tengah malam
3. Masalah dengan tidur (2 *item*)
    a. Saya merasa segar setelah bangun pagi ini
    b. Saya merasa bahwa saya hanya punya beberapa jam tidur tadi malam
4. Bolak balik saat tidur (1 *item*)
    a. Saya merasa bahwa saya tidur nyenyak semalam
5. Masalah ketika kembali untuk tidur (3 *item*)
    a. Saya tidak bisa memejamkan mata tadi malam
    b. Saya tidak mengalami kesulitan tertidur tadi malam
    c. Setelah saya bangun malam, saya kesulitan tertidur kembali
6. Bangun tidak segar (2 *item*)
    a. Saya gelisah saat tidur tadi malam

b. Saya tidak bisa tidur lebih dari 5 jam semalam

Cara penilaian terhadap pertanyaan tersebut adalah dengan menjawab "Iya" atau "Tidak". Pada pertanyaan pertama tidak dihitung skor total. Diberikan nilai 1 apabila jawabannya "Iya" untuk nomor 2,3,4,5,6,7,9,11,13,14,15. Jawaban "Tidak" diberikan nilai 1 untuk pertanyaan nomor 8, 10, 12. Skala ini berkisar dari 0-14, apabila hasil skor tinggi maka menunjukkan kualitas tidur pengemudi rendah. Kualitas tidur baik apabila hasil penilaian adalah kurang dari atau sama dengan 2 (Kristanto, 2012).

2.9.7 Beban Kerja

Beban Kerja Pekerjaan yang terlalu berat dan berlebih akan mempercepat kontraksi otot tubuh, sehingga akan mempercepat terjadinya kelelahan (Suma'mur, 2009). Konz (1996) dalam Tarwaka (2014) menyatakan denyut jantung merupakan suatu alat estimasi laju metabolisme yang baik, kecuali dalam keadaan emosi dan vasodilatasi. Kategori berat ringannya beban kerja didasarkan pada metabolisme, respirasi, suhu tubuh dan denyut jantung menurut Christensen (1991) dalam Tarwaka (2014). Pengertian Beban Kerja Beban kerja adalah beban yang ditanggung tenaga kerja yang sesuai dengan jenis pekerjaanya ditunjukkan oleh Suma'mur dalam Tarwaka (2010). Beban kerja dalam penelitian ini diukur atau dideteksi dengan denyut nadi. Dimana pengukurannya dihitung dengan satuan denyut per menit (denyut/mnt) pada arteria radialis di pergelangan tangan, sebab disini paling praktis dan mudah. Cara menghitungnya yaitu pada arteria radialis dengan memegang pergelangan tangan ibu jari sebelah dorsal dan 3(tiga) jari disebelah polar dan yang merasakan adalah jari tengah. Denyutan nadi dihitung permenit, dapat dengan cara menghitung denyut nadi dalam waktu 30 detik kemudian dikalikan 2(dua). Pada orang yang sehat frekuensi denyut nadi yang normal yaitu 60-75/mnit (Fisiologi Kedokteran, 2006).

Beban kerja fisiologis dapat didekati dari banyaknya O2 (oksigen) yang digunakan tubuh, jumlah kalori yang dibutuhkan, denyutan jantung suhu netral dan kecepatan penguapan lewat keringat. Beban kerja ini menentukan bahwa

berapa lama seseorang dapat bekerja sesuai dengan kapasitas kerjanya (Suma'mur, 2009). Menurut Meshkati dalam Tarwaka (2010), beban kerja dapat didefinisikan sebagai suatu perbedaan antara kapasitas atau kemampuan pekerja dengan tuntutan pekerjaan yang harus dihadapi. Mengingat kerja manusia bersifat mental dan fisik, maka masing-masing mempunyai tingkat pembebanan yang berbeda-beda. Tingkat pembebanan yang terlalu tinggi memungkinkan pemakaian energi yang berlebihan dan terjadi overstress, sebaliknya intensitas pembebanan yang terlalu rendah memungkinkan rasa bosan dan kejenuhan atau understress. Oleh karena lama seseorang dapat bekerja sesuai dengan kapasitas kerjanya (Suma'mur, 2009).

Menurut Meshkati dalam Tarwaka (2010), beban kerja dapat didefinisikan sebagai suatu perbedaan antara kapasitas atau kemampuan pekerja dengan tuntutan pekerjaan yang harus dihadapi. Mengingat kerja manusia bersifat mental dan fisik, maka masing-masing mempunyai tingkat pembebanan yang berbeda-beda. Tingkat pembebanan yang terlalu tinggi memungkinkan pemakaian energi yang berlebihan dan terjadi overstress, sebaliknya intensitas pembebanan yang terlalu rendah memungkinkan rasa bosan dan kejenuhan atau understress. Oleh karena itu perlu diupayakan tingkat intensitas pembebanan yang optimum yang ada diantara kedua batas yang ekstrim tadi dan tentunya berbeda antara individu yang satu dengan yang lainnya. Menurut Hart dan Staveland dalam Tarwaka (2010), bahwa beban Untuk menentukan kriteria beban kerja dapat dilihat dari jumlah nadi kerja dalam satu menit, yang tersaji dalam tabel 2.6

Tabel 2.6 Kriteria beban Kerja

Beban Kerja	Denyut Nadi per menit
Ringan	75 - 100
Sedang	100 – 125
Berat	125 - 150

2.9.8 Uji Performa Mental

Uji performa mental meliputi:

a. Masalah aritmatika

b. Uji konsentrasi

c. Uji estimasi (dengan uji estimasi interval waktu)

d. Uji *memory* atau ingatan

Konsep awal tes ini hampir sama dengan uji psikomotor. Uji ini sendiri dapat memacu seseorang untuk menentukan dan mengeluarkan tanda-tanda kelelahan. Faktor lain yang berperan adalah akibat pelatihan dan pengalaman. Apabila uji terus dilakukan, maka gejala kelelahan akan muncul dengan sendirinya (Kristanto, 2012).

2.10 Gejala Kelelahan

Kelelahan akibat kerja merupakan gambaran keadaan yang terjadi akibat aktivitas kerja yang berlangsung lama dan terjadi secara terus-menerus, ditandai dengan menurunnya tenaga untuk bekerja. Kerja berat dan kurang istirahat dapat membuat rasa lelah yang dialami menjadi berkembang dan muncul dalam berbagai gejala. Kelelahan merupakan istilah umum yang digunakan untuk menggambarkan suatu keadaan yang dialami seseorang dan ditandai dengan berbagai gejala, diantaranya lemah, lesu, jenuh, berkurangnya perhatian, konsentrasi semakin menurun dan sebagainya (Mulyani, 2012).

a. Kelelahan otot mempunyai gejala diantaranya stimulus dengan kontraksi awal jaraknya semakin lama atau lamban, kontraksi dan relaksasi melambat

b. Kelelahan umum mempunyai gejala, antara lain:
   - Perasaan subjektif kelelahan, mengantuk, pusing, tidak suka bekerja
   - Pikiran lamban
   - Berkurangnya kewaspadaan
   - Persepsi lamban
   - Tidak ingin bekerja
   - Kemunduran performa kerja baik fisik maupun mental

c. Kelelahan kronis mempunyai gejala seperti:
   - Sakit kepala
   - Menggigil
   - Kehilangan waktu tidur

- Denyut jantung tidak teratur
- Berkeringat secara tiba-tiba
- Kehilangan nafsu makan
- Masalah pada sistem pencernaan

Gambaran mengenai gejala kelelahan secara subjektif dan objektif antara lain: perasaan lesu, mengantuk dan pusing, tidak/berkurangnya konsentrasi, berkurangnya tingkat kewaspadaan, persepsi yang buruk dan lambat, tidak ada/berkurangnya gairah untuk bekerja, menurunnya kinerja jasmani dan rohani (Mulyani, 2012). Menurut Nurmianto (2003) perasaan adanya kelelahan akibat kerja ditandai dengan berbagai kondisi, antara lain kelelahan visual (indera penglihatan) disebabkan oleh penerangan dan seringnya akomodasi mata, kelelahan diseluruh tubuh, kelelahan urat saraf, stres (pikiran tegang) dan rasa malas untuk bekerja. Bentuk kelelahan akibat kerja yang dialami karyawan adalah rasa letih, lelah, lesu dan lemah, mengantuk, motivasi kerja yang cenderung menurun dan rasa pesimis.

2.11 Analisis Bivariat

Analisis Bivariat adalah analisis secara simultan dari dua variabel. Hal ini biasanya dilakukan untuk melihat apakah satu variabel, seperti jenis kelamin terkait dengan variabel lain, mungkin sikap terhadap pria maupun wanita. Penelitian terhadap dua variabel biasanya mempunyai tujuan untuk mengukur hubungan antara dua variabel yang diteliti. Analisis Bivariat yaitu hipotesis yang diuji biasanya kelompok yang berbeda dalam ciri khas tertentu dengan koefisien kontigensi yang diberi simbol C. Analisis bivariat menggunakan tabel silang untuk menyoroti dan menganalisis perbedaan atau hubungan antara dua variabel. Menguji ada tidaknya perbedaan/hubungan antara variabel kondisi pemukian, umur, agama, status migrasi, pendidikan, penghasilan, umur pekkawinan pertama, status kerja dan kematian bayi/balita dengan persepsi nilai anak digunakan analisis chi square, denagn tingkat kemaknaan a=0,05. Hasil yang diperoleh pada analisis chi square, dengan menggunakan program SPSS yaitu nilai p, kemudian

dibandingkan dengan a=0,05. Apabila nilai p< dari a=0,05 maka ada hubungan atau perbedaan antara dua variabel tersebut. (Hastono, 2007)

Analisis bivariat adalah analisis yang dilakukan untuk mengetahui keterkaitan dua variabel. Dilihat dari bentuk data (kategorik dan numerik), ada 4 kemungkinan analisis yang dapat dilakukan yaitu 1) variabel kategorik dengan kategorik dilakukan uji beda proporsi, 2) variabel kategorik dengan numerik dilakukan uji beda rata-rata, 3) variabel numerik dengan kategorik dilakukan uji beda rata-rata, dan 4) variabel numerik dengan numerik dilakukan uji korelasi. Untuk kategori uji beda rata-rata dapat dibagi menjadi 2, yaitu uji lebih dua rata-rata dan uji dua rata-rata. Untuk uji lebih dua rata-rata dilakukan uji One way Anova sedangkan untuk uji dua rata-rata dapat dilakukan dua uji yaitu untuk data berpasangan dilakukan Paired T-test dan untuk data tidak berpasangan dilakukan Independent Sample T-test.

Ketiga uji diatas dapat dilakukan jika data berdistribusi normal. Untuk menentukan data berdistribusi normal atau tidak dapat digunakan 6 teknik, yaitu 1. membandingkan nilai mean, median dan modus (data berdistribusi normal jika nilai mean, median, modus tidak memiliki banyak perbedaan), 2. Kolmogrov Smirnov (data berdistribusi normal jika nilai p>0,05 dan uji ini hanya digunakan untuk sampel kecil), 3. Uji Skewness (data dikatakan berdistribusi normal jika nilai skewness antara -1,27 sampai 1,27), 4. Histogram (Data dikatakan berdistribusi normal apabila kurva berbentuk identik dengan ciri-ciri puncak grafik berada di tengah dan grafik seimbang kiri kanan), 5. Uji Q-Q Plot (data dikatakan normal apabila nilainya berada di seputar garis scater dan seimbang atas bawah), 6. Box Plot (data dikatakan berdistribusi normal apabila memenuhi 4 syarat yaitu box tidak tinggi, tangkainya pendek dan seimbang atas bawah, median berada di tengah, serta tidak ada outlier dan kalaupun ada jumlahnya seimbang atas bawah).

Jika setelah dilakukan uji diatas data masih tidak normal, ada dua cara yang dapat dilakukan yaitu 1) Menguji secara langsung dengan uji non-parametrik, untuk Pired T-test digunakan uji Wilcoxon, untuk Independent

Sampel T-test digunakan uji Man Withney, dan untuk uji One-way Anova digunakan uji Kruskal Wallis, 2) Menormalkan data atau normalisasi data yang dapat dilakukan dengan cara memissingkan outlier atau melogkan variabel.

2.12 Jenis-Jenis Uji Analisis Bivariat

Analisis bivariat terdiri dari beberapa jenis, antara lain:

1. Uji korelasi Bivariat (*Product-moment person*)
2. Uji chis-quare, dengan tingkat kemaknaan a = 0,05. Hasil yang diperoleh pada analisis chis quare dengan menggunakan program SPSS yaitu nilai p, kemudian dibandingkan dengan a = 0,05 apabila nilai p < dari a = 0,05 maka ada hubungan atau pernedaan antara dua variabel tersebut (Agung 1993).
   - Untuk menentukan korelasi (kuatnya hubungan) antara variabel-variabel penelitian
   - Jika ada hubungan, seberapa kuat hubungan antar variabel tersebut
   - Dapat digunakan untuk jenis data rasio (scale) atau interval

2.13 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian yang telah dilakukan dalam mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kelelahan pada pekerja menggunakan beberapa pendekatan yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kristanto (2012) mengkaji faktor-faktor risiko yang berhubungan dengan kelelahan pengemudi truk trailer di PT AMI. Jumlah sampel penelitian 81 responden, penelitian bersifat kuantitatif observational dengan menggunakan metode pendekatan potong lintang. Pengukuran kelelahan menggunakan daftar pertanyaan berupa gejala kelelahan yang bersumber dari *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC) dan hasilnya menunjukkan bahwa 92,6% responden mengalami kelelahan ringan, sedangkan gejala kelelahan paling sering dialami oleh responden adalah merasa haus sebanyak 90,1%. Hasil perhitungan statistik *chi-square*

diketahui hanya faktor usia yang memiliki hubungan bermakna dengan kelelahan pengemudi truk tailer PT AMI dengan nilai p sebesar 0,017.

2. Mulyani (2012) meneliti faktor-faktor yang berhubungan dengan keluhan *fatigue* pada operator Unit *Hauling Coal* dan Overburden di PT BUMA, mitra kerja PT Berau Coal Lati Tanjung Redeb Kalimantan Timur. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari faktor-faktor yang berhubungan terhadap keluhan *fatigue* pada operator. Variabel yang diteliti yaitu faktor individu (umur, Indeks Massa Tubuh, status kesehatan dan waktu tidur), dan faktor pekerjaan yaitu (durasi kerja, waktu istirahat, pengalaman kerja, *commuting time*, shift kerja, kebisingan, lokasi kerja). *Subjectif Syndrome Test* dari IFRC digunakan untuk mengukur keluhan kelelahan pada operator. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu tidur dan status kesehatan memiliki pengaruh signifikan terhadap keluhan kelelahan pada operator.
3. Melisa (2013) menganalisa beban kerja yang mempengaruhi tingkat kelelahan pengemudi kendaraan roda empat rute Jakarta–Bandung. Penelitian ini dilakukan dengan mengamati delapan pengemudi yang bertindak sebagai responden dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan tingkat rasa kantuk pengemudi selama empat perjalanan dengan penggunaan metode *Karolinska Sleepiness Scale* (KSS) serta besarnya gangguan (*distraction*) yang dialami selama kegiatan mengemudi berdasarkan dimensi *Visual*, *Auditory*, *Cognitive* dan *Psychomotor* (VACP). Analisis dilakukan dengan uji homogenitas untuk data KSS dan data VACP untuk menyatakan bahwa data yang dikumpulkan oleh dua kelompok peneliti tersebut adalah sama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data KSS dan data VACP dari kedua kelompok peneliti bersifat homogen. Tingkat kantuk pengemudi berbanding lurus dengan lamanya durasi kerja, dan gangguan (*distraction*) terbesar yang dialami pengemudi berasal dari kegiatan yang melibatkan dimensi *visual* dan *cognitive.*
4. *Jelica Davidovic.* Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh dari tiga faktor utama kelelahan antara pengemudi bus dan truk di

Republik Serbia. Metode: Survei telah dilakukan di antara pengemudi bus dan truk yang dipekerjakan di perusahaan transportasi di seluruh Republik Serbia. Penelitian ini terdiri dari mengumpulkan dan menganalisis jawaban pengemudi bis dan truk sesuai dengan faktor-faktor yang disebutkan di atas yang mempengaruhi terjadinya kelelahan. Dalam penelitian ini telah menemukan bahwa ritme sirkadian, faktor tidur dan kerja berdampak pada kelelahan pengemudi. Di sisi lain, waktu tidur tidak berdampak pada kualitas tidur dan kelelahan. Hasilnya menunjukkan bahwa jika pengemudi bekerja melebihi batas legal, mereka 3 kali lebih mungkin untuk tidur kurang dari 6 jam dalam 24 jam dan jika mereka tidur kurang dari 6 jam, kemungkinan kualitas tidur mereka yang buruk akan menjadi 8 jam kali lebih tinggi. Kualitas tidur yang buruk mengurangi kinerja pengemudi, dan karenanya meningkatkan risiko kecelakaan.

5. *Sirous Jafarian*. Tujuan: Menilai Skala Kualitas Tidur untuk evaluasi gangguan tidur pada ketinggian tinggi (HAS) dengan menggunakan kuesioner GSQS untuk menggambarkan HAS. Metode: Setelah menginap malam pertama di ketinggian 3500 m, kualitas tidur untuk 100 peserta (usia: 29,13 ± 11,01 tahun; 36 wanita / 64 pria) dinilai menggunakan GSQS. Hasil: Rata-rata skor GSQS adalah 5,36 ± 4,32; 38 (38%) peserta memiliki skor yang sama dengan atau kurang dari 2, dan 46 (46%) peserta memiliki skor yang sama dengan atau lebih dari 6. Sebuah alpha Cronbach sebesar 0,90 dihitung untuk konsistensi internal. Bangun beberapa kali pada malam hari adalah keluhan yang paling umum selama malam pertama tidur, dan ketidakmampuan untuk tidur adalah masalah yang paling tidak umum.
6. *Behzad Farahmand* (2018). Penelitian ini berfokus pada hubungan antara geometri jalan dan tingkat kewaspadaan pengemudi di lingkungan monoton. Oleh karena itu, eksperimen simulator mengemudi dengan tiga skenario berbeda, yang berasal dari tiga jalan raya yang ada di daerah pedesaan Iran, dengan tingkat rendah, sedang, dan tinggi dari berbagai geometrik dikembangkan. Peserta berkendara selama 45 menit di setiap skenario dan

gerakan kemudi mereka (SWM), standar deviasi gerakan roda kemudi (SDSWM), dan kemampuan pemosisian lajur. Hasilnya menunjukkan efek yang signifikan dari desain jalan pada posisi lajur (P <.001). Nilai rata-rata ABTC total menunjukkan 11,3 dan 20,6 persen peningkatan kinerja untuk skenario dengan variasi geometris moderat dan tinggi masing-masing. Juga, efek signifikan waktu pada tugas diamati pada SWM dan SDSWM (P <.001). Namun, tingkat deteriorasinya jauh lebih rendah dalam skenario dengan variasi geometrik yang lebih tinggi. Pekerjaan ini dapat membantu mengembangkan penanggulangan monoton yang lebih efisien terkait dengan karakteristik desain geometrik jalan. Ini juga memberikan informasi yang berguna untuk desain jalan yang lebih optimal dalam lingkungan seperti itu dari perspektif beban kerja mental pengemudi.

Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu

Peneliti (Tahun)	Objek	Metode	Hasil
Kristanto (2012)	PT AMI	*Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC), *Groningen Sleep Quality Scale*, *Karolinska Sleepness Scale*	1. Menunjukkan bahwa 92,6% responden mengalami kelelahan ringan, sedangkan gejala kelelahan paling sering dialami oleh responden adalah merasa haus sebanyak 90,1%. 2. Hasil perhitungan statistik *chi-square* diketahui hanya faktor usia yang memiliki hubungan bermakna dengan kelelahan pengemudi truk tailer dengan nilai p sebesar 0,017.
Mulyani (2012)	PT BUMA	*Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC)	1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu tidur dan status kesehatan memiliki pengaruh signifikan terhadap keluhan kelelahan pada operator.
Melisa (2013)	PT X	*Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC) dan *Cognitive dan Psychomotor* Tehran, Iran (VACP)	1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data KSS dan data VACP dari kedua kelompok peneliti bersifat homogen. 2. Tingkat kantuk pengemudi berbanding lurus dengan lamanya durasi kerja, dan gangguan (distraction) terbesar yang dialami pengemudi berasal dari kegiatan yang melibatkan dimensi visual dan cognitive.
Jelica Davidovic (2018)	Serbia	*Groningen Sleep Quality Scale (GSQS)*	1. Menemukan bahwa ritme sirkadian, faktor tidur dan kerja berdampak pada kelelahan pengemudi. 2. Waktu tidur tidak berdampak pada kualitas tidur dan kelelahan. 3. Jika pengemudi bekerja melebihi batas legal, mereka 3 kali lebih mungkin untuk tidur kurang dari 6 jam dalam 24 jam dan jika mereka tidur kurang dari 6 jam,

Peneliti (Tahun)	Objek	Metode	Hasil
			kemungkinan kualitas tidur mereka yang buruk akan menjadi 8 jam kali lebih tinggi. 4. Kualitas tidur yang buruk mengurangi kinerja pengemudi, dan karenanya meningkatkan risiko kecelakaan
Sirous Jafarian, Farzam Gorouhi, Arsia Taghva, Jamshid Lotfi. (2007)	Tehran, Iran	*Groningen Sleep Quality Scale (GSQS)*	1. Hasil: Rata-rata skor GSQS adalah 5,36 ± 4,32; 38 (38%) peserta memiliki skor yang sama dengan atau kurang dari 2, dan 46 (46%) peserta memiliki skor yang sama dengan atau lebih dari 6. 2. Sebuah alpha Cronbach sebesar 0,90 dihitung untuk konsistensi internal. Bangun beberapa kali pada malam hari adalah keluhan yang paling umum selama malam pertama tidur, dan ketidakmampuan untuk tidur adalah masalah yang paling tidak umum.
Behzad Farahmand, Amin Mirza Boroujerdian , (2018)	Tehran, Iran	*Karolinska Sleepness Scale (KSS)*	1. Hasilnya menunjukkan efek yang signifikan dari desain jalan pada posisi lajur (P <.001). Nilai rata-rata ABTC total menunjukkan 11,3 dan 20,6 persen peningkatan kinerja untuk skenario dengan variasi geometris moderat dan tinggi masing-masing. 2. Efek signifikan waktu pada tugas diamati pada SWM dan SDSWM (P <.001). Namun, tingkat deteriorasinya jauh lebih rendah dalam skenario dengan variasi geometrik yang lebih tinggi. 3. Pekerjaan ini dapat membantu mengembangkan penanggulangan monoton yang lebih efisien terkait dengan karakteristik desain geometrik jalan. Ini juga memberikan informasi yang berguna untuk desain jalan yang lebih optimal dalam lingkungan seperti itu dari perspektif beban kerja mental pengemudi.
Erlangga Prio Utomo (2018)	PT. X Indonesia	1. *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC) 2. *Groningen Sleep Quality Scale* 3. *Karolinska Sleepness Scale*	1. Diketahui bahwa operator yang tidak lelah sebanyak 12 orang (11,4%), untuk kelelahan operator dengan kategori kelelahan sedang sebanyak 89 operator (84,8%), untuk kategori kelelahan sedang sebanyak 4 operator (3,8%) operator. 2. Diketahui gejala kelelahan yang paling sering dirasakan operator gerinda sandal adalah menguap sebanyak 94,3%. 3. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kelelahan adalah usia, kondisi fisik, dan *heart rate.*

BAB 3
METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan menjelaskan bagaimana kajian dalam penelitian ini dilakukan. Metode penelitian ini terdiri dari tipe penelitian, tempat dan waktu penelitian, langkah-langkah penelitian, kerangka konsep dan diagram alir penelitian.

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif, yaitu penelitian yang menggambarkan sejumlah data yang dianalisis dengan menggunakan metode tertentu kemudian diinterpretasikan berdasarkan kenyataan yang sedang berlangsung (Mardalis, 1995). Penelitian ini dilakukan dalam rangka untuk mencari dan mengumpulkan sejumlah data guna memperoleh gambaran fakta-fakta yang jelas tentang berbagai keadaan dan situasi yang terjadi pada operator. Hasil penelitian nantinya akan berbentuk deskriptif yaitu untuk melihat gambaran kelelahan dan analisis untuk melihat faktor-faktor kelelahan berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di PT. X, Surabaya. Adapun untuk waktu pelaksanaan penelitian adalah pada bulan Juli 2018 sampai Desember 2018 dan pengambilan data pada bulan Agustus 2018.

3.3 Langkah-Langkah Penelitian

Tahapan penelitian dan metode analisis yang digunakan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab kelelahan pada operator gerinda sandal sebagai berikut:

1. Studi Lapangan

Pada tahap ini dilakukan studi lapangan atau survey lapangan untuk mengetahui permasalahan apa yang sebenarnya terjadi pada operator mengenai

kelelahan saat gerinda sandal . Untuk memperoleh kerangka berpikir dalam menyelesaikan masalah yang akan dipelajari.

2. Studi Literatur

Sumber dari studi literatur yang digunakan berupa buku dan jurnal, data-data yang digunakan adalah data-data yang berasal dari berbagai sumber yang terkait. Selain itu, studi juga dilakukan terhadap penelitian terdahulu. Tujuan pada tahap ini adalah untuk mengidentifikasi metode-metode yang dapat digunakan untuk memecahkan rumusan masalah melalui literatur-literatur yang berkaitan.

3. Identifikasi Masalah

Setelah mengidentifikasi masalah, tahap selanjutnya adalah merumuskan masalah sesuai dengan kenyataan di lapangan. Perumusan masalah merupakan rincian dari permasalahan yang dikaji dan nantinya akan menunjukkan tujuan dari penelitian ini.

4. Perumusan Masalah

Setelah identifikasi masalah telah diperoleh, selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam menentukan rumusan masalah yang menjadi fokus dalam penelitian ini. Perumusan masalah merupakan rincian dari permasalahan yang dikaji dan nantinya akan menunjukkan tujuan dari penelitian ini.

5. Penetapan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ditentukan berdasarkan perumusan masalah yang telah dijabarkan sebelumnya. Hal ini ditujukan untuk menentukan batasan-batasan yang perlu dalam pengolahan dan analisis hasil pengukuran selanjutnya.

6. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data yang dilakukan meliputi observasi, wawancara, dan dokumentasi perusahaan. Selain itu pada tahap pengumpulan data dibutuhkan data sebagai berikut:

a. Jumlah operator gerinda sandal

b. Data dari responden yang digunakan untuk mengetahui kondisi responden. Data tersebut antara lain usia, berat badan, tinggi badan, kondisi fisik, durasi

kerja, total waktu istirahat, konsumsi kopi/minuman berenergi sebelum bekerja, kebiasaan merokok, konsumsi kopi pada malam sebelum bekerja.

d. Pengukuran kelelahan menggunakan daftar pertanyaan berupa gejala kelelahan yang bersumber dari *Industrial Fatigue Research Committee* yang terdiri dari 30 item gejala kelelahan umum. 10 item pertama mengindikasikan adanya pelemahan aktivitas, 10 item kedua pelemahan motivasi kerja dan 10 item terakhir mengidentifikasikan kelelahan fisik atau kelelahan pada bagian tubuh. Contoh kuisioner dapat dilihat pada Lampiran 1. Setiap jawaban kuisioner diberi skor sesuai empat skala *Likert* yaitu Sangat Sering (SS) dengan diberi nilai 4, Sering (S) diberi nilai 3, Kadang-kadang (K) diberi nilai 2, dan Tidak Pernah (TP) diberi nilai 1. Dalam menentukan tingkat kelelahan, jawaban tiap pertanyaan dijumlahkan kemudian disesuaikan dengan kategori berikut:

   Nilai 30 : Tidak lelah
   Nilai 31-60 : Kelelahan ringan
   Nilai 61-90 : Kelelahan sedang
   Nilai 91-120 : Kelelahan berat

e. Pengukuran kualitas tidur menggunakan kuisioner *Groningen Sleep Quality Scale* dimana kuisioner terdiri dari 14 pertanyaan yang berkaitan dengan kualitas tidur, yang meliputi:

   - Kualitas tidur umum (3 *item*)
   - Kurang tidur (3 *item*)
   - Masalah dengan tidur (2 *item*)
   - Bolak-balik saat tidur (1 *item*)
   - Masalah ketika kembali untuk tidur (3 *item*)
   - Bangun tidak segar (2 *item*)

   Contoh kuisioner dapat dilihat pada Lampiran 2. Cara penilaian terhadap pertanyaan yang ada adalah dengan menjawab Iya atau Tidak. Pada pertanyaan pertama tidak dihitung skor total. Diberikan nilai 1 apabila jawabannya Iya untuk nomor 2,3,4,5,6,7,9,11,13,14,15. Jawaban TIDAK

diberikan nilai 1 untuk pertanyaan nomor 8, 10, 12. Skala ini berkisar dari 0-14, apabila hasil skor tinggi maka menunjukkan kualitas tidur operator rendah. Kualitas tidur baik apabila hasil penilaian adalah kurang dari atau sama dengan 2 (Kristanto, 2012).

f. Pengukuran kondisi kantuk melalui studi penilaian kewaspadaan subjektif operator secara terus-menerus setiap 60 menit. Penilaian dilakukan secara lisan dengan menanyakan langsung terhadap kondisi operator untuk kondisi kantuk.

7. Pengolahan Data

a. Data yang telah terkumpul dari kuisioner terlebih dahulu dilakukan pengecekan kembali, apabila masih ada data atau informasi yang tidak lengkap maka dilakukan wawancara kembali. Setelah mendapatkan data yang dibutuhkan kemudian dilakukan pengolahan data dengan metode yang relevan dengan permasalahan yang dihadapi.

b. Setelah semua kuisioner di edit, selanjutnya dilakukan pengekodean (coding), yaitu mengubah data yang berbentuk kalimat atau haruf menjadi angka atau bilangan, seperti:

- IFRC : tidak lelah (30–60) = 1, kelelahan sedang (61–90) = 2, kelelahan berat (91–120) = 3
- Kualitas Tidur : Baik (0–4) = 1, Cukup baik (5–9) = 2, Buruk (10-14) = 3
- Tingkat kantuk : Tidak Mengantuk (≤ 5) = 1, Kantuk ringan (6) = 2, Kantuk berat (≥) = 3
- Usia : Junior (<44) = 1, Menengah (45-47) = 2, Senior (>48) = 3
- IMT : Normal ($\leq$ 23.00 Kg/m^2) = 1, Kurus ($< 17.00\ \mathrm{Kg}/m^2$) = 2, Gemuk ($> 23.00\ \mathrm{Kg}/m^2$) = 3
- Total Jam Tidur : Baik (>7) = 1, Cukup (6) = 2, Kurang (<5) = 3
- Kondisi Fisik : Fit (0-7) = 1, Cukup Fit (8-21) = 2, Tidak Fit (22-28) = 3
- Total Jam Kerja

- *Heart Rate* : Ringan (75-100) = 1, Sedang (101-125) = 2, Berat (126-150) = 3

c. Pengolahan data menggunakan program SPSS yang bertujuan untuk mengetahui distribusi variabel tersebut dan mengetahui hubungan antar variabel. Pengujian yang dilakukan menggunakan uji bivariat dengan taraf signifikansi 5%. Tingkat signifikansi 5% atau 0,05 artinya kita mengambil resiko salah dalam mengambil keputusan untuk menolak hipotesis yang benar sebanyak-banyaknya 5% (Budiono, 2009)

8. Analisa dan Pembahasan

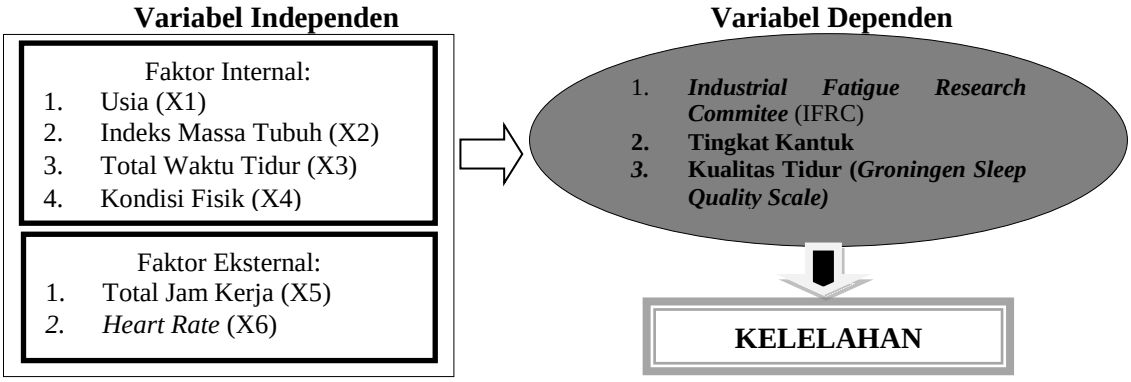
Pada tahap ini dilakukan analisa dan pembahasan secara menyeluruh terhadap hasil pengolahan data yang telah dilakukan. Adapun analisa dan pembahasan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dari hasil uji korelasi bivariat antara faktor dependen (Y) dengan variabel independen (X). Dari hasil pengujian tersebut diketahui bahwa faktor-faktor apa saja yang mempunyai pengaruh yang kuat dengan kelelahan, kualitas tidur dan tingkat kantuk.

9. Kesimpulan dan Saran

Tahap kesimpulan dan saran merupakan tahap akhir dari penelitian ini yang berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengumpulan, pengolahan dan analisa yang menjawab rumusan permasalahan yang ditetapkan.

3.4 Kerangka Konsep

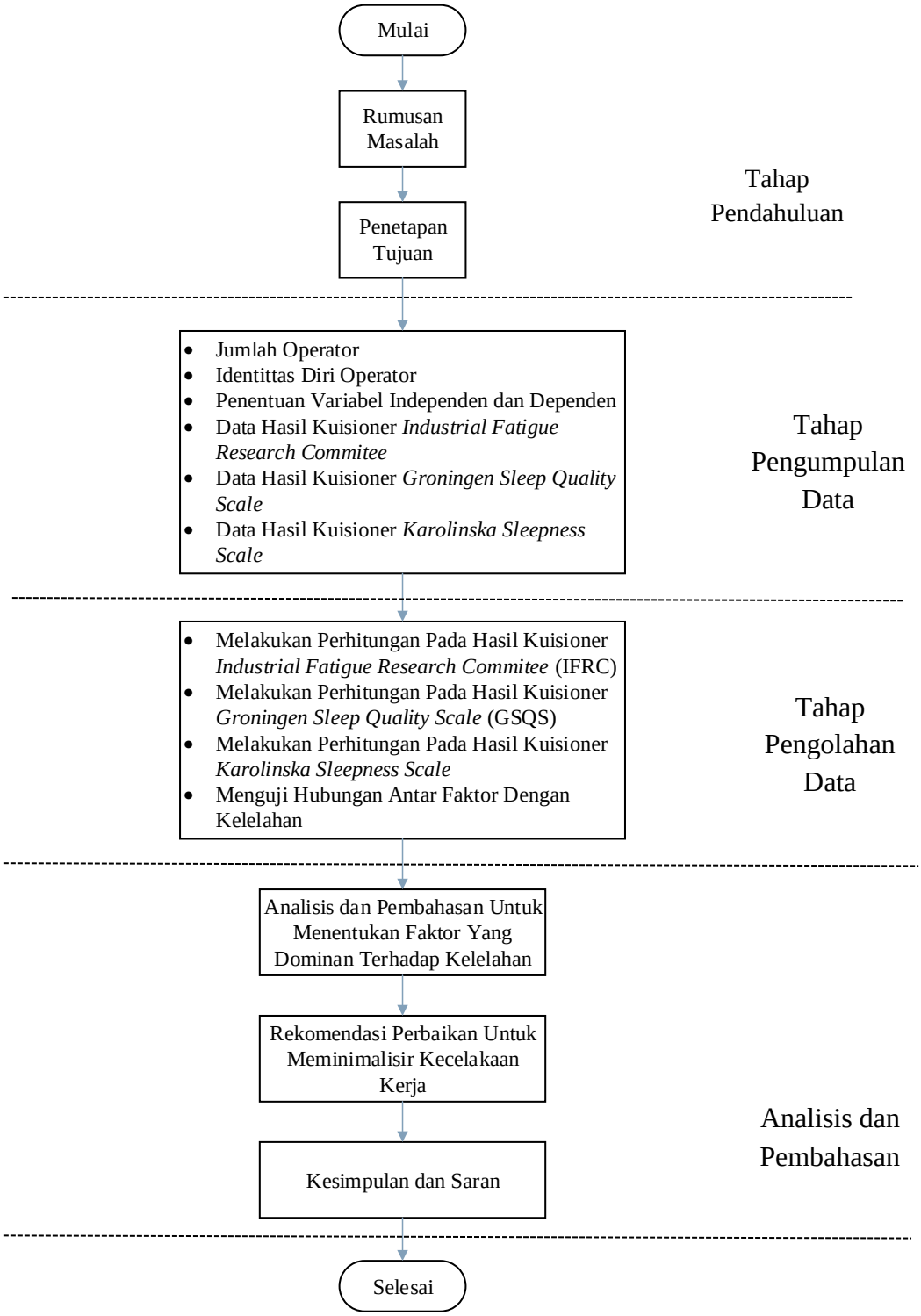
Berdasarkan kerangka teori yang ada, penulis menyusun kerangka berfikir dari variabel-variabel yang berhubungan dengan tingkat kelelahan operator . Sebagai variabel independen dalam penelitian ini meliputi usia, Indeks Massa Tubuh (IMT), kondisi fisik, tingkat kantuk, durasi kerja, total waktu tidur, kualitas tidur, *heart rate* dan total jam kerja. Sebagai variabel dependen dalam penelitian ini adalah kelelahan. Kerangka konsep ini menjelaskan bahwa faktor-faktor independen tersebut dapat mempengaruhi kelelahan dari operator gerinda sandal. Kerangka konsep dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

3.5 Diagram Alir

Gambar 3.2 merupakan diagram alir dalam pelaksanaan penelitian.



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

3.6 Definisi Operasional

Definisi operasional dari variabel yang akan diteliti dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Definisi Operasional

NO.	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Cara Ukur	Kategori
1.	Kelelahan Operator	Suatu keadaan kompleks yang dialami operator yang menyangkut kelelahan fisiologis dan memiliki hubungan dominan dengan pelemahan kegiatan, kelelahan fisik yang diukur menggunakan skala IFRC, dan kategori kelelahan diberikan untuk: Nilai 30 : tidak lelah Nilai 31-60 : kelelahan ringan Nilai 61-90 : kelelahan sedang Nilai 91-120 : kelelahan berat (Mulyani, 2012)	Kuisioner IFRC	Mengisi kuisioner	1. Nilai 30 : tidak lelah 2. Nilai 31-60 : kelelahan ringan 3. Nilai 61-90 : kelelahan sedang 4. Nilai 91-120 : kelelahan berat
2.	Usia	Usia operator yang dihitung berdasarkan tanggal lahir operator bersangkutan pembulatan ke atas lebih dari atau sama dengan 6 bulan dan pembulatan ke bawah apabila kurang dari 6 bulan (Kristanto, 2012)	Kuisioner	Mengisi kuisoner	1. ≤45 tahun 2. >45 tahun
3.	Indeks Massa Tubuh	Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah hasil perbandingan antara berat badan responden dalam Kg dengan tinggi badan dalam m^2 1. ≤23.00 Kg/m^2 (normal) 2. >23.00 Kg/m^2 (gemuk) (Depkes RI, 2003)	Kuisioner	Mengisi kuisioner	1. ≤23.00 Kg/m^2 (normal) 2. <17.00 (kurus) 3. 2. >23.00 Kg/m^2 (gemuk)
4.	Kondisi Fisik	Keadaan kesehatan operator secara subjektif dalam waktu 1 minggu terakhir sampai dengan penelitian dilakukan, serta melihat riwayat penyakit responden, konsumsi alkohol atau obat-obatan terlarang yang dapat mempengaruhi ketika mengemudi	Kuisioner	Mengisi Kuisioner	1. Fit 2. Tidak Fit

NO.	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Cara Ukur	Kategori
		(Grandjen, 1997)			
5.	Total Waktu Tidur	Total waktu tidur adalah waktu tidur operator sehari sebelum berangkat kerja dalam rentang waktu 24 jam. (NTC bulan September 2008)	Kuisioner	Mengisi Kuisioner	1. <7 jam 2. ≥7 jam
6.	Kualitas Tidur	kepuasan seseorang terhadap tidur, sehingga seseorang tersebut tidak memperlihatkan perasaan lelah, mudah terangsang dan gelisah, lesu dan apatis, kehitaman di sekitar mata, kelopak mata bengkak, konjungtiva merah, mata perih, perhatian terpecah-pecah, sakit kepala dan sering menguap atau mengantuk. Pengukuran kualitas tidur menggunakan kuisioner *Groningen Sleep quality Scale* dimana kuisioner terdiri dari 14 pertanyaan yang berkaitan dengan kualitas tidur (Kristanto, 2012)	Kuisioner GSQS	Mengisi Kuisioner	Total Nilai: 1. ≤2 (kualitas tidur baik) 2. >2 (kualitas tidur buruk)
7.	Total jam Kerja 1 Minggu	Berdasarkan *National Traffic Commission* (NTC) mengenai peraturan jam kerja dan istirahat operator bahwa jam kerja maksimum yang diperbolehkan dalam 1 minggu adalah 72 jam (NTC bulan September 2008)	Kuisioner	Mengisi Kuisioner	1. ≤9 jam 2. >9 jam
8.	*Heart Rate*	Denyut jantung merupakan suatu alat estimasi laju metabolisme yang baik, kecuali dalam keadaan emosi dan vasodilatasi. Kategori berat ringannya beban kerja didasarkan pada metabolisme, respirasi, suhu tubuh dan denyut jantung (Suma'mur, 2009)	Smart Watch	Kondisi per 2 jam	1. Ringan 75 – 100 2. Sedang 100 – 125 3. Berat 125 - 150

BAB 4
PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan menjelaskan data yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian, data yang diperlukan untuk digunakan pada tahap pengolahan data. Setelah diperoleh data-data yang diperlukan, maka akan dilakukan pengolahan data menggunakan teori yang digunakan agar diperoleh suatu penyelesaian terhadap permasalahan yang diteliti.

4.1 Pengumpulan Data

Objek pengamatan dalam penelitian ini adalah populasi dari operator gerinda sandal di PT. X Indonesia dengan jumlah objek pengamatan sejumlah 105 orang. Data yang dikumpulkan untuk menyelesaikan permasalahan antara lain karakteristik Operator, data hasil kuesioner *Industrial Fatigue Research Commitee*, data hasil kuesioner *Groningen Sleep Quality Scale*, data hasil kuesioner *Karolinska Sleep Scale*.

4.1.1 Karakteristik Operator

Pada penelitian ini operator yang diteliti adalah operator gerinda sandal di PT. X Indonesia dengan jumlah operator yang diteliti berjumlah 105 orang. Distribusi karakteristik faktor-faktor operator gerinda sandal dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Distribusi Karakteristik Faktor-Faktor Operator Gerinda sandal

Faktor	Kategori	Jumlah (n)	Persentase (%)
Usia	Junior	29	27,6
	Menengah	46	43,8
	Senior	30	28,6
	Total	105	100
Indeks Massa Tubuh (IMT)	<17.00 Kg/m^2 (Kurus)	0	0
	17.00-23.00 Kg/m^2 (Normal)	76	72,4
	> 23.00 Kg/m^2 (Gemuk)	29	27,6
	Total	105	100
Total Jam Tidur	Baik	39	37,1
	Cukup	28	26,7
	Kurang	38	36,2

Faktor	Kategori	Jumlah (n)	Persentase (%)
	Total	105	100
Kondisi Fisik	Fit Cukup Fit Tidak Fit Total	8 94 3 105	7,6 89,5 2,9 100
Heart Rate	Ringan Sedang Berat Total	21 84 0 105	20 80 0 100

Pada Tabel 4.1 dapat diketahui distribusi karakteristik faktor-faktor kelelahan operator gerinda sandal antara lain, usia, IMT, total jam tidur, kondisi fisik, dan *heart rate*. Distribusi karakteristik yang pertama yaitu usia operator, dimana untuk usia yang junior (<44 tahun) sebanyak 29 operator (27,67%), untuk usia menengah (45-47 tahun) sebanyak 46 operator (43,8%), sedangkan usia senior (>48 tahun) sebanyak 30 operator (28,6%). Karakteristik yang kedua yaitu IMT, untuk IMT dengan kategori ≤23,00 Kg/m^2 (normal) sebanyak 76 operator (72,4%), dan IMT dengan kategori >23,00 Kg/m^2 (gemuk) sebanyak 29 operator (27,4%). Karakteristik ketiga yaitu total jam tidur, operator yang jam tidurnya baik (>7) sebanyak 39 operator (37,1%), jam tidur cukup (=6) sebanyak 28 operator (26,7%), sedangkan dengan jam tidur kurang sebanyak 38 operator (36,2%). Karakteristik keempat yaitu kondisi fisik, dimana operator yang kondisi fisiknya fit (0-7) sebanyak 8 operator (7,6%), kondisi cukup fit (8-21) sebanyak 94 operator (89,5%) dan operator dengan kondisi tidak fit sebanyak 3 operator (2,9%). Karakteristik kelima yaitu *heart rate*, operator dengan *heart rate* ringan (75-100) sebanyak 21 operator (20%), *heart rate* sedang (101-125) sebanyak 84 operator (80%).

4.1.2 Data Hasil Kuisioner *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC)

Pengukuran kelelahan menggunakan daftar pertanyaan berupa gejala kelelahan yang bersumber dari *Industrial Fatigue Research Committee* yang terdiri dari 30 item gejala kelelahan umum, 10 item pertama mengindikasikan

adanya pelemahan aktivitas, 10 item kedua pelemahan motivasi kerja, dan 10 item terakhir mengidentifikasikan kelelahan fisik atau kelelahan pada bagian tubuh. Setiap jawaban kuisioner diberi skor menggunakan empat skala *Likert* yaitu Sangat Sering (SS) dengan diberi nilai 4, Sering (S) diberi nilai 3, Kadang-kadang (K) diberi nilai 2, dan Tidak Pernah (TP) diberi nilai 1. Sebagai contoh pada operator pertama hasil dari kuisioner IFRC nilainya 52, hasil tersebut merupakan penjumlahan dari jawaban operator pada kuisioner yang terdiri dari 30 item. Setelah itu jumlah nilai dari IFRC tersebut disesuaikan dengan skor pada kategori yang telah ditentukan sebelumnya yaitu ≤30 termasuk dalam kategori tidak lelah, 31-60 termasuk kategori kelelahan ringan, 61-90 termasuk kategori kelelahan sedang, dan 91-120 termasuk kategori kelelahan berat. Hasil dari kuisioner IFRC dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data Hasil kuisioner IFRC

Res	IFRC (Y1)		Res	IFRC (Y1)		Res	IFRC (Y1)	
	Hasil	Kategori		Hasil	Kategori		Hasil	Kategori
1	52	Tidak Lelah	36	64	Sedang	71	66	Sedang
2	84	Sedang	37	87	Sedang	72	76	Sedang
3	66	Sedang	38	67	Sedang	73	87	Sedang
4	68	Sedang	39	78	Sedang	74	86	Sedang
5	74	Sedang	40	67	Sedang	75	78	Sedang
6	60	Tidak Lelah	41	68	Sedang	76	57	Tidak Lelah
7	65	Sedang	42	73	Sedang	77	82	Sedang
8	70	Sedang	43	69	Sedang	78	64	Sedang
9	87	Sedang	44	74	Sedang	79	64	Sedang
10	83	Sedang	45	59	Tidak Lelah	80	83	Sedang
11	82	Sedang	46	71	Sedang	81	68	Sedang
12	72	Sedang	47	83	Sedang	82	84	Sedang
13	79	Sedang	48	88	Sedang	83	66	Sedang
14	74	Sedang	49	69	Sedang	84	77	Sedang
15	57	Tidak Lelah	50	66	Sedang	85	82	Sedang
16	55	Tidak Lelah	51	75	Sedang	86	68	Sedang
17	69	Sedang	52	65	Sedang	87	78	Sedang
18	73	Sedang	53	74	Sedang	88	74	Sedang
19	74	Sedang	54	60	Tidak Lelah	89	69	Sedang
20	79	Sedang	55	58	Tidak Lelah	90	72	Sedang
21	66	Sedang	56	85	Sedang	91	86	Sedang

Res	IFRC (Y1)		Res	IFRC (Y1)		Res	IFRC (Y1)	
	Hasil	Kategori		Hasil	Kategori		Hasil	Kategori
22	62	Sedang	57	58	Tidak Lelah	92	81	Sedang
23	74	Sedang	58	57	Tidak Lelah	93	79	Sedang
24	60	Tidak Lelah	59	67	Sedang	94	71	Sedang
25	82	Sedang	60	68	Sedang	95	76	Sedang
26	79	Sedang	61	65	Sedang	96	75	Sedang
27	55	Tidak Lelah	62	74	Sedang	97	92	Berat
28	85	Sedang	63	82	Sedang	98	61	Sedang
29	76	Sedang	64	82	Sedang	99	75	Sedang
30	69	Sedang	65	94	Berat	100	66	Sedang
31	66	Sedang	66	81	Sedang	101	74	Sedang
32	77	Sedang	67	75	Sedang	102	68	Sedang
33	72	Sedang	68	64	Sedang	103	94	Berat
34	69	Sedang	69	65	Sedang	104	69	Sedang
35	95	Berat	70	72	Sedang	105	69	Sedang

4.1.2.1 Distribusi Tingkat Kelelahan

Pada Tabel 4.3 jawaban operator gerinda sandal diberi skor dan untuk memudahkan analisis, kelelahan dikategorikan menjadi empat yaitu, tidak lelah, kelelahan ringan, kelelahan sedang, dan kelelahan berat. Distribusi operator bedasarkan kelelahan dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Distribusi Kelelahan Operator Gerinda Sandal

Kategori	Hasil	Jumlah	%
Tidak Lelah	30-60	12	11,4
Kelelahan Sedang	61-90	89	84,8
Kelelahan Berat	91-120	4	3,8
TOTAL		**105**	**100**

Pada Tabel 4.3 hasil penelitian berdasarkan pengukuran tingkat kelelahan dengan menggunakan pendekatan *Industrial Fatigue Research Committee* pada operator gerinda sandal di PT. X Indonesia, pada penelitian ini diketahui bahwa operator yang tidak lelah sebanyak 12 orang (11,4%), untuk kelelahan operator dengan kategori kelelahan sedang sebanyak 89 operator (84,8%), untuk kategori kelelahan sedang sebanyak 4 operator (3,8%) operator.

4.1.2.2 Distribusi Gejala Kelelahan

Pada kuisioner *Industrial Fatigue Research Commitee* (IFRC) terdapat 30 gejala kelelahan umum, 10 item pertama mengindikasikan adanya pelemahan aktivitas, 10 item kedua pelemahan motivasi kerja, dan 10 item terakhir mengidentifikasikan kelelahan fisik atau kelelahan pada bagian tubuh. Berdasarkan hasil penjumlahan klasifikasi penilaian timbulnya gejala kelelahan, maka diambil 8 (delapan) gejala kelelahan yang menempati urutan teratas dari semua gejala kelelahan yang terjadi. 8 gejala kelelahan yang terjadi terdiri dari 4 dari pelemahan kegiatan, 1 gejala berasal dari pelemahan motivasi dan 3 gejala dari kelelahan fisik. Distribusi gejala kelelahan yang dialami objek amatan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Distribusi Gejala Kelelahan

	GEJALA	KEJADIAN	JUMLAH	(%)
Pelemahan Kegiatan	Lelah di Seluruh Badan	Ya	79	75,2
		Tidak	26	24,8
		Total	105	100
	Menguap	Ya	99	94,3
		Tidak	6	5,7
		Total	105	100
	Mengantuk	Ya	71	67,6
		Tidak	34	32,4
		Total	105	100
	Perasaan Ingin Berbaring	Ya	80	80
		Tidak	20	20
		Total	105	100
Pelemahan Motivasi	Merasa Cemas	Ya	40	40
		Tidak	60	60
		Total	105	100
Kelelahan Fisik	Kaku Disekitar bahu	Ya	69	65,7
		Tidak	36	34,3
		Total	105	100
	Nyeri Punggung	Ya	81	77,1
		Tidak	24	22,9
		Total	105	100
	Haus	Ya	48	45,7
		Tidak	57	54,3
		Total	105	100

Dari Tabel 4.4 diketahui gejala merasa lelah di seluruh badan sebanyak 79 (75,2%) operator, frekuensi menguap sebanyak 99 operator (84,3%), mengantuk sebanyak 71 operator (67,6%), merasa ingin berbaring sebanyak 80

operator (80%), cemas sebanyak 40 operator (40%), kaku disekitar bahu sebanyak 69 operator (65,7%), nyeri punggung sebanyak 81 operator (77,1%), dan merasa haus sebanyak 48 operator (45,7%). Sehingga diketahui gejala kelelahan yang paling sering dirasakan operator gerinda sandal adalah menguap sebanyak 94,3%.

4.1.3 Data Hasil Kuisioner *Groningen Sleep Quality Scale* (GSQS)

Pengukuran kualitas tidur menggunakan kuisioner *Groningen Sleep Quality Scale* dimana kuisioner terdiri dari 14 pertanyaan yang berkaitan dengan kualitas tidur, yang meliputi kualitas tidur umum (3 item), kurang tidur (3 item), masalah dengan tidur (2 item), bolak-balik saat tidur (1 item), masalah ketika kembali untuk tidur (3 item), bangun tidak segar (2 item). Untuk setiap jawaban dari operator diberi skor yang nantinya akan dibuat skala. Skala ini berkisar dari 0-14, apabila hasil skor tinggi maka menunjukkan kualitas tidur operator buruk. Kualitas tidur dikatakan baik apabila hasil penilaian adalah kurang dari atau sama dengan 2. Sebagai contoh pada operator pertama hasil dari kusioner *Groningen Sleep Quality Scale* menunjukkan hasil 13, hasil tersebut merupakan penjumlahan dari 14 pertanyaan yang diberikan. Setelah mengetahui hasil dari kuisioner tersebut, maka disesuaikan dengan tiga kategori yang telah ditentukan sebelumnya. Hasil dari kuisioner *Groningen Sleep Quality Scale* mengenai kualitas tidur operator gerinda sandal dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Kuisioner *Groningen Sleep Quality Scale*

Res	Kualitas Tidur (Y2)		Res	Kualitas Tidur (Y2)		Res	Kualitas Tidur (Y2)	
	Hasil	Kategori		Hasil	Kategori		Hasil	Kategori
1	13	Buruk	36	1	Baik	71	11	Buruk
2	14	Buruk	37	0	Baik	72	0	Baik
3	14	Buruk	38	13	Buruk	73	3	Cukup Baik
4	3	Baik	39	11	Buruk	74	7	Cukup Baik
5	11	Buruk	40	0	Baik	75	11	Buruk
6	0	Baik	41	0	Baik	76	11	Buruk
7	1	Baik	42	11	Buruk	77	7	Cukup Baik
8	7	Cukup Baik	43	7	Cukup Baik	78	3	Cukup Baik
9	0	Baik	44	1	Baik	79	11	Buruk
10	7	Cukup Baik	45	7	Cukup Baik	80	13	Buruk
11	13	Buruk	46	11	Buruk	81	1	Baik

Res	Kualitas Tidur (Y2)		Res	Kualitas Tidur (Y2)		Res	Kualitas Tidur (Y2)	
	Hasil	Kategori		Hasil	Kategori		Hasil	Kategori
12	1	Baik	47	7	Cukup Baik	82	11	Buruk
13	13	Buruk	48	11	Buruk	83	0	Baik
14	13	Buruk	49	11	Buruk	84	14	Buruk
15	0	Baik	50	14	Buruk	85	11	Buruk
16	11	Buruk	51	11	Buruk	86	3	Cukup Baik
17	11	Buruk	52	11	Buruk	87	11	Buruk
18	14	Buruk	53	7	Cukup Baik	88	1	Baik
19	1	Baik	54	11	Buruk	89	11	Buruk
20	11	Buruk	55	13	Buruk	90	1	Baik
21	14	Buruk	56	1	Baik	91	1	Baik
22	1	Baik	57	3	Baik	92	0	Baik
23	11	Buruk	58	11	Buruk	93	1	Baik
24	13	Buruk	59	11	Buruk	94	11	Buruk
25	14	Buruk	60	1	Baik	95	7	Cukup Baik
26	7	Cukup Baik	61	14	Buruk	96	14	Buruk
27	0	Baik	62	11	Buruk	97	11	Buruk
28	11	Buruk	63	3	Baik	98	3	Cukup Baik
29	11	Buruk	64	13	Buruk	99	11	Buruk
30	1	Baik	65	14	Buruk	100	11	Buruk
31	7	Cukup Baik	66	11	Buruk	101	11	Buruk
32	0	Baik	67	0	Baik	102	7	Cukup Baik
33	13	Buruk	68	1	Baik	103	11	Buruk
34	11	Buruk	69	13	Buruk	104	13	Buruk
35	3	Cukup Baik	70	14	Buruk	105	7	Cukup Baik

Pada Tabel 4.5 diketahui kualitas tidur operator gerinda sandal yang dikategorikan menjadi 3 (tiga) yaitu kualitas tidur baik (0-4), kualitas tidur cukup baik (5-9) dan kualitas tidur buruk (10-14). Dari hasil *Groningin Sleep Quality Scale*, operator dengan kualitas tidur baik sebanyak 30 operator, kualitas tidur cukup baik sebanyak 18 operator dan operator dengan kulitas tidur buruk sebanyak 57 operator.

4.1.4 Data Hasil Kuisioner *Karolinska Sleepness Scale* (KSS)

Pengukuran tingkat kantuk melalui studi penilaian kewaspadaan subjektif operator secara terus-menerus setiap 60 menit. Penilaian dilakukan secara lisan

mulai jam 08.00 – 19.00 WIB dengan menanyakan langsung terhadap kondisi operator untuk tingkat kantuk. Penilaian dilakukan dengan cara mengambil rata-rata dari jawaban operator. Sebagai contoh pada operator pertama hasil dari kusioner *Karolinska Sleepness Scale* menunjukkan hasil 6 hasil tersebut merupakan rata-rata dari penjumlahan hasil kuisioner dan dapat dikategorikan mengalami tingkat kantuk ringan. Hasil dari kuisioner *Karolinska Sleepness Scale* (KSS) dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Kuisioner *Karolinska Sleepness Scale* (KSS)

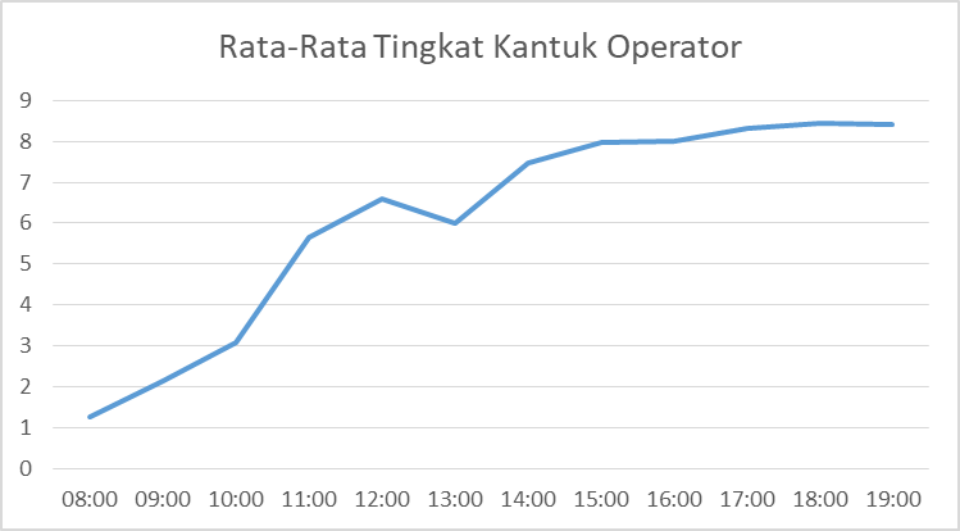
Res	Tingkat Kantuk (Y3)		Res	Tingkat Kantuk (Y3)		Res	Tingkat Kantuk (Y3)	
	Hasil	Kategori		Hasil	Kategori		Hasil	Kategori
1	6	Kantuk Ringan	**36**	6	Kantuk Ringan	**71**	6	Kantuk Ringan
2	7	Kantuk Berat	**37**	6	Kantuk Ringan	**72**	6	Kantuk Ringan
3	6	Kantuk Ringan	**38**	7	Kantuk Berat	**73**	6	Kantuk Ringan
4	7	Kantuk Berat	**39**	6	Kantuk Ringan	**74**	6	Kantuk Ringan
5	7	Kantuk Berat	**40**	7	Kantuk Berat	**75**	6	Kantuk Ringan
6	6	Kantuk Ringan	**41**	5	Tidak Mengantuk	**76**	6	Kantuk Ringan
7	7	Kantuk Berat	**42**	5	Tidak Mengantuk	**77**	6	Kantuk Ringan
8	6	Kantuk Ringan	**43**	6	Kantuk Ringan	**78**	6	Kantuk Ringan
9	6	Kantuk Ringan	**44**	7	Kantuk Berat	**79**	6	Kantuk Ringan
10	6	Kantuk Ringan	**45**	6	Kantuk Ringan	**80**	6	Kantuk Ringan
11	6	Kantuk Ringan	**46**	6	Kantuk Ringan	**81**	6	Kantuk Ringan
12	5	Tidak Mengantuk	**47**	6	Kantuk Ringan	**82**	6	Kantuk Ringan
13	6	Kantuk Ringan	**48**	6	Kantuk Ringan	**83**	6	Kantuk Ringan
14	7	Kantuk Berat	**49**	6	Kantuk Ringan	**84**	6	Kantuk Ringan
15	6	Kantuk Ringan	**50**	6	Kantuk Ringan	**85**	7	Kantuk Berat
16	6	Kantuk Ringan	**51**	5	Tidak Mengantuk	**86**	5	Tidak Mengantuk
17	6	Kantuk Ringan	**52**	6	Kantuk Ringan	**87**	6	Kantuk Ringan
18	6	Kantuk Ringan	**53**	6	Kantuk Ringan	**88**	6	Kantuk Ringan
19	6	Kantuk Ringan	**54**	6	Kantuk Ringan	**89**	6	Kantuk Ringan
20	7	Kantuk Berat	**55**	5	Tidak Mengantuk	**90**	6	Kantuk Ringan
21	6	Kantuk Ringan	**56**	6	Kantuk Ringan	**91**	6	Kantuk Ringan
22	6	Kantuk Ringan	**57**	6	Kantuk Ringan	**92**	6	Kantuk Ringan
23	6	Kantuk Ringan	**58**	6	Kantuk Ringan	**93**	6	Kantuk Ringan
24	6	Kantuk Ringan	**59**	7	Kantuk Berat	**94**	7	Kantuk Berat
25	5	Tidak Mengantuk	**60**	6	Kantuk Ringan	**95**	6	Kantuk Ringan
26	6	Kantuk Ringan	**61**	6	Kantuk Ringan	**96**	6	Kantuk Ringan
27	6	Kantuk Ringan	**62**	6	Kantuk Ringan	**97**	6	Kantuk Ringan
28	6	Kantuk Ringan	**63**	6	Kantuk Ringan	**98**	6	Kantuk Ringan

Res	Tingkat Kantuk (Y3)		Res	Tingkat Kantuk (Y3)		Res	Tingkat Kantuk (Y3)	
	Hasil	Kategori		Hasil	Kategori		Hasil	Kategori
29	6	Kantuk Ringan	**64**	7	Kantuk Berat	**99**	6	Kantuk Ringan
30	6	Kantuk Ringan	**65**	7	Kantuk Berat	**100**	6	Kantuk Ringan
31	6	Kantuk Ringan	**66**	6	Kantuk Ringan	**101**	6	Kantuk Ringan
32	6	Kantuk Ringan	**67**	6	Kantuk Ringan	**102**	6	Kantuk Ringan
33	6	Kantuk Ringan	**68**	7	Kantuk Berat	**103**	6	Kantuk Ringan
34	6	Kantuk Ringan	**69**	6	Kantuk Ringan	**104**	6	Kantuk Ringan
35	6	Kantuk Ringan	**70**	6	Kantuk Ringan	**105**	7	Kantuk Berat

Tabel 4.7 Distribusi Tingkat Kantuk

KATEGORI	JUMLAH	%
Tidak Mengantuk	7	6,7
Kantuk Ringan	82	78,1
Kantuk Berat	16	15,2
Total	**105**	**100**

Pada tabel 4.7 diketahui operator yang tidak mengantuk sebanyak 7 operator (6,7%), tingkat kantuk ringan sebanyak 82 operator (78,1%), dan tingkat kantuk berat sebanyak 16 operator (15,2).



Gambar 4.1 Rata-Rata Tingkat Kantuk Operator

Pada gambar 4.1 bisa dilihat rata-rata tingkat kantuk operator mulai jam 08.00 pagi samoai jam 19.00 malam terjadi peningkatan tingkat kantuk yang dialami operator, akan tetapi pada jam 12.00-13.00 terjadi penurunan dimana hal tersebut disebabkan karena pada jam tersebut operator memasuki jam istirahat

yang biasanya digunakan untuk makan dan tidur. Peningkatan tingkat kantuk terjadi pada jam berikutnya sampai operator selesai bekerja. Denyut nadi juga dapat digunakan untuk memperkirakan kondisi fisik atau derajat kesegaran jasmani seseorang. Denyut jantung (yang diukur per menit) dapat digunakan untuk mengukur tingkat kelelahan seseorang.

4.1.5 Data Usia Operator Gerinda Sandal

Data usia operator gerinda sandal didapatkan melalui pengisian biodata diri pada awal pengisian kuisioner *Industrial Fatigue Research Commitee* (IFRC). Data untuk usia operator gerinda sandal dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Data Usia Operator Gerinda Sandal

Res	Usia (X1)		Res	Usia (X1)		Res	Usia (X1)	
	Hasil	Kategori		Hasil	Kategori		Hasil	Kategori
1	46	Menengah	36	42	Junior	71	47	Menengah
2	46	Menengah	37	44	Junior	72	49	Senior
3	48	Senior	38	47	Menengah	73	43	Junior
4	48	Senior	39	47	Menengah	74	48	Senior
5	45	Menengah	40	43	Junior	75	46	Menengah
6	43	Junior	41	42	Junior	76	45	Menengah
7	42	Junior	42	44	Junior	77	47	Menengah
8	43	Junior	43	46	Menengah	78	45	Menengah
9	44	Junior	44	44	Junior	79	46	Menengah
10	46	Menengah	45	48	Senior	80	45	Menengah
11	48	Senior	46	46	Menengah	81	48	Senior
12	49	Senior	47	44	Junior	82	49	Senior
13	48	Senior	48	43	Junior	83	46	Menengah
14	49	Senior	49	45	Menengah	84	44	Junior
15	47	Menengah	50	43	Junior	85	48	Senior
16	46	Menengah	51	46	Menengah	86	45	Menengah
17	48	Senior	52	44	Junior	87	44	Junior
18	47	Menengah	53	46	Menengah	88	46	Menengah
19	43	Junior	54	48	Senior	89	49	Senior
20	47	Menengah	55	48	Senior	90	46	Menengah
21	46	Menengah	56	44	Junior	91	48	Senior
22	44	Junior	57	43	Junior	92	47	Menengah
23	49	Senior	58	48	Senior	93	44	Junior
24	49	Senior	59	45	Menengah	94	47	Menengah

Res	Usia (X1)		Res	Usia (X1)		Res	Usia (X1)	
	Hasil	Kategori		Hasil	Kategori		Hasil	Kategori
25	47	Menengah	60	43	Junior	95	43	Junior
26	45	Menengah	61	44	Junior	96	46	Menengah
27	49	Senior	62	43	Junior	97	48	Senior
28	47	Menengah	63	49	Senior	98	47	Menengah
29	48	Senior	64	46	Menengah	99	44	Junior
30	47	Menengah	65	47	Menengah	100	49	Senior
31	49	Senior	66	46	Menengah	101	48	Senior
32	45	Menengah	67	47	Menengah	102	45	Menengah
33	48	Senior	68	43	Junior	103	48	Senior
34	46	Menengah	69	45	Menengah	104	44	Junior
35	47	Menengah	70	48	Senior	105	46	Menengah

Tabel 4.9 Distribusi Usia Operator Gerinda sandal

Kategori	Hasil	Jumlah	%
Junior	<44	29	27,6
Menengah	45-47	46	43,8
Senior	>48	30	28,6
TOTAL		**105**	**100**

Pada tabel 4.9 dapat dilihat dari 105 jumlah operator yang usia <44 tahun sebanyak 29 orang (27,6%), operator yang usia 45-47 tahun sebanyak 46 orang (43,8%), dan operator yang usianya >48 tahun sebanyak 30 orang.

4.1.6 Data Indeks Massa Tubuh Operator

Untuk mengetahui nilai IMT dari operator, dapat dihitung dengan mengetahui berat badan dan tinggi badan dari operator tersebut. Data tinggi badan dan berat badan di isi pada biodata di kuisioner IFRC. Data setelah diolah dapat dilihat pada tabel 4.10

Tabel 4.10 Data Indeks Massa Tubuh Operator

Res	IMT (X2)		Res	IMT (X2)		Res	IMT (X2)	
	Hasil	Kategori		Hasil	Kategori		Hasil	Kategori
1	26.75	Gemuk	36	24.18	Normal	71	25.93	Gemuk
2	24.24	Normal	37	18.79	Normal	72	21.11	Normal
3	28.41	Gemuk	38	27.76	Gemuk	73	23.66	Normal

Res	IMT (X2)		Res	IMT (X2)		Res	IMT (X2)	
	Hasil	Kategori		Hasil	Kategori		Hasil	Kategori
4	22.36	Normal	39	19.11	Normal	74	22.53	Normal
5	26.78	Gemuk	40	25.62	Gemuk	75	23.81	Normal
6	17.38	Normal	41	20.52	Normal	76	24.77	Normal
7	24.06	Normal	42	22.34	Normal	77	21.03	Normal
8	27.28	Gemuk	43	25.51	Gemuk	78	26.17	Gemuk
9	23.26	Normal	44	20.96	Normal	79	23.61	Normal
10	22.64	Normal	45	17.91	Normal	80	21.91	Normal
11	25.01	Gemuk	46	19.66	Normal	81	22.84	Normal
12	24.55	Normal	47	19.39	Normal	82	18.28	Normal
13	23.06	Normal	48	19.74	Normal	83	26.39	Gemuk
14	20.15	Normal	49	21.86	Normal	84	20.92	Normal
15	24.7	Normal	50	22.15	Normal	85	24.45	Normal
16	27.05	Gemuk	51	26.39	Gemuk	86	21.79	Normal
17	17.07	Normal	52	24.61	Normal	87	24.3	Normal
18	17.25	Normal	53	17.08	Normal	88	17.45	Normal
19	26.37	Gemuk	54	20.56	Normal	89	21.89	Normal
20	20.78	Normal	55	26.53	Gemuk	90	17.23	Normal
21	27.76	Gemuk	56	22.58	Normal	91	25.3	Gemuk
22	25.88	Gemuk	57	25.9	Gemuk	92	21.88	Normal
23	19.86	Normal	58	22.53	Normal	93	19.6	Normal
24	23.97	Normal	59	19.35	Normal	94	23.69	Normal
25	21.03	Normal	60	17.37	Normal	95	22.21	Normal
26	23.27	Normal	61	17.06	Normal	96	19.21	Normal
27	28.86	Gemuk	62	18.01	Normal	97	26.87	Gemuk
28	24.59	Gemuk	63	20.91	Normal	98	23.04	Normal
29	19.14	Normal	64	27.24	Gemuk	99	18.87	Normal
30	28.84	Gemuk	65	17.12	Normal	100	19.45	Normal
31	26.34	Gemuk	66	24.02	Normal	101	24.21	Normal
32	26.27	Gemuk	67	21.13	Normal	102	25.49	Gemuk
33	22.54	Normal	68	22.96	Normal	103	20.99	Normal
34	19.69	Normal	69	25.41	Gemuk	104	17.63	Normal
35	24.7	Normal	70	21.55	Normal	105	23.75	Gemuk

Tabel 4.11 Distribusi IMT Operator Gerinda sandal

Kategori	Hasil	Jumlah	%
Kurus	<17.00 Kg/m^2	0	0
Normal	17.00-23.00 Kg/m^2	76	72,4
Gemuk	> 23.00 Kg/m^2	29	27,6
TOTAL		**105**	**100**

Pada tabel 4.11 dapat dilihat dari 105 jumlah operator yang tergolong dalam kategori kurus tidak ada, operator mempunyai IMT normal sebanyak 78 orang (72,4%), dan operator yang mempunyai IMT gemuk sebanyak 29 orang (27,6%).

4.1.7 Data Total Waktu Tidur

Total waktu tidur operator ini merupakan jumlah jam tidur setelah jam kerja selesai, dari 24 jam dalam 1 hari operator bekerja selama 12 jam maka jumlah jam tidur yang bisa dilakukan adalah 12 jam belum dikurangi dengan aktivitas lain. Data jumlah waktu tidur operator bisa dilihat pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 Data Total Waktu Tidur Operator Gerinda Sandal

Res	Total Jam Tidur (X3)		Res	Total Jam Tidur (X3)		Res	Total Jam Tidur (X3)	
	Hasil	Kategori		Hasil	Kategori		Hasil	Kategori
1	7	Baik	36	6	Cukup	71	6	Cukup
2	6	Cukup	37	7	Baik	72	7	Baik
3	6	Cukup	38	6	Cukup	73	6	Cukup
4	7	Baik	39	5	Kurang	74	7	Baik
5	5	Kurang	40	6	Cukup	75	7	Baik
6	5	Kurang	41	6	Cukup	76	5	Kurang
7	7	Baik	42	7	Baik	77	6	Cukup
8	5	Kurang	43	6	Cukup	78	7	Baik
9	7	Baik	44	5	Kurang	79	5	Kurang
10	6	Cukup	45	7	Baik	80	6	Cukup
11	5	Kurang	46	6	Cukup	81	5	Kurang
12	6	Cukup	47	5	Kurang	82	7	Baik
13	5	Kurang	48	6	Cukup	83	7	Baik
14	5	Kurang	49	5	Kurang	84	6	Cukup
15	5	Kurang	50	5	Kurang	85	7	Baik
16	7	Baik	51	5	Kurang	86	7	Baik
17	6	Cukup	52	5	Kurang	87	7	Baik
18	7	Baik	53	5	Kurang	88	7	Baik
19	7	Baik	54	6	Cukup	89	5	Kurang
20	5	Kurang	55	5	Kurang	90	5	Kurang
21	6	Cukup	56	5	Kurang	91	7	Baik
22	5	Kurang	57	6	Cukup	92	6	Cukup
23	6	Cukup	58	7	Baik	93	6	Cukup

Res	Total Jam Tidur (X3)		Res	Total Jam Tidur (X3)		Res	Total Jam Tidur (X3)	
	Hasil	Kategori		Hasil	Kategori		Hasil	Kategori
24	5	Kurang	59	7	Baik	94	5	Kurang
25	5	Kurang	60	7	Baik	95	5	Kurang
26	5	Kurang	61	7	Baik	96	6	Cukup
27	7	Baik	62	6	Cukup	97	5	Kurang
28	7	Baik	63	5	Kurang	98	7	Baik
29	5	Kurang	64	7	Baik	99	7	Baik
30	7	Baik	65	7	Baik	100	5	Kurang
31	7	Baik	66	7	Baik	101	6	Cukup
32	6	Cukup	67	7	Baik	102	5	Kurang
33	5	Kurang	68	5	Kurang	103	7	Baik
34	5	Kurang	69	6	Cukup	104	7	Baik
35	7	Baik	70	7	Baik	105	5	Kurang

Tabel 4.13 Distribusi Total Waktu Tidur Operator Gerinda sandal

Kategori	Hasil	Jumlah	%
Baik	>7 jam	39	37,1
Cukup	6 jam	28	26,7
Kurang	<5 jam	38	36,2
TOTAL		**105**	**100**

Pada tabel 4.13 dapat dilihat dari 105 jumlah operator yang tergolong mempunyai total jam tidur baik sebanyak 39 orang (37,1%), total jam tidur cukup sebanyak 28 orang (26,7%), dan total jam tidur kurang sebanyak 38 orang (36,2%).

4.1.8 Data Kondisi Fisik Operator Gerinda Sandal

Data mengenai kondisi fisik dari operator gerinda sandal ini diperoleh dari kuisioner yang diberikan dengan meliputi beberapa pertanyaan riwayat penyakit yang pernah diderita, konsumsi minuman beralkohol atau penambah stamina, aktivitas olahraga diluar jam kerja dan lain-lain. Data kondisi fisik operator bisa dilihat pada tabel 4.14.

Tabel 4.14 Data Kondisi Fisik Operator Gerinda Sandal

Res	Kondisi Fisik (X4)		Res	Kondisi Fisik (X4)		Res	Kondisi Fisik (X4)	
	Hasil	Kategori		Hasil	Kategori		Hasil	Kategori
1	11	Cukup Fit	36	14	Cukup Fit	71	11	Cukup Fit
2	14	Cukup Fit	37	21	Cukup Fit	72	18	Cukup Fit
3	18	Cukup Fit	38	7	Fit	73	9	Cukup Fit
4	21	Cukup Fit	39	25	Tidak Fit	74	18	Cukup Fit
5	9	Cukup Fit	40	14	Cukup Fit	75	7	Fit
6	18	Cukup Fit	41	21	Cukup Fit	76	7	Fit
7	7	Fit	42	11	Cukup Fit	77	18	Cukup Fit
8	8	Cukup Fit	43	11	Cukup Fit	78	11	Cukup Fit
9	21	Cukup Fit	44	11	Cukup Fit	79	14	Cukup Fit
10	11	Cukup Fit	45	18	Cukup Fit	80	21	Cukup Fit
11	12	Cukup Fit	46	11	Cukup Fit	81	11	Cukup Fit
12	8	Cukup Fit	47	21	Cukup Fit	82	11	Cukup Fit
13	8	Cukup Fit	48	9	Cukup Fit	83	25	Tidak Fit
14	11	Cukup Fit	49	14	Cukup Fit	84	14	Cukup Fit
15	21	Cukup Fit	50	18	Cukup Fit	85	11	Cukup Fit
16	7	Fit	51	21	Cukup Fit	86	18	Cukup Fit
17	14	Cukup Fit	52	11	Cukup Fit	87	11	Cukup Fit
18	9	Cukup Fit	53	18	Cukup Fit	88	11	Cukup Fit
19	11	Cukup Fit	54	9	Cukup Fit	89	9	Cukup Fit
20	14	Cukup Fit	55	7	Fit	90	14	Cukup Fit
21	18	Cukup Fit	56	7	Fit	91	14	Cukup Fit
22	11	Cukup Fit	57	18	Cukup Fit	92	11	Cukup Fit
23	21	Cukup Fit	58	9	Cukup Fit	93	11	Cukup Fit
24	9	Cukup Fit	59	11	Cukup Fit	94	9	Cukup Fit
25	14	Cukup Fit	60	11	Cukup Fit	95	9	Cukup Fit
26	21	Cukup Fit	61	21	Cukup Fit	96	11	Cukup Fit
27	11	Cukup Fit	62	9	Cukup Fit	97	14	Cukup Fit
28	9	Cukup Fit	63	12	Cukup Fit	98	14	Cukup Fit
29	14	Cukup Fit	64	9	Cukup Fit	99	9	Cukup Fit
30	11	Cukup Fit	65	21	Cukup Fit	100	11	Cukup Fit
31	21	Cukup Fit	66	21	Cukup Fit	101	11	Cukup Fit
32	11	Cukup Fit	67	11	Cukup Fit	102	14	Cukup Fit
33	9	Cukup Fit	68	7	Fit	103	14	Cukup Fit
34	9	Cukup Fit	69	9	Cukup Fit	104	9	Cukup Fit
35	25	Tidak Fit	70	11	Cukup Fit	105	11	Cukup Fit

Tabel 4.15 Distribusi Kondisi Fisik Operator Gerinda sandal

Kategori	Hasil	Jumlah	%
Fit	0-7	8	7,6
Cukup Fit	8-21	94	89,5
Tidak Fit	22-28	3	2,9
TOTAL		**105**	**100**

Pada tabel 4.15 dapat dilihat bahwa dari 105 jumlah populasi yang diamati, operator yang kondisi fisiknya fit sebanyak 8 orang (7,6%), operator dengan kondisi fisik cukup fit sebanyak 94 orang (89,5%), dan operator dengan kondisi fisik tidak fit sebanyak 3 orang (2,9%).

4.1.9 Data Hasil *Heart Rate*

Pengambilan data *heart rate* pada objek pengamatan dilakukan setiap 15 menit sekali mulai dari jam 07.15 – 19.00. Hasil dibawah ini merupakan rata-rata dari hasil pengamatan yang dilakukan selama 48 kali dalam 12 jam. Dari hasil terdapat 3 kategori yaitu ringan, sedang, dan berat sesuai dengan skala yang telah ditentukan. Hasil dari *heart rate* (Bpm) dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.16 Data Hasil *Heart Rate*

Res	*Heart Rate (X6)*		Res	*Heart Rate (X6)*		Res	*Heart Rate (X6)*	
	Hasil	Kategori		Hasil	Kategori		Hasil	Kategori
1	101	Sedang	36	99	Ringan	71	101	Sedang
2	102	Sedang	37	99	Ringan	72	100	Ringan
3	104	Sedang	38	104	Sedang	73	105	Sedang
4	103	Sedang	39	103	Sedang	74	104	Sedang
5	101	Sedang	40	100	Ringan	75	102	Sedang
6	100	Ringan	41	98	Ringan	76	101	Sedang
7	100	Ringan	42	101	Sedang	77	101	Sedang
8	98	Ringan	43	103	Sedang	78	104	Sedang
9	100	Ringan	44	99	Ringan	79	102	Sedang
10	103	Sedang	45	102	Sedang	80	101	Sedang
11	102	Sedang	46	101	Sedang	81	98	Ringan
12	101	Sedang	47	104	Sedang	82	104	Sedang
13	104	Sedang	48	103	Sedang	83	100	Ringan
14	103	Sedang	49	103	Sedang	84	102	Sedang
15	101	Sedang	50	101	Sedang	85	102	Sedang

Res	*Heart Rate (X6)*		Res	*Heart Rate (X6)*		Res	*Heart Rate (X6)*	
	Hasil	**Kategori**		**Hasil**	**Kategori**		**Hasil**	**Kategori**
16	105	Sedang	51	104	Sedang	86	104	Sedang
17	101	Sedang	52	101	Sedang	87	106	Sedang
18	104	Sedang	53	102	Sedang	88	99	Ringan
19	100	Ringan	54	101	Sedang	89	101	Sedang
20	101	Sedang	55	103	Sedang	90	100	Ringan
21	103	Sedang	56	100	Ringan	91	100	Ringan
22	100	Ringan	57	103	Sedang	92	102	Sedang
23	101	Sedang	58	105	Sedang	93	104	Sedang
24	103	Sedang	59	104	Sedang	94	104	Sedang
25	102	Sedang	60	99	Ringan	95	105	Sedang
26	101	Sedang	61	103	Sedang	96	105	Sedang
27	104	Sedang	62	101	Sedang	97	105	Sedang
28	101	Sedang	63	102	Sedang	98	104	Sedang
29	121	Sedang	64	106	Sedang	99	104	Sedang
30	102	Sedang	65	101	Sedang	100	105	Sedang
31	105	Sedang	66	102	Sedang	101	101	Sedang
32	102	Sedang	67	99	Ringan	102	105	Sedang
33	101	Sedang	68	100	Ringan	103	102	Sedang
34	102	Sedang	69	101	Sedang	104	101	Sedang
35	102	Sedang	70	103	Sedang	105	106	Sedang

Pada Tabel 4.16 diketahui *heart rate* pada objek pengamatan dibagi menjadi 3 kategori, yaitu kategori ringan (75-100), sedang (101-125), dan berat (126-150). Dari hasil *heart rate* tersebut, operator dengan *heart rate* berat tidak ada, *heart rate* ringan sebanyak 21 operator, *heart rate* sedang sebanyak 84 operator.

4.2 Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif memberikan gambaran atau deskripsi suatu data yang dilihat dari nilai minimum, maksimum, rata-rata (mean), standar deviasi dari masing-masing variabel penelitian. Hasil analisis deskriptif dengan menggunakan SPSS dari variabel-variabel penelitian dapat dilihat pada tabel 4.17.

Tabel 4.17 *Descriptive Statistics*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
IFRC	105	1,00	3,00	19,238	0,38469
Kualitas Tidur	105	1,00	3,00	22,571	0,87737
Tingkat Kantuk	105	1,00	3,00	20,857	0,46232
Usia	105	1,00	3,00	20,095	0,75314
IMT	105	2,00	3,00	22,762	0,44926
Total Jam Tidur	105	1,00	3,00	19,905	0,86040
Kondisi Fisik	105	1,00	3,00	19,524	0,32168
Heart Rate	105	1,00	2,00	18,000	0,40192
Valid N (*listwise*)	105				

Hasil analisis diatas menunjukkan bahwa jumlah observasi (N) adalah sebanyak 105. Variabel dependen IFRC (Y_1) mempunyai rata-rata sebesar 1,9238 dengan standar deviasi sebesar 0,38469. Variabel dependen Kualitas Tidur (Y_2) mempunyai rata-rata sebesar 2,2571 dengan standar deviasi sebesar 0,87737. Variabel dependen Tingkat Kantuk (Y_3) mempunyai rata-rata sebesar 2,0857 dengan standar deviasi sebesar 0,46232. Variabel indpenden Usia (X_1) mempunyai rata-rata sebesar 2,0095 dengan standar deviasi sebesar 0,75314. IMT (X_2) mempunyai rata-rata sebesar 2,2762 dengan standar deviasi sebesar 0,44926. Total Jam Tidur (X_3) mempunyai rata-rata sebesar 1,9905 dengan standar deviasi sebesar 0,86040. Kondisi Fisik (X_4) mempunyai rata-rata sebesar 1,9524 dengan standar deviasi sebesar 0,32168. *Heart Rate* (X_5) mempunyai rata-rata sebesar 1,8000 dengan standar deviasi sebesar 0,40192.

4.3 Pengelompokan Variabel Dependen dengan Variabel Independen

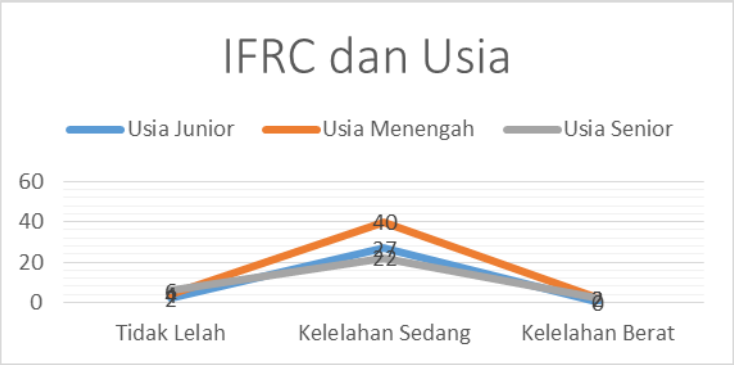
Pengelompokkan ini digunakan untuk mengetahui kelompok-kelompok dalam variabel dependen dan variabel independen.

4.3.1 *Industrial Fatique Research Commitee (IFRC)*

Berikut pengelompokan IFRC dengan usia, Indeks Massa Tubuh (IMT), total waktu tidur, kondisi fisik, dan *heart rate*.

Tabel 4.18 IFRC dengan Usia

	Usia			Total
	Junior	**Menengah**	**Senior**	
Tidak Lelah	2	4	6	12
Kelelahan Sedang	27	40	22	89
Kelelahan Berat	0	2	2	4
JUMLAH	**29**	**46**	**30**	**105**

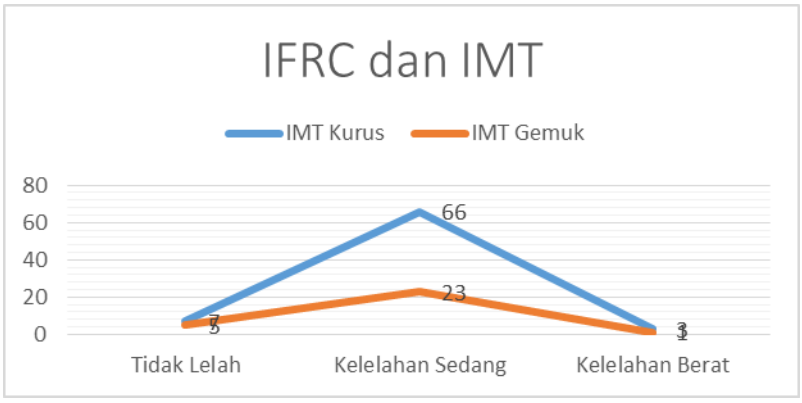


Gambar 4.2 Grafik pengelompokkan IFRC dengan Usia

Berdasarkan tabel 4.18, diperoleh kesimpulan bahwa kebanyakan objek pengamatan yang mempunyai IFRC tidak lelah adalah usia senior, IFC kelelahan sedang adalah usia menengah, sedangkan kelelahan berat adalah usia menengah dan usia menengah dan usia senior.

Tabel 4.19 IFRC dengan Indeks Massa Tubuh

	IMT		Total
	Kurus	**Gemuk**	
Tidak Lelah	7	5	12
Kelelahan Sedang	66	23	89
Kelelahan Berat	3	1	4
JUMLAH	**76**	**29**	**105**

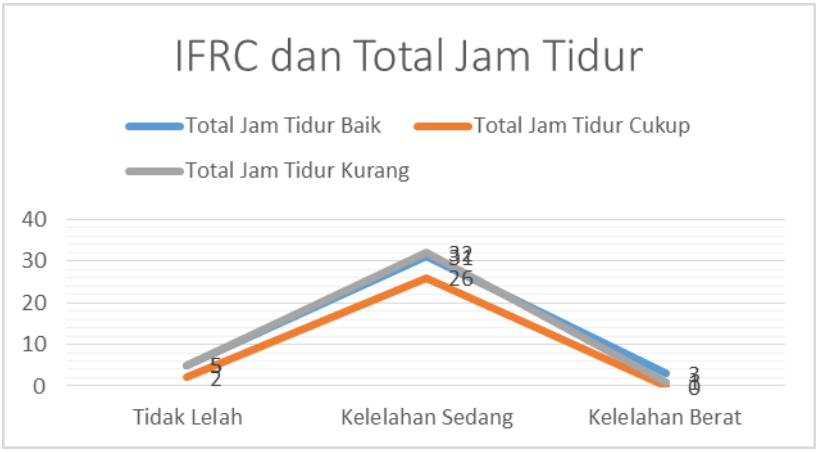


Gambar 4.3 Grafik pengelompokkan IFRC dengan IMT

Berdasarkan tabel 4.19, diperoleh kesimpulan bahwa kebanyakan objek pengamatan yang mempunyai IFRC tidak lelah, kelelahan sedang, dan kelelahan berat adalah objek pengamatan yang mempunayi IMT Kurus.

Tabel 4.20 IFRC dengan Total Jam Tidur

	Total Jam Tidur			**Total**
	Baik	**Cukup**	**Kurang**	
Tidak Lelah	5	2	5	12
Kelelahan Sedang	31	26	32	89
Kelelahan Berat	3	0	1	4
JUMLAH	**39**	**28**	**38**	**105**

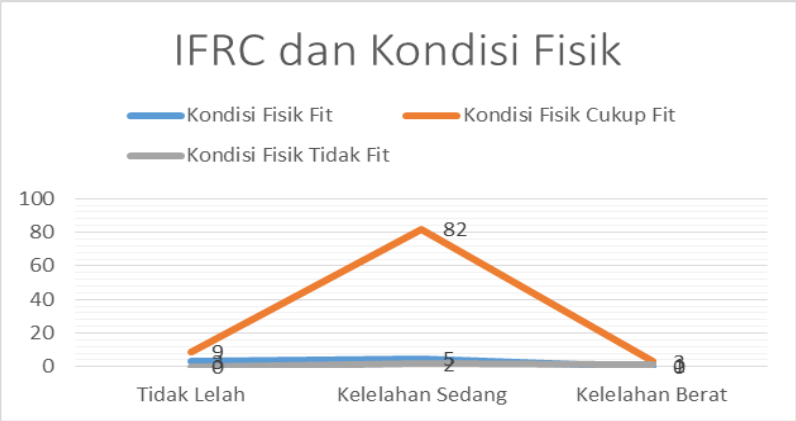


Gambar 4.4 Grafik pengelompokkan IFRC dengan Total Jam Tidur

Berdasarkan tabel 4.20, diperoleh kesimpulan bahwa kebanyakan objek pengamatan yang mempunyai IFRC tidak lelah mempunyai jam tidur baik, IFRC kelelahan sedang mempunyai jam tidur kurang, sedangkan kelelahan berat mempunyai jam tidur baik.

Tabel 4.21 IFRC dengan Kondisi Fisik

	Kondisi Fisik			Total
	Fit	Cukup Fit	Tidak Fit	
Tidak Lelah	3	9	0	12
Kelelahan Sedang	5	82	2	89
Kelelahan Berat	0	3	1	4
JUMLAH	**8**	**94**	**3**	**105**

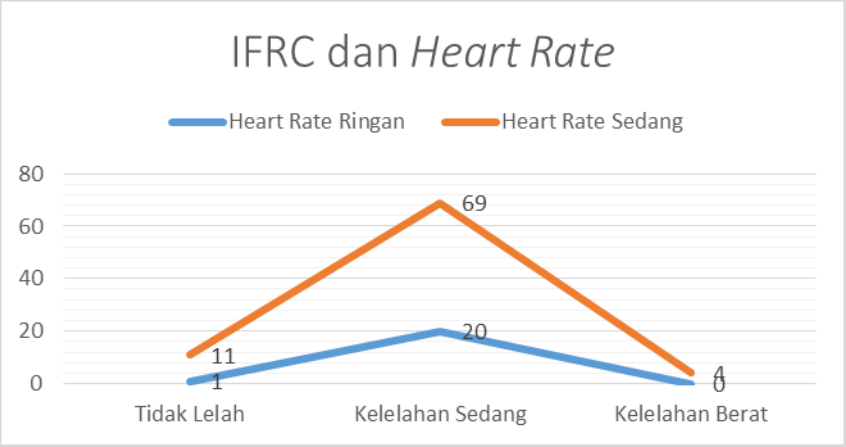


Gambar 4.5 Grafik pengelompokkan IFRC dengan Kondisi Fisik

Berdasarkan tabel 4.21, diperoleh kesimpulan bahwa kebanyakan objek pengamatan yang mempunyai IFRC tidak lelah, kelelahan sedang, dan kelelahan berat adalah objek pengamatan yang mempunyai kondisi fisik cukup fit.

Tabel 4.22 IFRC dengan *Heart Rate*

	Heart Rate		Total
	Ringan	Sedang	
Tidak Lelah	1	11	12
Kelelahan Sedang	20	69	89
Kelelahan Berat	0	4	4
JUMLAH	**21**	**84**	**105**



Gambar 4.6 Grafik pengelompokkan IFRC dengan *Heart Rate*

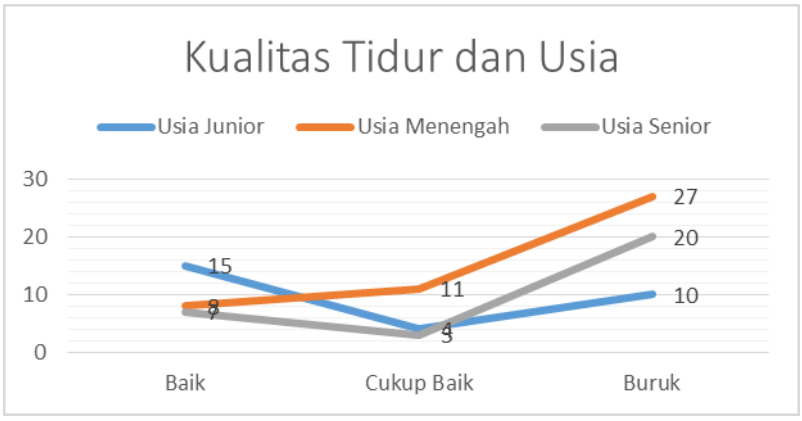
Berdasarkan tabel 4.22, diperoleh kesimpulan bahwa kebanyakan objek pengamatan yang mempunyai IFRC tidak lelah, kelelahan sedang, dan kelelahan berat adalah objek pengamatan yang mempunyai *Heart Rate* sedang.

4.3.2 Kualitas Tidur

Berikut pengelompokan kualitas tidur dengan usia, Indeks Massa Tubuh (IMT), total waktu tidur, kondisi fisik, dan *heart rate*.

Tabel 4.23 Kualitas Tidur dengan Usia

	Usia			**Total**
	Junior	**Menengah**	**Senior**	
Baik	15	8	7	30
Cukup Baik	4	11	3	18
Buruk	10	27	20	57
JUMLAH	**29**	**46**	**30**	**105**

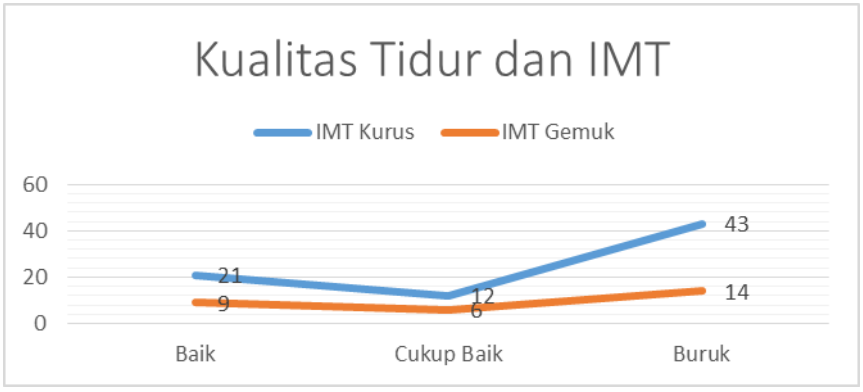


Gambar 4.7 Grafik pengelompokkan Kualitas Tidur dengan Usia

Berdasarkan tabel 4.23, diperoleh kesimpulan bahwa kebanyakan objek pengamatan yang mempunyai kualitas tidur baik adalah usia junior, kualitas tidur cukup baik adalah usia menengah, sedangkan kualitas tidur buruk adalah usia menengah.

Tabel 4.24 Kualitas Tidur dengan IMT

	IMT		**Total**
	Kurus	**Gemuk**	
Baik	21	9	30
Cukup Baik	12	6	18
Buruk	43	14	57
JUMLAH	**76**	**29**	**105**

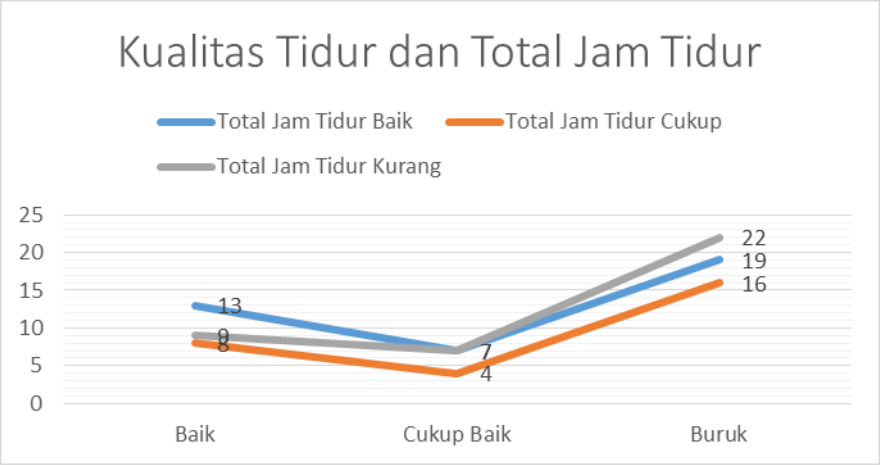


Gambar 4.8 Grafik pengelompokkan Kualitas Tidur dengan IMT

Berdasarkan tabel 4.24, diperoleh kesimpulan bahwa kebanyakan objek pengamatan yang mempunyai Kualitas tidur baik, cukup baik maupun buruk adalah objek pengamatan yang mempunayi IMT Kurus.

Tabel 4.25 Kualitas Tidur dengan Total Jam Tidur

	Total Jam Tidur			**Total**
	Baik	**Cukup**	**Kurang**	
Baik	13	8	9	30
Cukup Baik	7	4	7	18
Buruk	19	16	22	57
JUMLAH	**39**	**28**	**38**	**105**



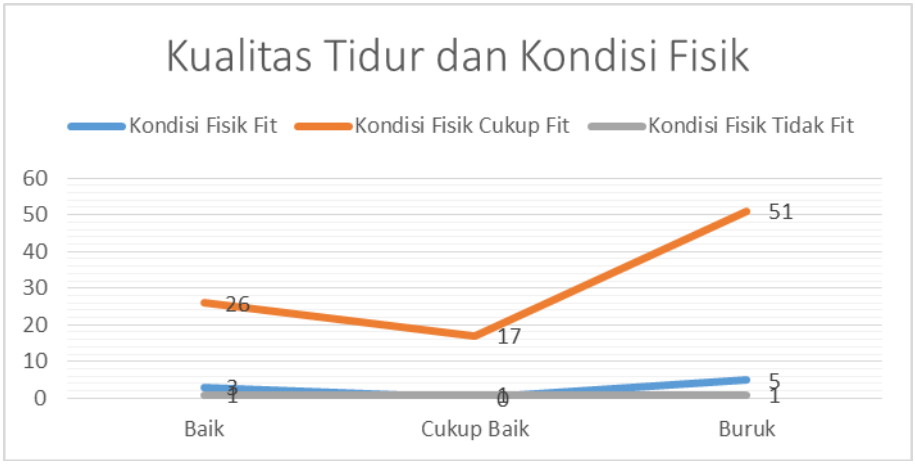
Gambar 4.9 Grafik pengelompokkan Kualitas Tidur dengan Total Jam Tidur

Berdasarkan tabel 4.25, diperoleh kesimpulan bahwa kebanyakan objek pengamatan yang mempunyai kualitas tidur baik adalah yang total tidurnya baik. Kualitas tidur cukup adalah yang mempunyai total jam tidur cukup, sedangkan yang punya kualitas tidur baik adalah yang mempunyai total jam tidur kurang.

Tabel 4.26 Kualitas Tidur dengan Kondisi Fisik

	Kondisi Fisik			**Total**
	Fit	**Cukup Fit**	**Tidak Fit**	
Baik	3	26	1	30
Cukup Baik	0	17	1	18

	Kondisi Fisik			Total
Buruk	5	51	1	57
JUMLAH	**8**	**94**	**3**	**105**

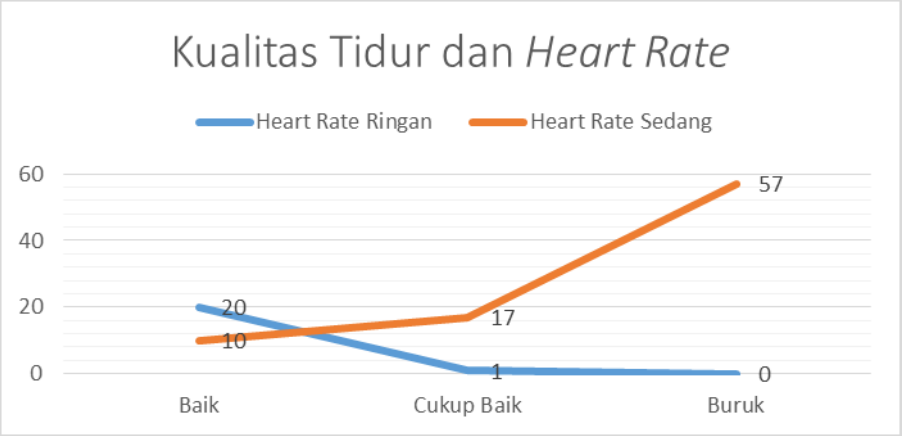


Gambar 4.10 Grafik pengelompokkan Kualitas Tidur dengan Kondisi Fisik

Berdasarkan tabel 4.26, diperoleh kesimpulan bahwa kebanyakan objek pengamatan yang mempunyai kualitas tidur baik, cukup baik dan buruk adalah objek pengamatan yang mempunyai kondisi fisik cukup fit.

Tabel 4.27 Kualitas Tidur dengan *Heart Rate*

	Heart Rate		Total
	Ringan	Sedang	
Baik	20	10	30
Cukup Baik	1	17	18
Buruk	0	57	57
JUMLAH	**21**	**84**	**105**



Gambar 4.11 Grafik pengelompokkan Kualitas Tidur dengan *Heart Rate*

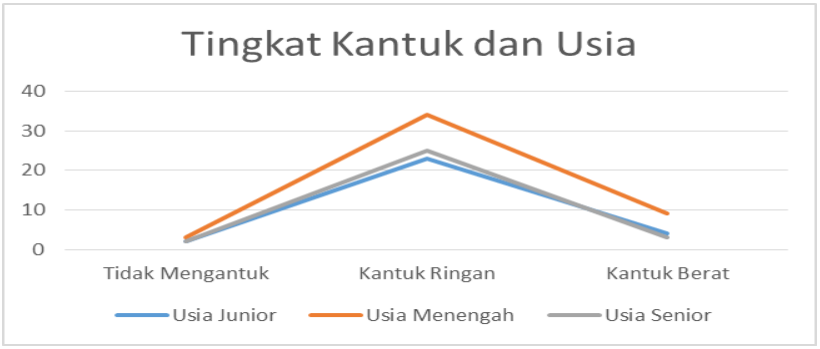
Berdasarkan tabel 4.27, diperoleh kesimpulan bahwa kebanyakan objek pengamatan yang mempunyai kualitas tidur baik adalah yang mempunyai *Heart Rate* ringan, sedangkan yang mempunyai kualitas tidur cukup baik dan buruk adalah objek pengamatan yang mempunyai *Heart Rate* Sedang.

4.3.3 Tingkat Kantuk

Berikut pengelompokan tingkat kantuk dengan usia, Indeks Massa Tubuh (IMT), total waktu tidur, kondisi fisik, dan *heart rate*.

Tabel 4.28 Tingkat Kantuk dengan Usia

	Usia			**Total**
	Junior	**Menengah**	**Senior**	
Tidak Mengantuk	2	3	2	7
Kantuk Ringan	23	34	25	82
Kantuk Berat	4	9	3	16
JUMLAH	**29**	**46**	**30**	**105**

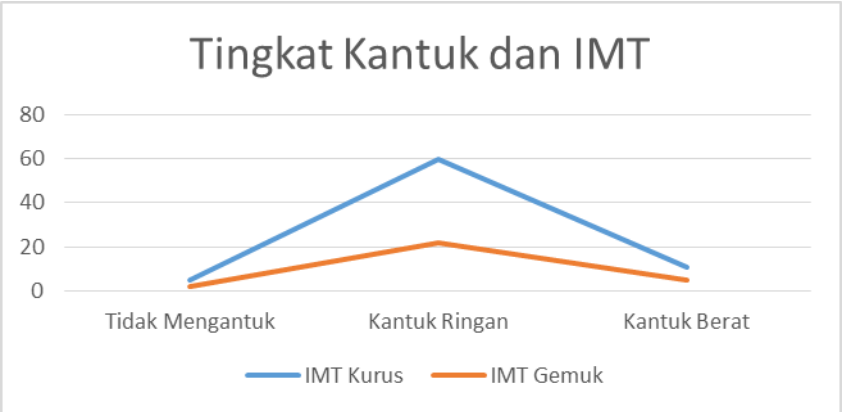


Gambar 4.12 Grafik pengelompokkan Tingkat Kantuk dengan Usia

Berdasarkan tabel 4.28, diperoleh kesimpulan bahwa kebanyakan objek pengamatan yang tidak mengantuk adalah usia menengah, kantuk ringan adalah usia menengah, sedangkan kantuk berat adalah usia menengah.

Tabel 4.29 Tingkat Kantuk dengan IMT

	IMT		Total
	Kurus	Gemuk	
Tidak Mengantuk	5	2	7
Kantuk Ringan	60	22	82
Kantuk Berat	11	5	16
JUMLAH	**76**	**29**	**105**

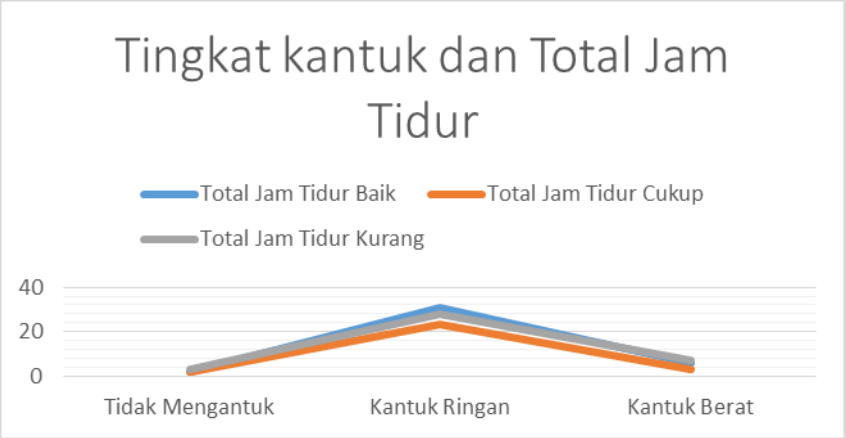


Gambar 4.13 Grafik pengelompokkan Tingkat Kantuk dengan IMT

Berdasarkan tabel 4.29, diperoleh kesimpulan bahwa kebanyakan objek pengamatan yang tidak mengantuk, kantuk ringan maupun kantuk berat adalah objek pengamatan yang mempunayi IMT Kurus.

Tabel 4.30 Tingkat Kantuk dengan Total Jam Tidur

	Total Jam Tidur			Total
	Baik	Cukup	Kurang	
Tidak Mengantuk	2	2	3	7
Kantuk Ringan	31	23	28	82
Kantuk Berat	6	3	7	16
JUMLAH	**39**	**28**	**38**	**105**

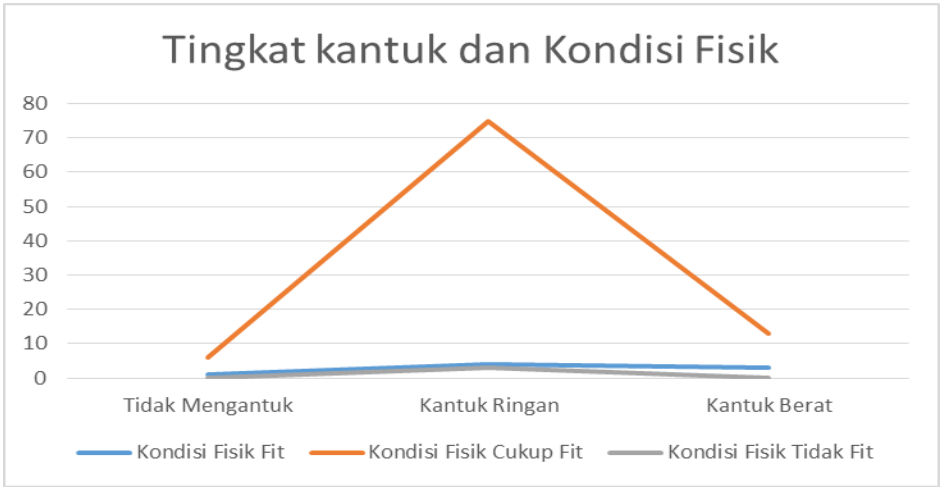


Gambar 4.14 Grafik pengelompokkan Tingkat Kantuk dengan Total Jam Tidur

Berdasarkan tabel 4.30, diperoleh kesimpulan bahwa kebanyakan objek pengamatan yang tidak mengantuk adalah yang total tidurnya kurang. Kantuk ringan adalah yang mempunyai total jam tidur baik, sedangkan yang kantuk berat adalah yang mempunyai total jam tidur kurang.

Tabel 4.31 Tingkat Kantuk dengan Kondisi Fisik

	Kondisi Fisik			**Total**
	Fit	**Cukup Fit**	**Tidak Fit**	
Tidak Mengantuk	1	6	0	7
Kantuk Ringan	4	75	3	82
Kantuk Berat	3	13	0	16
JUMLAH	**8**	**94**	**3**	**105**

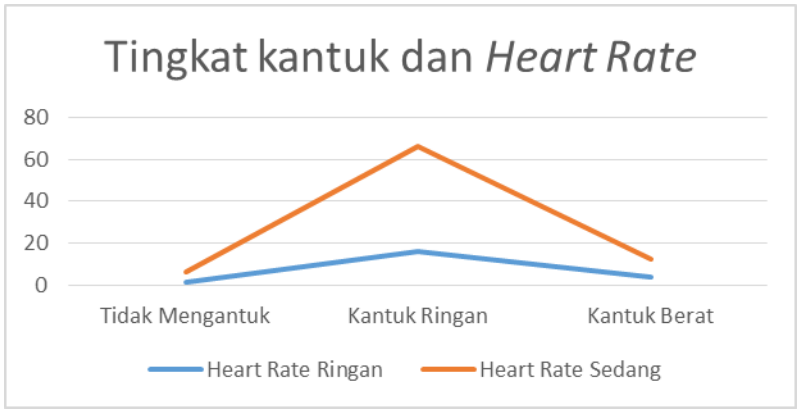


Gambar 4.15 Grafik pengelompokkan Tingkat Kantuk dengan Kondisi Fisik

Berdasarkan tabel 4.31 diperoleh kesimpulan bahwa kebanyakan objek pengamatan yang mempunyai tidak mengantuk, kantuk ringan maupun kantuk berat adalah objek pengamatan yang mempunyai kondisi fisik cukup fit.

Tabel 4.32 Tingkat Kantuk dengan *Heart Rate*

	Heart Rate		**Total**
	Ringan	**Sedang**	
Tidak Mengantuk	1	6	7
Kantuk Ringan	16	66	82
Kantuk Berat	4	12	16
JUMLAH	**21**	**84**	**105**



Gambar 4.16 Grafik pengelompokkan Tingkat Kantuk dengan *Heart Rate*

Berdasarkan tabel 4.32, diperoleh kesimpulan bahwa kebanyakan objek pengamatan yang mempunyai tidak mengantuk, kantuk ringan dan kantuk berat adalah objek pengamatan yang mempunyai *Heart Rate* Sedang.

4.4 Korelasi variabel Independen dengan Variabel Dependen

Analisis korelasi faktor dependen (Y) dengan variabel independen (X) digunakan untuk melihat apakah variabel independen (X) berpengaruh signifikan terhadap variabel (Y) dengan ketentuan apabila sig < 0,05 maka terdapat hubungan yang signifikan antara variabel independen dengan variabel dependen. Untuk melihat kuat lemahnya hubungan maka dapat dilihat dari koefisien korelasinya dengan ketentuan seperti yang ada pada tabel 5.17 dibawah ini.

Tabel 4.33 Koefisien Korelasi

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

Sumber: Sugiyono 2007 (dalam buku mandiri belajar SPSS hal. 60)

Untuk melihat apakah terjadi hubungan negatif atau postif antara variabel independen dengan variabel dependen maka dapat diperoleh dari koefisien korelasinya bernilai postif atau negatif. Berikut ini hasil dan analisis korelasi dari variabel independen dan variabel dependen dalam penelitian ini dengan menggunakan uji korelasi *Speraman*:

4.4.1 IFRC

Korelasi antara IFRC dengan usia, Indeks Massa Tubuh (IMT), total waktu tidur, kondisi fisik, dan *heart rate* bisa dilihat pada tabel 4.34.

Tabel 4.34 *Correlations* IFRC

			IFRC
Spearman's rho	Usia	Correlation Coefficient	-0,071
		Sig. (2-tailed)	0,473
		N	105
	IMT	Correlation Coefficient	-0,101
		Sig. (2-tailed)	0,304
		N	105
	Total Jam Tidur	Correlation Coefficient	-0,057
		Sig. (2-tailed)	0,564
		N	105
	Kondisi Fisik	Correlation Coefficient	0,279**
		Sig. (2-tailed)	0,004
		N	105
	Heart Rate	Correlation Coefficient	-0,042
		Sig. (2-tailed)	0,669
		N	105
	IFRC	Correlation Coefficient	1,000

			IFRC
		Sig. (2-tailed)	.
		N	105

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

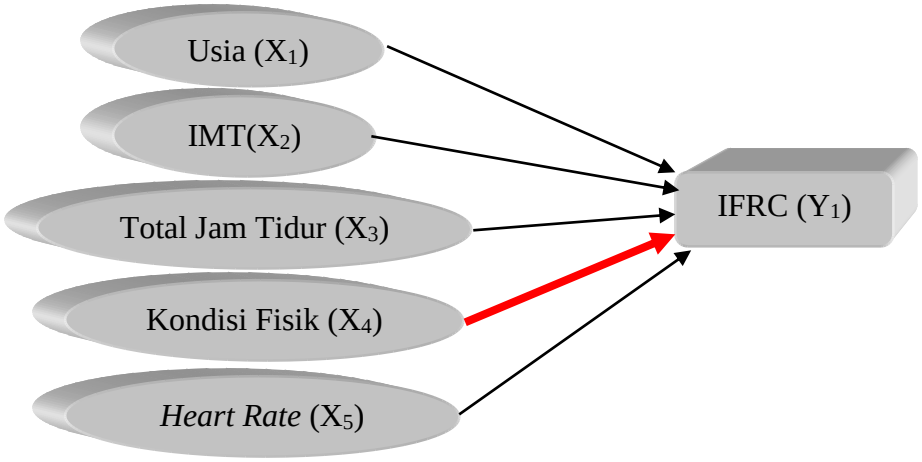
a. Korelasi Usia (X_1) dan IFRC (Y_1) mempunyai nilai sig (0,473) > 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa korelasi Usia (X_1) tidak signifikan mempunyai hubungan terhadap IFRC (Y_1).

b. Korelasi IMT(X_2) dan IFRC (Y_1) mempunyai nilai sig (0,304) > 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa korelasi IMT (X_2) tidak signifikan mempunyai hubungan yang terhadap IFRC (Y_1).

c. Korelasi Total Jam Tidur (X_3) dan IFRC (Y_1) mempunyai nilai sig (0,564) > 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa korelasi Total Jam Tidur (X_3) tidak signifikan mempunyai hubungan yang terhadap IFRC (Y_1).

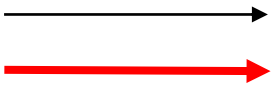
d. Korelasi Kondisi Fisik (X_4) dan IFRC (Y_1) mempunyai nilai sig (0,004) < 0,05 dan nilai koefisien korelasi sebesar 0,279 sehingga dapat disimpulkan bahwa korelasi Kondisi Fisik(X_4) signifikan mempunyai hubungan postitf yang rendah terhadap IFRC (Y_1).

e. Korelasi *Heart Rate* (X_5) dan IFRC (Y_1) mempunyai nilai sig (0,669)> 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa korelasi *Heart Rate* (X_5) tidak signifikan mempunyai hubungan terhadap IFRC (Y_1).



Gamber 4.17 Hubungan IFRC Dengan Faktor Independen

Keterangan Gambar 4.17



Tidak Signifikan berhubungan

Signifikan berhubungan

4.4.2 Kualitas Tidur

Korelasi antara kualitas tidur dengan usia, Indeks Massa Tubuh (IMT), total waktu tidur, kondisi fisik, dan *heart rate* bisa dilihat pada tabel 4.35.

Tabel 4.35 *Correlations* Kualitas Tidur

			Kualitas Tidur
Spearman's rho	Usia	Correlation Coefficient	0,257**
		Sig. (2-tailed)	0,008
		N	105
	IMT	Correlation Coefficient	-0,064
		Sig. (2-tailed)	0,514
		N	105
	Total Jam Tidur	Correlation Coefficient	0,091
		Sig. (2-tailed)	0,359
		N	105
	Kondisi Fisik	Correlation Coefficient	-0,037
		Sig. (2-tailed)	0,710
		N	105
	Heart Rate	Correlation Coefficient	0,666**
		Sig. (2-tailed)	0,000
		N	105
	Kualitas Tidur	Correlation Coefficient	1,000
		Sig. (2-tailed)	.
		N	105

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

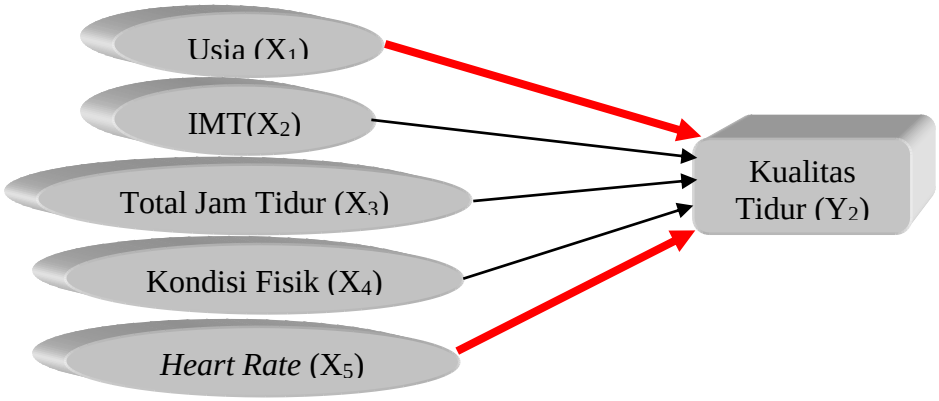
a. Korelasi Usia (X_1) dan Kualitas Tidur (Y_2) mempunyai nilai sig (0,008)< 0,05 dan nilai koefisien korelasi sebesar 0,257 sehingga dapat disimpulkan bahwa korelasi Usia (X_1) signifikan mempunyai hubungan positif yang rendah terhadap Kualitas Tidur (Y_2).

b. Korelasi IMT (X_2) dan Kualitas Tidur (Y_2) mempunyai nilai sig (0,514)> 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa korelasi IMT (X_2) tidak signifikan mempunyai hubungan terhadap Kualitas Tidur (Y_2).

c. Korelasi Total Jam Tidur (X_3) dan Kualitas Tidur (Y_2) sig (0,359)> 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa korelasi Total Jam Tidur (X_3) tidak signifikan mempunyai hubungan terhadap Kualitas Tidur (Y_2).

d. Korelasi Kondisi Fisik (X_4) dan Kualitas Tidur (Y_2) sig (0,710)> 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa korelasi Kondisi Fisik (X_4) tidak signifikan mempunyai hubungan terhadap Kualitas Tidur (Y_2).

e. Korelasi *Heart Rate*(X_5) dan Kualitas Tidur (Y_2) sig (0,000)< 0,05 dan mempunyai koefisien korelasi sebesar 0,666 sehingga dapat disimpulkan bahwa korelasi *Heart Rate* (X_5) signifikan mempunyai hubungan positif yang kuat terhadap Kualitas Tidur (Y_2).



Gamber 4.18 Hubungan Kualitas Tidur Dengan Faktor Independen

Keterangan Gambar 4.18

Tidak Signifikan berhubungan

Signifikan berhubungan

4.4.3 Tingkat Kantuk

Korelasi antara tingkat kantuk dengan usia, Indeks Massa Tubuh (IMT), total waktu tidur, kondisi fisik, dan *heart rate* bisa dilihat pada tabel 4.36.

Tabel 4.36 *Correlations* Tingkat Kantuk

			Tingkat Kantuk
Spearman's rho	Usia	Correlation Coefficient	-0,031
		Sig. (2-tailed)	0,750
		N	105
	IMT	Correlation Coefficient	0,025

			Tingkat Kantuk
		Sig. (2-tailed)	0,801
		N	105
	Total Jam Tidur	Correlation Coefficient	0,004
		Sig. (2-tailed)	0,965
		N	105
	Kondisi Fisik	Correlation Coefficient	-0,110
		Sig. (2-tailed)	0,266
		N	105
	Heart Rate	Correlation Coefficient	-0,062
		Sig. (2-tailed)	0,529
		N	105
	Tingkat Kantuk	Correlation Coefficient	1,000
		Sig. (2-tailed)	.
		N	105

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

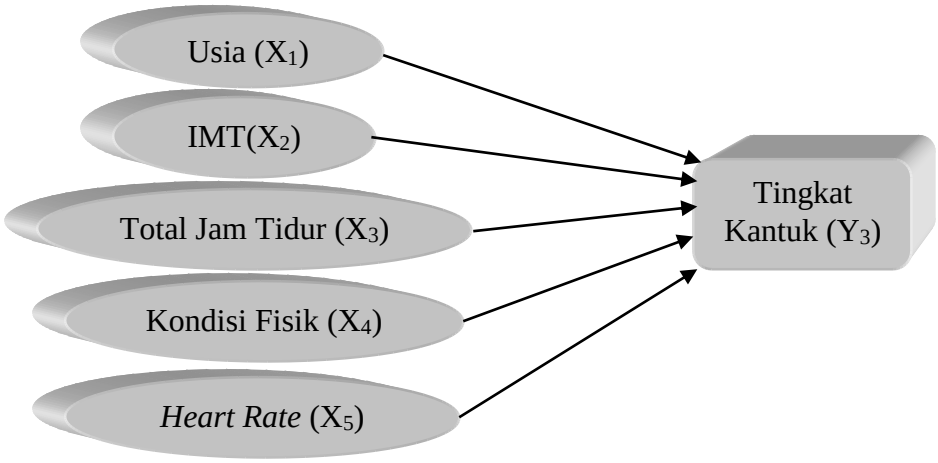
a. Korelasi Usia (X_1) dan Tingkat Kantuk (Y_3) mempunyai nilai sig (0,750) > 0,05 dapat disimpulkan bahwa korelasi Usia (X_1) tidak signifikan mempunyai hubungan terhadap Tingkat Kantuk (Y_3).

b. Korelasi IMT (X_2) dan Tingkat Kantuk (Y_3) mempunyai nilai sig (0,810) > 0,05 dapat disimpulkan bahwa korelasi IMT (X_2) tidak signifikan mempunyai hubungan terhadap Tingkat Kantuk (Y_3).

c. Korelasi Total Jam Tidur (X_3) dan Tingkat Kantuk (Y_3) nilai sig (0,965) > 0,05 dapat disimpulkan bahwa korelasi Total Jam Tidur (X_3) tidak signifikan mempunyai hubungan terhadap Tingkat Kantuk (Y_3).

d. Korelasi Kondisi Fisik (X_4) dan Tingkat Kantuk (Y_3) nilai sig (0,266) > 0,05 dapat disimpulkan bahwa korelasi Kondisi Fisik (X4) tidak signifikan mempunyai hubungan terhadap Tingkat Kantuk (Y_3).

e. Korelasi *Heart Rate* (X_5) dan Tingkat Kantuk (Y_3) nilai sig (0,529) > 0,05 dapat disimpulkan bahwa korelasi *Heart Rate* (X_5) tidak signifikan mempunyai hubungan terhadap Tingkat Kantuk (Y_3).



Gamber 4.19 Hubungan Tingkat Kantuk Dengan Faktor Independen

Keterangan Gambar 4.19

Tidak Signifikan berhubungan

Signifikan berhubungan

BAB 5
ANALISA DAN PEMBAHASAN

Data yang akan diolah merupakan data yang telah dikumpulkan pada pengumpulan data sebelumnya antara lain hasil dari kuisioner *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC), *Groningen Sleep Quality Scale* (GSQS), dan *Karolinska Sleepneess Scale* (KSS). Data tersebut akan diolah menggunakan SPSS untuk mencari faktor-faktor yang mempunyai hubungan dan pengaruh terhadap kelelahan operator gerinda sandal. Nilai alpha yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 5%.

5.1 Gambaran Kelelahan Operator Gerinda Sandal

Masalah kelelahan dalam penelitian ini diteliti menggunakan kuisioner *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC) untuk menilai tingkat kelelahan yang dialami operator gerinda sandal. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa operator yang tidak lelah sebanyak 12 (11,4%) operator (total nilai IFRC=30-60), sebanyak 89 (84,8%) operator mengalami kelelahan sedang (total nilai IFRC 61-90), sebanyak 4 (3,8%) operator mengalami kelelahan berat (total nilai IFRC 91-120).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Aris Kristanto (2012) dengan objek pengamatan pengemudi truk *trailer*, dengan menggunakan Subyektif kuisioner IFRC menunjukkan bahwa sebanyak 5 (6,2%) objek pengamatan tidak mengalami kelelahan atau masih dalam kondisi normal, sedangkan sebanyak 76 (93,8%) objek pengamatan mengalami kelelahan dan diketahui bahwa sebagian besar pengemudi mengalami kelelahan sedang. Jika dibandingkan dengan penelitian ini terdapat kesamaan yaitu tingkat kelelahan yang dialami adalah kelehan sedang. Menurut Aris Kristanto (2012) pada penelitiannya, jika hal ini dibiarkan maka bisa berdampak pada kesehatan dan juga produktivitas pekerja.

Dari hasil penelitian pada 105 operator gerinda sandal diketahui bahwa sebagian besar operator mengalami kelelahan, dan kelelahan yang dialami merupakan kelelahan sedang sebanyak 89 (84,8%) dari objek amatan. Hasil ini mengkhawatirkan bagi operator karena kelelahan yang mereka alami bisa saja mencapai tingkat kelelahan berat yang dapat membahayakan kesehatan seperti yang telah diungkapkan oleh Aris Kristanto (2012) pada penelitiannya. Hal ini dapat terjadi dikarenakan waktu istirahat yang kurang dari operator itu sendiri. Perusahaan hanya memberikan waktu istirahat 1 jam pada operator yaitu pada jam 12.00-13.00, sedangkan didalam Undang-Undang No.13/2003, waktu istirahat antara jam kerja sekurang-kurangnya setengah jam setelah bekerja selama 4 jam terus menerus dan waktu istirahat tersebut tidak termasuk jam kerja (Pasal 79 UU 13/2003). Dan waktu istirahat mingguan adalah 1 hari untuk 6 hari kerja/minggu atau 2 hari untuk 5 hari kerja/minggu (Pasal 79 UU 13/2003).

Kelelahan seseorang juga dapat terjadi karena riwayat penyakit yang berkontribusi menimbulkan kelelahan, seperti penyakit jantung, diabetes, anemia, gangguan tidur (NTC, 2006). Dari data hasil penelitian diketahui sebanyak 94 operator dalam kondisi cukup fit saat bekerja yang bisa berakibat menjadi tidak fit jika kondisi tersebut diteruskan.

5.1.1 Analisis Gejala-Gejala Kelelahan

Berdasarkan dari hasil penelitian menggunakan kuisioner IFRC yang terdapat 30 item gejala kelelahan yang dirasakan oleh operator, diambil 8 (delapan) ranking terbesar yang lebih sering dialami oleh operator dibanding dengan gejala lainnya. Dari 30 gejala kelelahan yang ada pada kuisioner, operator menjawab berdasarkan apa yang mereka rasakan. Delapan gejala yang sering dirasakan yaitu lelah diseluruh badan, menguap, mengantuk, perasaan ingin berbaring, merasa cemas, kaku disekitar bahu, nyeri punggung, dan haus. Gejala-gejala yang operator alami merupakan kombinasi dari pelemahan kegiatan, pelemahan motivasi, dan pelemahan fisik.

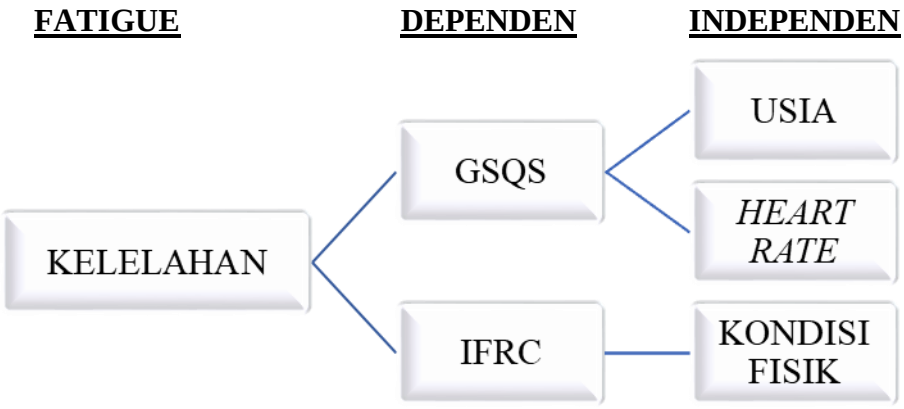
Sesuai dengan hasil penelitian pada gejala-gejala kelelahan, gejala kelelahan yang paling sering muncul yaitu menguap. Menurut Prof. DR. Dr. Moh. Hasan Machfoed, Sp.S(K), MS, spesialis saraf dari RS Dr. Soetomo Surabaya, Kurangnya oksigen di otak bisa menurunkan kewaspadaan dan konsentrasi terhadap pekerjaan maupun lingkungan sekitar. "Bila makanan yang masuk ke tubuh terlalu banyak, lambung akan sangat penuh, sehingga konsentrasi utama tubuh hanya mengurai makanan,". Bila banyak oksigen digunakan untuk mengurai makanan, besar kemungkinan organ lain, misalnya otak, yang kekurangan zat O2. Sinyal yang muncul adalah menguap terus-menerus.

Gambar 5.1 Posisi Kerja Proses Gerinda

Pada gambar 5.1 bisa dilihat posisi kerja operator saat proses gerinda dengan cara berdiri, hal tersebut dilakukan selama 12 jam kerja. Gejala fisik yang dirasakan oleh operator gerinda sandal yaitu bahu terasa kaku, nyeri dibagian punggung. Kondisi seperti ini dipengaruhi posisi bekerja yang berdiri terus menerus selama berjam-jam dan memegang mal gerinda yang kuat agar tidak terlempar saat proses. Sikap kerja yang statis menyebabkan terjadinya kontraksi otot yang kuat dan lama tanpa cukup pemulihan, serta aliran darah ke otot

terhambat, akibatnya timbul rasa lelah dan nyeri pada otot tubuh. Dari hal tersebut yang paling sering dialami adalah rasa sakit dan pegal pada bagian tulang belakang hingga leher (Kristanto, 2012).

Gejala kelelahan dari pelemahan motivasi yang dirasakan operator adalah cemas terhadap sesuatu. Kecemasan ini timbul karena operator melanggar jam kerja yang ditetepkan oleh perusahaan, mereka khawatir ketika melanggar jam kerja akan mendapatkan sanksi dari perusahaan. Kecemasaan yang dialami operator dapat mengakibatkan operator cepat lelah. Sebagian besar gejala kelelahan termasuk dalam kategori pelemahan kegiatan yaitu lelah di seluruh badan, menguap, mengantuk, dan merasa ingin berbaring. Gejala ini mengindikasikan bahwa operator mengalami kelelahan dan menginginkan tidur sebagai pelepas lelah yang dirasakan. Kondisi seperti ini menyebabkan konsentrasi operator berkurang dan sering kali mengakibatkan terjadinya kecelakaan. Gejala ini dipengaruhi oleh jam kerja, durasi kerja dan kualitas tidur. Apabila jam kerja operator berlebihan bisa mengakibatkan fisik menjadi lemah dan pada akhirnya menimbulkan kecelakaan.



Gambar 5.2 Korelasi Variabel Dependen dengan Kelelahan

Pada gambar 5.2 bisa dilihat faktor-faktor penyebab kelelahan pada operator gerinda sandal di PT. X Indonesia menurut variabel dependen adalah usia, *heart rate*, dan kondisi fisik dari operator itu sendiri.

5.1.2 Analisis Penyebab Kelelahan Operator gerinda sandal

5.1.2.1 Faktor Usia (X1) Terhadap Kualitas Tidur (Y2)

Tidur adalah proses alamiah dan merupakan kondisi istirahat yang diperlukan oleh manusia secara reguler. Keadaan tidur ini ditandai oleh berkurangnya gerakan tubuh dan penurunan kewaspadaan terhadap lingkungan sekitarnya (Widodo DP,2000). Perubahan yang terjadi selama tidur tidak menyebabkan semua aktifitas susunan saraf berkurang, melainkan terjadi perubahan keseimbangan antara aktifitas dan inaktifitas dari berbagai sistem saraf di otak. Beberapa fungsi saraf menjadi inaktif, sementara sistem yang lain aktif sebagai contoh sel-sel saraf dikorteks otak tidak seluruhnya menjadi inaktif selama tidur. Tidur adalah bagian dari ritme biologis tubuh untuk mengembalikan stamina. Kebutuhan tidur bervariasi pada masing-masing orang, umumnya 6-8 jam per hari. Agar tetap sehat, yang perlu diperhatikan adalah kualitas tidur. Tidur adalah kebutuhan dasar manusia yang tidak dapat diganggu gugat pelaksanaannya. Secara biologis normal, manusia dapat bertahan tidak makan selama 2 minggu namun akan mengalami gangguan kesehatan serius jika tidak tidur dalam waktu 3X24 jam. (fajar, 2008). Tidur adalah bagian dari irama kehidupan, tanpa tidur tubuh kehilangan kemampuan untuk merevitalisasi, pikiran yang cukup dan irama circadian memiliki dampak yang besar dalam kesehatan. Penggunaan obat-obatan dapat mempengaruhi kualitas tidur (Pittsburgh, 1989). Kebutuhan tidur manusia bisa dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Kebutuhan Tidur Manusia Sesuai Usia

Usia	Tingkat Perkembangan	Jumlah Kebutuhan
0-1 bulan	Masa Neonatus	14-18 jam/hari
1-18 bulan	Masa bayi	12-14 jam/hari
18 bulan – 3 tahun	Masa anak	11-12 jam/hari
3 tahun – 6 tahun	Masa prasekolah	11 jam/hari
6 tahun – 12 tahun	Masa sekolah	10 jam/hari
12 tahun – 18 tahun	Masa remaja	8,5 jam/hari
18 tahun – 40 tahun	Masa dewasa muda	7-8 jam/hari
40 tahun – 60 tahun	Masa paruh baya	7 jam/hari
60 tahun ke atas	Masa dewasa tua	6 jam/hari

Berdasarkan hasil dari kuisioner GSQS diketahui bahwa pada usia junior kualitas tidur operator termasuk kategori baik, sedangkan pada usia menengah dan senior operator kualitas tidur operator termasuk kategori buruk. Data tersebut bisa dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Hubungan Kategori GSQS dengan Usia

	Usia			**Total**
	Junior	**Menengah**	**Senior**	
Baik	15	8	7	30
Cukup Baik	4	11	3	18
Buruk	10	27	20	57
JUMLAH	**29**	**46**	**30**	**105**

Usia operator dapat mempengaruhi performa operator dalam mengoperasikan mesin dan melakukan pekerjaannya. Pada tabel diatas menunjukkan bahwa jika usia seseorang 40 tahun – 60 tahun membutuhkan tidur selama 7 jam, sedangkan pada penelitian ini dari 105 jumlah objek pengamatan pada usia tersebut yang memiliki jumlah jam tidur 7 jam hanya 30 (28,57%) objek amatan dan yang memiliki jumlah tidur <7 jam sebanyak 75 (71,43%) objek amatan. Selain itu, dengan uji statistik dibuktikan bahwa nilai signifikan pada faktor umur terhadap kualitas tidur mempunyai nilai sig 0,008< 0,05 dan nilai koefisien korelasi sebesar 0,257 sehingga dapat disimpulkan bahwa korelasi usia (X_1) signifikan mempunyai hubungan positif yang rendah terhadap kualitas tidur (Y_2). Terkait dengan hal tersebut maka perlu adanya upaya pengaturan yang tepat pada operator yang berusia >45 tahun seperti jam kerja atau perekrutan operator baru agar kualitas tidur yang tergolong buruk bisa menjadi cukup baik dan kategori cukup baik bisa menjadi baik.

Tentunya hal ini memang dipengaruhi berbagai faktor, seperti pada usia diatas 45 tahun, kondisi fisik dan kapasitas tubuh akan mengalami penurunan sehingga mempengaruhi operator dengan gejala kelelahan yang akan dirasakan (ILO&WHO, 1996 dalam Kristanto, 2012). Kualitas tidur adalah kepuasan seseorang terhadap tidur, sehingga seseorang tersebut tidak memperlihatkan

perasaan lelah, mudah terangsang dan gelisah, lesu dan apatis, kehitaman di sekitar mata, kelopak mata bengkak, konjungtiva merah, mata perih, perhatian terpecah-pecah, sakit kepala dan sering menguap atau mengantuk (Hidayat, 2006). Kualitas tidur meliputi aspek kuantitatif dan kualitatif tidur, seperti lamanya tidur, waktu yang diperlukan untuk bisa tertidur, frekuensi terbangun dan aspek subjektif seperti kedalaman dan kepulasan tidur (Buysse et al, 1998). Lansia (lanjut usia) adalah kelompok penduduk yang berumur tua (Bustaman, 2007). Masalah kesehatan lansia cukup luas dan variasi, secara umum seperti terjatuh, sesak, sakit kepala, dan gangguan tidur. Menurut WHO (Word Healt Organization, 2010)

Produktivitas kerja akan menurun seiring dengan bertambahnya usia. Seseorang yang berusia muda mampu melakukan pekerjaan berat dan sebaliknya jika bertambahnya usia maka kemampuan melakukan pekerjaan berat akan menurun. Semakin bertambahnya usia, kualitas tidur akan semakin menurun. Keluhan-keluhan fisik yang dirasakan akan mempengaruhi kualitas tidur yang dirasakan operator. Hal ini akan mengurangi produktivitas kerja yang dilakukan operator yang usianya sudah >45 tahun. Menurut Smith (2005) dalam Melisa (2013) bahwa operator yang berusia muda sering kali tetap memaksakan bekerja dalam kondisi berisiko terjadi kecelakaan.

5.1.2.2 Faktor Kondisi Fisik (X4) Terhadap IFRC (Y1)

Grandjen (1997) dalam Kristanto (2012) menyatakan bahwa kelelahan secara fisiologis dan psikologis dapat terjadi jika tubuh dalam kondisi tidak fit/sakit atau seseorang mempunyai keluhan terhadap penyakit tertentu. Semakin besar kondisi kesehatan yang dirasakan kurang sehat oleh pekerja maka kelelahan akan semakin cepat timbul. Tekanan melalui fisik (beban kerja) pada suatu waktu tertentu mengakibatkan berkurangnya kinerja otot, gejala yang ditunjukkan juga berupa makin rendahnya gerakan. Keadaan ini tidak hanya disebabkan oleh suatu sebab tunggal seperti terlalu kerasnya beban kerja, namun juga tekanan-tekanan yang terakumulasi setiap harinya pada suatu masa yang panjang. Keadaan seperti

ini yang berlarut-larut mengakibatkan memburuknya kesehatan, yang disebut juga kelelahan klinis atau kronis. Perasaan lelah pada keadaan ini kerap muncul ketika bangun di pagi hari, justru sebelum saatnya bekerja, misalnya berupa perasaan kebencian yang bersumber dari perasaan emosi (Budiono, 2003 dalam Kristanto, 2012).

Kelelahan seseorang juga dapat terjadi dari riwayat peyakit seseorang yang dapat berkontribusi menimbulkan kelelahan, seperti penyakit jantung, diabetes, anemia, gangguan tidur, parkinson (Russeng, 2009). Kurangnya waktu istirahat bukanlah satu-satunya faktor dalam gangguan tidur. Kondisi kesehatan secara umum, konsumsi alkohol dan obat-obatan terlarang, penyakit dan sedang dalam pengobatan juga menjadi penyebab dalam kelelahan. Meskipun gangguan tidur yang disebabkan konsumsi alkohol atau obat-obatan masih memberikan dampak pada ritme *circadian*, sehingga efeknya baru muncul pada periode gangguan tidur, yaitu pada waktu dini hari hingga awal pagi hari dan pada saat tengah hari (Russeng, 2009). Konsumsi produk yang mengandung stimulan kimia seperti kopi, 'minuman berenergi', dan coklat oleh operator adalah sangat efektif dalam menjaga kewaspadaan dan hal ini ditemukan juga secara empiris cukup efektif (Russeng, 2009). Laboratorium telah menyelidiki penanggulangan praktis seorang operator mengantuk dengan cara istirahat sejenak, termasuk dosis rendah kafein seperti satu atau dua cangkir kopi.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa operator yang kondisi fisik cukup fit rata-rata mengalami kelelahan sedang dengan jumlah 82 operator. Kondisi fisik mempunyai nilai sig (0,004) < 0,05 dan nilai koefisien korelasi sebesar 0,279 sehingga dapat disimpulkan bahwa korelasi Kondisi Fisik(X_4) signifikan mempunyai hubungan postitf yang terhadap IFRC (Y_1), maka dapat disimpulkan semakin rendah kondisi fisik operator maka kelelahan akan semakin tinggi.

5.1.2.3 Faktor *Heart Rate* (X_5) Terhadap Kualitas Tidur (Y_2)

Brian T. Yates, 2006 memberikan daftar untuk mendiagnosis masalah tidur, bahwa faktor psikologis dan biologis kadangkala menyatu menjadi bentuk psikosomatis, yakni persoalan psikologis berdampak terhadap biologis dan sebaliknya. Misalnya, bagi seseorang yang jantungnya mudah berdebar-debar lebih cepat dan suhu tubuhnya lebih hangat dari biasanya maka berkecenderungan untuk susah tidur. Pada saat tidur, jantung kita akan berdetak lebih lamban, tekanan darah menurun, dan pembuluh-pembuluh darah melebar tetapi perut dan usus tetap bekerja (Anang, 2006). *Heart rate* menurun dan pernafasan berkurang dan sinus arrhythmia meningkat selama tidur (Zemaityte D, 1984). Dalam sebuah studi oleh Dressendorfer dkk juga mengemukakan bahwa faktor yang menurunkan denyut jantung adalah tidur (Zemaityte dkk, 2003). Sinkronisasi antara denyut jantung dan bernapas terjadi selama beberapa tahapan tidur. Mengukur denyut jantung dan bernapas dapat menghasilkan informasi penting tentang tidur lama dan berkualitas. Memperlambat denyut jantung dengan tidur dan bernafas. Selama REM (pergerakan mata cepat) tidur, denyut jantung dan bernapas menjadi lebih bervariasi, seperti yang ditunjukkan antara tidur dengan bernafas biasa (Kathleen Blanchard RN, 2009).

Tidur adalah proses alamiah dan merupakan kondisi istirahat yang diperlukan oleh manusia secara reguler. Keadaan tidur ini ditandai oleh berkurangnya gerakan tubuh dan penurunan kewaspadaan terhadap lingkungan sekitarnya (Widodo DP,2000). Perubahan yang terjadi selama tidur tidak menyebabkan semua aktifitas susunan saraf berkurang, melainkan terjadi perubahan keseimbangan antara aktifitas dan inaktifitas dari berbagai sistem saraf di otak. Beberapa fungsi saraf menjadi inaktif, sementara sistem yang lain aktif sebagai contoh sel-sel saraf dikorteks otak tidak seluruhnya menjadi inaktif selama tidur. Tidur adalah bagian dari ritme biologis tubuh untuk mengembalikan stamina. Kebutuhan tidur bervariasi pada masing-masing orang, umumnya 6-8 jam/hari. Agar tetap sehat, yang perlu diperhatikan adalah kualitas tidur. Tidur adalah kebutuhan dasar manusia yang tidak dapat diganggu pelaksanaannya.

Secara biologis normal, manusia dapat bertahan tidak makan selama 2 minggu namun akan mengalami gangguan kesehatan serius jika tidak tidur dalam 3x24 jam (Fajar, 2008). Tidur adalah bagian dari irama kehidupan, tanpa tidur tubuh kehilangan kemampuan untuk merevitalisasi, pikiran yang cukup dan irama sirkadian memiliki dampak yang besar dalam kesehatan. Penggunaan obat-obatan dapat mempengaruhi kualitas tidur (Pittsburgh, 1989).

Berdasarkan hasil penelitian operator yang kualitas tidur baik mempunyai *heart rate* ringan dengan jumlah 20 orang, sedangkan operator yang kualitas tidurnya buruk mempunyai *heart rate* sedang. Dengan kondisi tersebut bisa disimpulkan bahwa semakin buruk kualitas tidur dari operator maka *heart rate* semakin tinggi. Hal tersebut diperkuat dengan hasil uji statistik, dimana sig dari *heart rate* (0,000)< 0,05 dan mempunyai koefisien korelasi sebesar 0,666 sehingga dapat disimpulkan bahwa korelasi *heart rate* (X_5) signifikan mempunyai hubungan positif yang kuat terhadap kualitas tidur (Y_2).

5.2 Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa operator yang usianya >44 tahun justru mengalami proporsi terbanyak mengalami kelelahan sedang sampai kelelahan berat. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kelompok umur >40 tahun mengalami kelelahan sedang sampai kelelahan berat dibanding kelompok umur <44 tahun. Hal ini disebabkan karena kapasitas kerja yang meliputi kapasitas fungsional mental dan sosial akan menurun menjelang usia 45 tahun dan kapasitas untuk beberapa pekerja menurut laporan akan terus menurun menjelang usia 50 sampai 55 tahun (ILO&WHO, 1996).

Usia operator dapat mempengaruhi performa dalam mengoperasikan mesin dan proses kerja. Tentunya hal ini memang dipengaruhi berbagai faktor, seperti pada usia diatas 45 tahun kondisi fisik dan kapasitas tubuh akan mengalami penurunan sehingga mempengaruhi operator dengan gejala kelelahan yang akan dirasakan (ILO&WHO, 1996 dalam Kristanto, 2012). Keluhan-keluhan fisik yang dirasakan akan mempengaruhi tingkat kelelahan yang dirasakan

operator antara lain lelah diseluruh badan, menguap, mengantuk, perasaan ingin berbaring, merasa cemas, kaku disekitar bahu, nyeri punggung, dan haus. Hal ini akan mengurangi produktivitas kerja yang dilakukan operator yang usianya sudah >44 tahun.

Terkait dengan hal tersebut maka perlu adanya upaya pengaturan yang tepat pada operator yang berusia >44 tahun seperti jam kerja yang awalnya 12 jam dibuat menjadi 8 jam dan tidak disamakan dengan operator yang berusia muda agar kelelahan yang dialami tidak terlalu besar. Selain itu, operator sebaiknya menyiapkan bekal air mineral selama proses gerinda agar saat merasa haus dapat segera mengatasinya. Selain itu, operator sebaiknya memperhatikan juga mengenai waktu istirahat, dan kualitas tidur karena total waktu istirahat dan kualitas tidur berpengaruh secara simultan dengan usia maka dari itu disarankan operator mempunyai waktu istirahat yang cukup sebelum melakukan pekerjaannya. mengurangi kegiatan yang tidak terlalu penting, mengatur jadwal dengan istirahat cukup, dan mengatur pola makan. Operator juga disarankan untuk mengurangi konsumsi minuman berenergi karena dapat menyebabkan kualitas tidur menjadi buruk yang mengakibatkan pada saat bekerja tubuh menjadi kurang fit karena kualitas tidur yang buruk.

Selain itu sebaiknya perusahaan memberikan toleransi kepada operator gerinda sandal agar mendapatkan tidur yang cukup serta melakukan istirahat 30 menit setelah bekerja selama 4 jam atau setiap beberapa jam bekerja operator diwajibkan melakukan peregangan otot agar kondisi badan kembali fit dan tingkat kantuk yang dirasakan bisa berkurang. Untuk rekomendasi yang lain hendaknya perusahaan mengadakan pemeriksaan kesehatan berkala pada para pekerja agar meningkatkan kesehatan pekerja.

Memberikan asupan nutrisi/gizi tambahan saat istirahat pendek berlangsung seperti kudapan, makanan ringan, susu, telur dan lain-lain, dengan ada asupan nutrisi/gizi yang tercukupi berdampak pada kebugaran operator sehingga dapat turut mengurangi potensi kelelahan kerja pada operator. Perbaikan waktu istirahat dengan memberlakukan sistem istirahat pendek (white collar)

selama 15 menit sebelum istirahat utama pukul 11.45 WIB dan 15 menit sebelum waktu kerja selesai pukul 18.45 WIB guna mengurangi dampak dari beban kerja yang ditandai dari denyut nadi yang meningkat dan mengurangi dampak dari kelelahan kerja operator

BAB 6
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari 105 objek amatan diketahui bahwa operator yang tidak lelah sebanyak 12 orang (11,4%), untuk kelelahan operator dengan kategori kelelahan sedang sebanyak 89 operator (84,8%), untuk kategori kelelahan sedang sebanyak 4 operator (3,8%) operator.
2. Dari 30 gejala kelelahan yang ada terdapat 8 (delapan) gejala kelelahan yang menempati urutan teratas dari semua gejala kelelahan yang terjadi. 8 gejala kelelahan yang terjadi terdiri dari 4 dari pelemahan kegiatan, 1 gejala berasal dari pelemahan motivasi dan 3 gejala dari kelelahan fisik.
   a) Pelemahan kegiatan, antara lain:
      - Merasa lelah di seluruh badan sebanyak 79 (75,2%) operator
      - Frekuensi menguap sebanyak 99 (84,3%) operator
      - Mengantuk sebanyak 71 (67,6%) operator
      - Merasa ingin berbaring sebanyak 80 (80%) operator
   b) Pelemahan motivasi:
      - Cemas sebanyak 40 (40%) operator
   c) Kelelahan fisik:
      - kaku disekitar bahu sebanyak 69 (65,7%) operator
      - Nyeri punggung sebanyak 81 (77,1%) operator
      - Merasa haus sebanyak 48 (45,7%) operator.

   Sehingga diketahui gejala kelelahan yang paling sering dirasakan operator gerinda sandal adalah menguap sebanyak 94,3%.
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi kelelahan, antara lain:

a) Korelasi Usia (X_1) mempunyai nilai sig (0,008)< 0,05 dan nilai koefisien korelasi sebesar 0,257 sehingga dapat disimpulkan bahwa korelasi Usia (X_1) signifikan mempunyai hubungan positif.
b) Korelasi Kondisi Fisik (X_4) mempunyai nilai sig (0,004) < 0,05 dan nilai koefisien korelasi sebesar 0,279 sehingga dapat disimpulkan bahwa korelasi Kondisi Fisik(X_4) signifikan mempunyai hubungan postitf.
c) Korelasi *Heart Rate*(X_5) mempunyai sig (0,000)< 0,05 dan mempunyai koefisien korelasi sebesar 0,666 sehingga dapat disimpulkan bahwa korelasi *Heart Rate* (X_5) signifikan mempunyai hubungan positif.

6.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini dan digunakan untuk perbaikan dalam penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kelelahan operator gerinda sandal dari sisi ergonomi yaitu posisi kerja dan sistem kerja.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kelelahan operator gerinda sandal yang diakibatkan getaran dari mesin yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

Akerstedt. 2000. *Use of Subjective and Physiological Indicators of Sleepiness to Predict Performance during a Vigilance Task*. *Journal Industrial Health* 2007, 45, 520–526.

Asrianti. 2012. *Pengaruh Obesitas Terhadap Produktivitas Kerja*. Jakarta.

Budiyono. 2009. *Statistika untuk Pendidikan*. Surakarta:UNS Press

Depkes RI. 2003. *Profil Kesehatan Indonesia 2001*. Jakarta.

Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (2012, Maret). *Perhubungan Darat Dalam Angka Edisi Maret 2012*. Retrieved from Direktorat Jendral Perhubungan Darat: http://hubdat.dephub.go.id/data-a-informasi/pdda/tahun-2012

DJ The Pittsburgh (1989). Jurnal Penelitian dari Jiwa, 28 (2), Buysse, DJ,Reynolds III, CF, Monk, ID, Berman, SR, & Kupfer, Sleep QualityIndex: A New Instrument for Psychiatric Practice and Research, 193-213, Copyright 1989, with permission from Elsevier Science.Kualitastidur Indeks: Instrumen Baru untuk Jiwa Practice dan Riset, 193-213

Dressendorfer, RH (1985), Wade, dan TM Scaff, JH Peningkatan denyut jantung di pagi Runners: J berlaku tanda overtraining. Dokter dan OlahragaObat 13, 77-86.

Gudono. Edisi 3. *Analisis Data Multivariat*. BPFE. Yogyakarta

Hastono. 2007. *Statistik Kesehatan*. RajaGrafindo Persada

Japardi, I. (2002).Gangguan tidur. Fakultas Kedokteran Bagian Bedah.Universitas Sumatera Utara

Jurnal Psychology Today, (1997). The healing power of sleep: How to achieverestorative sleep naturally Gaia Books Limited. London 1997

Kathleen Blanchard RN pada 17 April, 2009.http://www.aip.org/press_release/chaos_sleep_disorders.html

Krisna Sundana, (2008). Pedoman untuk perawat interpretasi EKG, Jakarta : EGC

Kristanto, A. 2012. *Kajian Faktor-Faktor Resiko Yang Berhubungan Dengan Kelelahan Pengemudi Truk Trailer di PT AMI*. Universitas Indonesia.

Mardalis. 1995. *Metode penelitian*. Edisi pertama cetakan pertama. Jakarta: Bumi Aksara

Mediaindonesia.com(2009). Kurang tidur picu serangan jantung dan strokeDiposkan oleh Dede Ari Septiawandihttp://aneh22.blogspot.com/2009/04/kurang-tidur-picuserangan jantung- dan.html

Melisa., Nani., Novita., Zuraida, R. 2013. *Analisis Beban Kerja Yang Mempengaruhi Tingkat Kelelahan Pengemudi Kendaraan Roda Empat Rute Jakarta – Bandung*. Universitas Bina Nusantara, Jakarta Indonesia

Mulyani, T. 2012. *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Fatique pada Operator Unit Hauling Coal dan Overburden di PT BUMA, Mitra kerja PT Berau Coal Lati Tanjung Redeb Kalimantan Timur*. Universitas Indonesia.

Nawawi, H. (1987).Metode penelitian bidang sosial . Jogjakarta : Gajah Madauniversity press.

Nina Indriyawati, (2008). Populasi, sample, & teknik sampling. Handout mataajar Metode Penelitian, DIV Keperawatan, Poltekkes DepkesSemarang.

Notoatmojo, S. (2002).Metodologi penelitian kesehatan. Jakarta: PT. RinekaCipta

Nuraini, Afifah & Sugiwati, (2001) Kebutuhan dasar manusia dan keperawatan,Penerbit Salemba Medika Edisi 3 ; Jakarta

Nurmianto, E. 2003. *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya* (Edisi 1). Surabaya: Penerbit Guna Widya

Nursalam. M.Nurs (2002).Managemen Keperawatan : Aplikasi dalam Praktek Keperawatan Profesional , Salemba Medika, Jakarta

Potter, P. A, & Perry, A. G. (2005). Buku ajar fundamental keperawatan : Konsep, proses dan praktek. Edisi IV, Jakarta : EGC

Price & Wilson, (2002). Fisiologi proses-proses penyakit , Jakarta : EGC

Russeng, S. 2009. *Status Gizi dan Kelelahan Kerja* (Kajian Pada Pengemudi Bus Malam di Sulawesi Selatan dan Barat). Makassar. Universitas Hasanuddin.

Sujana. 2001. *Metode Statistika*. Bandung:Tersito

Umyati. 2009. *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan kelelahan Kerja pada Pekerja Pejahit Sektor Usaha Informal di Wilayah Ketapang Cipondoh Tangerah*. Jakarta. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

WHO. 1996. *Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic*. Geneva.

Wignjosoebroto, Sritomo. 2003. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: Guna Widya.

LAMPIRAN 1 Kuisioner *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC)

KUISIONER

INDUSTRIAL FATIGUE RESEARCH COMMITTEE (IFRC)

Karakteristik Responden

Nama : .....

Jenis Kelamin : L/P

Tanggal Lahir :.....

Usia :..... Th

Berat Badan :..... Kg

Tinggi Badan :..... Cm

1. Gejala Kelelahan

Petunjuk: Pilihlah jawaban yang paling sesuai dengan memberikan tanda (√) pada tempat yang telah disediakan pada tabel dibawah ini.

Skala Kelelahan IFRC (*Industrial Fatique Research Committee)*

Keterangan :

SS : Sangat Sering (Hampir setiap hari terasa dalam 1minggu)

S : Sering (3-4 hari terasa dalam 1 minggu)

K : Kadang-kadang (1-2 hari terasa dalam 1 minggu)

TP : Tidak Pernah (tidak pernah terasa dalam 1 minggu)

NO	PERTANYAAN	JAWABAN			
A. Pertanyaan Tentang Pelemahan Kegiatan		**SS**	**S**	**K**	**TP**
1	Kepala terasa berat				
2	Lelah di seluruh badan				
3	Kaki terasa berat				
4	Menguap				
5	Pikiran kacau				
6	Mengantuk				
7	Ada beban pada mata				
8	Gerakan canggung dan kaku				
9	Tidak stabil ketika berdiri				

10	Perasaan ingin berbaring				
B. Pertanyaan Mengenai Pelemahan Motivasi		**SS**	**S**	**K**	**TP**
11	Sulit berpikir				
12	Lelah untuk berbicara				
13	Gugup				
14	Sulit berkonsentrasi				
15	Sulit memusatkan perhatian				
16	Mudah lupa				
17	Kurang percaya diri				
18	Merasa cemas				
19	Sulit mengontrol sikap				
20	Tidak tekun dalam pekerjaan				
C. Pertanyaan Mengenai Kelelahan Fisik		**SS**	**S**	**K**	**TP**
21	Sakit kepala				
22	Kaku disekitar bahu				
23	Nyeri di punggung				
24	Sesak nafas				
25	Haus				
26	Suara serak				
27	Pening/pusing				
28	Spasme/kaku di kelopak mata				
29	Tremor (bergetar) pada anggota badan				
30	Merasa kurang sehat				
JUMLAH					

2. Kondisi Fisik

Petunjuk: Pilihlah jawaban yang paling sesuai dengan memberikan tanda (√) pada tempat yang telah disediakan pada tabel dibawah ini.

NO	Pertanyaan	SS	S	K	TP
31	Apakah Anda sering mengidap penyakit flu/anemia/gangguan tidur/hepatitis/sakit jantung/diabetes/kanker/sedang melakukan pengobata tertentu?				
32	Apakah Anda sering mengkonsumsi obat karena kondisi tubuh yang kurang baik (dalam keadaan sakit) dalam 1 minggu terakhir?				
33	Jika ya, apakah kondisi tersebut sering mengakibatkan Anda tidak dapat bekerja dengan baik?				
34	Apakah Anda sering mengkonsumsi obat-obatan terlarang atau minuman beralkohol?				
35	Apakah Anda sering mengabaikan olahraga dalam seminggu terakhir?				
36	Apakah Anda sering merokok?				
37	Apakah Anda seing mengalami gangguan tidur saat anda beristirahat?				
JUMLAH					

3. Durasi Kerja

38. Berapa total lama Anda bekerja dalam satu hari kerja (tidak termasuk waktu istirahat).....jam
39. Berapa total lamanya hari kerja perminggu yang Anda lakukan.....jam

4. Waktu Tidur di Luar Jam Kerja

40. Berapa lama waktu yang Anda gunakan untuk tidur di rumah/mess ketika tidak sedang bekerja.....jam

LAMPIRAN 2 *Kuisioner Groningen Sleep Quality Scale* (GSQS)

KUISIONER
GRONINGEN SLEEP QUALITY SCALE

Petunjuk: Pilihlah jawaban yang paling sesuai dengan memberikan tanda (√) pada tempat yang telah disediakan pada tabel dibawah ini.

NO.	PERNYATAAN	YA	TIDAK
1.	Saya memiliki tidur nyenyak tadi malam		
2.	Saya merasa bahwa saya tidur buruk tadi malam		
3.	Butuh waktu lebih dari setengah jam untuk tertidur tadi malam		
4.	Saya terbangun beberapa kali semalam		
5.	Saya merasa lelah setelah bangun pagi		
6.	Saya merasa bahwa saya tidak mendapatkan cukup tidur semalam		
7.	Saya bangun di tengah malam		
8.	Saya merasa segar setelah bangun pagi ini		
9.	Saya merasa bahwa saya hanya punya beberapa jam tidur tadi malam		
10.	Saya merasa bahwa saya tidur nyenyak semalam		
11.	Saya tidak bisa memejamkan mata tadi malam		
12.	Saya tidak mengalami kesulitan tertidur tadi malam		
13.	Setelah saya bangun malam, saya kesulitan tertidur kembali		
14.	Saya gelisah saat tidur tadi malam		
15.	Saya tidak bisa tidur lebih dari 5 jam semalam		

- Semua item bernilai benar / salah
- Pertanyaan pertama tidak dihitung untuk total skor
- Diberi nilai 1 jika jawaban adalah 'benar' untuk pertanyaan 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 15
- Diberi nilai 1 jika jawaban adalah 'salah' untuk pertanyaan 8, 10, 12
- Maksimum skor 14 poin

LAMPIRAN 3 Kuisioner *Karolinska Sleep Scale* (KSS)

KUISIONER
KAROLINSKA SLEEPNESS SCALE

Penilaian secara lisan dilakukan dengan menanyakan langsung setiap 60 menit terhadap kondisi operator untuk menilai kantuk. KSS memiliki sembilan skala berupa angka satu hingga sembilan untuk menyatakan tingkat kantuk seseorang. Deskripsi skala KSS antara lain:

a) Skala 1: keadaan waspada penuh (extremely alert)
b) Skala 2: keadaan sangat waspada (very alert)
c) Skala 3: keadaan waspada (alert)
d) Skala 4: keadaan cukup waspada (rather alert)
e) Skala 5: antara waspada dan mengantuk (neither alert nor sleepy)
f) Skala 6: munculnya beberapa tanda mengantuk (some sign of sleepiness)
g) Skala 7: rasa mengantuk yang ringan (sleepy, no effort to stay awake)
h) Skala 8: rasa mengantuk yang cukup berat (sleepy, some effort to stay awake)
i) Skala 9: keadaan sangat mengantuk (very sleepy, great effort to keep awake, fighting sleep)

	Bagaimana menjelaskan kondisi kewaspadaan Anda saat ini?								
KSS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Sangat terjaga penuh		Terjaga		Tidak mengantuk maupun terjaga		Mengantuk		Sangat mengantuk, ingin sekali tidur

LAMPIRAN 4 Output SPSS

Statistik Deskriptif

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
IFRC	105	1,00	3,00	1,9238	,38469
Kualitas Tidur	105	1,00	3,00	2,2571	,87737
Tingkat Kantuk	105	1,00	3,00	2,0857	,46232
Usia	105	1,00	3,00	2,0095	,75314
IMT	105	2,00	3,00	2,2762	,44926
Total Jam Tidur	105	1,00	3,00	1,9905	,86040
Kondisi Fisik	105	1,00	3,00	1,9524	,32168
Heart Rate	105	1,00	2,00	1,8000	,40192
Valid N (listwise)	105				

IFRC

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Lelah	12	11,4	11,4	11,4
	Kelelahan Sedang	89	84,8	84,8	96,2
	Kelelahan Berat	4	3,8	3,8	100,0
	Total	105	100,0	100,0	

Kualitas Tidur

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Baik	30	28,6	28,6	28,6
	Cukup Baik	18	17,1	17,1	45,7
	Buruk	57	54,3	54,3	100,0
	Total	105	100,0	100,0	

Tingkat Kantuk

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Mengantuk	7	6,7	6,7	6,7

	Kantuk Ringan	82	78,1	78,1	84,8
	Kantuk Berat	16	15,2	15,2	100,0
	Total	105	100,0	100,0	

Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Junior	29	27,6	27,6	27,6
	Menengah	46	43,8	43,8	71,4
	Senior	30	28,6	28,6	100,0
	Total	105	100,0	100,0	

IMT

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Kurus	76	72,4	72,4	72,4
	Gemuk	29	27,6	27,6	100,0
	Total	105	100,0	100,0	

Total Jam Tidur

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Baik	39	37,1	37,1	37,1
	Cukup	28	26,7	26,7	63,8
	Kurang	38	36,2	36,2	100,0
	Total	105	100,0	100,0	

Kondisi Fisik

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Fit	8	7,6	7,6	7,6
	Cukup Fit	94	89,5	89,5	97,1
	Tidak Fit	3	2,9	2,9	100,0
	Total	105	100,0	100,0	

Heart Rate

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ringan	21	20,0	20,0	20,0
	Sedang	84	80,0	80,0	100,0
	Total	105	100,0	100,0	

Crosstab

IFRC * Usia Crosstabulation

Count

		Usia			Total
		Junior	Menengah	Senior	
IFRC	Tidak Lelah	2	4	6	12
	Kelelahan Sedang	27	40	22	89
	Kelelahan Berat	0	2	2	4
Total		29	46	30	105

IFRC * IMT Crosstabulation

Count

		IMT		Total
		Kurus	Gemuk	
IFRC	Tidak Lelah	7	5	12
	Kelelahan Sedang	66	23	89
	Kelelahan Berat	3	1	4
Total		76	29	105

IFRC * Total Jam Tidur Crosstabulation

Count

		Total Jam Tidur			Total
		Baik	Cukup	Kurang	
IFRC	Tidak Lelah	5	2	5	12
	Kelelahan Sedang	31	26	32	89
	Kelelahan Berat	3	0	1	4
Total		39	28	38	105

IFRC * Kondisi Fisik Crosstabulation

Count

		Kondisi Fisik			
		Fit	Cukup Fit	Tidak Fit	Total
IFRC	Tidak Lelah	3	9	0	12
	Kelelahan Sedang	5	82	2	89
	Kelelahan Berat	0	3	1	4
Total		8	94	3	105

IFRC * Heart Rate Crosstabulation

Count

		Heart Rate		
		Ringan	Sedang	Total
IFRC	Tidak Lelah	1	11	12
	Kelelahan Sedang	20	69	89
	Kelelahan Berat	0	4	4
Total		21	84	105

Kualitas Tidur * Usia Crosstabulation

Count

		Usia			
		Junior	Menengah	Senior	Total
Kualitas Tidur	Baik	15	8	7	30
	Cukup Baik	4	11	3	18
	Buruk	10	27	20	57
Total		29	46	30	105

Kualitas Tidur * IMT Crosstabulation

Count

		IMT		
		Kurus	Gemuk	Total
Kualitas Tidur	Baik	21	9	30
	Cukup Baik	12	6	18
	Buruk	43	14	57
Total		76	29	105

Kualitas Tidur * Total Jam Tidur Crosstabulation

Count

		Total Jam Tidur			
		Baik	Cukup	Kurang	Total
Kualitas Tidur	Baik	13	8	9	30
	Cukup Baik	7	4	7	18
	Buruk	19	16	22	57
Total		39	28	38	105

Kualitas Tidur * Kondisi Fisik Crosstabulation

Count

		Kondisi Fisik			
		Fit	Cukup Fit	Tidak Fit	Total
Kualitas Tidur	Baik	3	26	1	30
	Cukup Baik	0	17	1	18
	Buruk	5	51	1	57
Total		8	94	3	105

Kualitas Tidur * Heart Rate Crosstabulation

Count

		Heart Rate		
		Ringan	Sedang	Total
Kualitas Tidur	Baik	20	10	30
	Cukup Baik	1	17	18
	Buruk	0	57	57
Total		21	84	105

Tingkat Kantuk * Usia Crosstabulation

Count

		Usia			
		Junior	Menengah	Senior	Total
Tingkat Kantuk	Tidak Mengantuk	2	3	2	7
	Kantuk Ringan	23	34	25	82
	Kantuk Berat	4	9	3	16

Total	29	46	30	105

Tingkat Kantuk * IMT Crosstabulation

Count

		IMT		
		Kurus	Gemuk	Total
Tingkat Kantuk	Tidak Mengantuk	5	2	7
	Kantuk Ringan	60	22	82
	Kantuk Berat	11	5	16
Total		76	29	105

Tingkat Kantuk * Total Jam Tidur Crosstabulation

Count

		Total Jam Tidur			
		Baik	Cukup	Kurang	Total
Tingkat Kantuk	Tidak Mengantuk	2	2	3	7
	Kantuk Ringan	31	23	28	82
	Kantuk Berat	6	3	7	16
Total		39	28	38	105

Tingkat Kantuk * Kondisi Fisik Crosstabulation

Count

		Kondisi Fisik			
		Fit	Cukup Fit	Tidak Fit	Total
Tingkat Kantuk	Tidak Mengantuk	1	6	0	7
	Kantuk Ringan	4	75	3	82
	Kantuk Berat	3	13	0	16
Total		8	94	3	105

Tingkat Kantuk * Heart Rate Crosstabulation

Count

		Heart Rate		
		Ringan	Sedang	Total
Tingkat Kantuk	Tidak Mengantuk	1	6	7

	Kantuk Ringan	16	66	82
	Kantuk Berat	4	12	16
Total		21	84	105

Korelasi

Correlations

			Usia	IMT	Total Jam Tidur	Kondisi Fisik	Heart Rate	IFRC
Spearman's rho	Usia	Correlation Coefficient	1,000	,048	,000	,082	,355**	-,071
		Sig. (2-tailed)	.	,626	,999	,405	,000	,473
		N	105	105	105	105	105	105
	IMT	Correlation Coefficient	,048	1,000	-,043	-,042	-,011	-,101
		Sig. (2-tailed)	,626	.	,666	,668	,914	,304
		N	105	105	105	105	105	105
	Total Jam Tidur	Correlation Coefficient	,000	-,043	1,000	-,070	,051	-,057
		Sig. (2-tailed)	,999	,666	.	,476	,608	,564
		N	105	105	105	105	105	105
	Kondisi Fisik	Correlation Coefficient	,082	-,042	-,070	1,000	,077	,279**
		Sig. (2-tailed)	,405	,668	,476	.	,435	,004
		N	105	105	105	105	105	105
	Heart Rate	Correlation Coefficient	,355**	-,011	,051	,077	1,000	-,042
		Sig. (2-tailed)	,000	,914	,608	,435	.	,669
		N	105	105	105	105	105	105
	IFRC	Correlation Coefficient	-,071	-,101	-,057	,279**	-,042	1,000
		Sig. (2-tailed)	,473	,304	,564	,004	,669	.

	N	105	105	105	105	105	105

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

Correlations

			Usia	IMT	Total Jam Tidur	Kondisi Fisik	Heart Rate	Kualitas Tidur
Spearman's rho	Usia	Correlation Coefficient	1,000	,048	,000	,082	,355**	,257**
		Sig. (2-tailed)	.	,626	,999	,405	,000	,008
		N	105	105	105	105	105	105
	IMT	Correlation Coefficient	,048	1,000	-,043	-,042	-,011	-,064
		Sig. (2-tailed)	,626	.	,666	,668	,914	,514
		N	105	105	105	105	105	105
	Total Jam Tidur	Correlation Coefficient	,000	-,043	1,000	-,070	,051	,091
		Sig. (2-tailed)	,999	,666	.	,476	,608	,359
		N	105	105	105	105	105	105
	Kondisi Fisik	Correlation Coefficient	,082	-,042	-,070	1,000	,077	-,037
		Sig. (2-tailed)	,405	,668	,476	.	,435	,710
		N	105	105	105	105	105	105
	Heart Rate	Correlation Coefficient	,355**	-,011	,051	,077	1,000	,666**
		Sig. (2-tailed)	,000	,914	,608	,435	.	,000
		N	105	105	105	105	105	105
	Kualitas Tidur	Correlation Coefficient	,257**	-,064	,091	-,037	,666**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,008	,514	,359	,710	,000	.
		N	105	105	105	105	105	105

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

Correlations

			Usia	IMT	Total Jam Tidur	Kondisi Fisik	Heart Rate	Tingkat Kantuk
Spearman's rho	Usia	Correlation Coefficient	1,000	,048	,000	,082	,355**	-,031
		Sig. (2-tailed)	.	,626	,999	,405	,000	,750
		N	105	105	105	105	105	105
	IMT	Correlation Coefficient	,048	1,000	-,043	-,042	-,011	,025
		Sig. (2-tailed)	,626	.	,666	,668	,914	,801
		N	105	105	105	105	105	105
	Total Jam Tidur	Correlation Coefficient	,000	-,043	1,000	-,070	,051	,004
		Sig. (2-tailed)	,999	,666	.	,476	,608	,965
		N	105	105	105	105	105	105
	Kondisi Fisik	Correlation Coefficient	,082	-,042	-,070	1,000	,077	-,110
		Sig. (2-tailed)	,405	,668	,476	.	,435	,266
		N	105	105	105	105	105	105
	Heart Rate	Correlation Coefficient	,355**	-,011	,051	,077	1,000	-,062
		Sig. (2-tailed)	,000	,914	,608	,435	.	,529
		N	105	105	105	105	105	105
	Tingkat Kantuk	Correlation Coefficient	-,031	,025	,004	-,110	-,062	1,000
		Sig. (2-tailed)	,750	,801	,965	,266	,529	.
		N	105	105	105	105	105	105

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

LAMPIRAN 5 Rekap Hasil Kuisioner

Res	IFRC (Y1)		KUALITAS TIDUR (Y2)		TINGKAT KANTUK (Y3)		USIA (X1)		IMT (X2)		TOTAL JAM TIDUR (X3)		KONDISI FISIK (X4)		TOTAL JAM KERJA (X5)		*HEART RATE (X6)*	
	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI
1	52	Tidak Lelah	13	Buruk	6	Kantuk Ringan	46	Menengah	26.75	Gemuk	7	Baik	11	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
2	84	Sedang	14	Buruk	7	Kantuk Berat	46	Menengah	24.24	Normal*	6	Cukup	14	Cukup Fit	60	Normal	102	Sedang
3	66	Sedang	14	Buruk	6	Kantuk Ringan	48	Senior	28.41	Gemuk	6	Cukup	18	Cukup Fit	60	Normal	104	Sedang
4	68	Sedang	3	Baik	7	Kantuk Berat	48	Senior	22.36	Normal	7	Baik	21	Cukup Fit	60	Normal	103	Sedang
5	74	Sedang	11	Buruk	7	Kantuk Berat	45	Menengah	26.78	Gemuk	5	Kurang	9	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
6	60	Tidak Lelah	0	Baik	6	Kantuk Ringan	43	Junior	17.38	Normal	5	Kurang	18	Cukup Fit	60	Normal	100	Ringan
7	65	Sedang	1	Baik	7	Kantuk Berat	42	Junior	24.06	Normal*	7	Baik	7	Fit	60	Normal	100	Ringan
8	70	Sedang	7	Cukup Baik	6	Kantuk Ringan	43	Junior	27.28	Gemuk	5	Kurang	8	Cukup Fit	60	Normal	98	Ringan
9	87	Sedang	0	Baik	6	Kantuk Ringan	44	Junior	23.26	Normal*	7	Baik	21	Cukup Fit	60	Normal	100	Ringan
10	83	Sedang	7	Cukup Baik	6	Kantuk Ringan	46	Menengah	22.64	Normal	6	Cukup	11	Cukup Fit	60	Normal	103	Sedang
11	82	Sedang	13	Buruk	6	Kantuk Ringan	48	Senior	25.01	Gemuk	5	Kurang	12	Cukup Fit	60	Normal	102	Sedang
12	72	Sedang	1	Baik	5	Tidak Mengantuk	49	Senior	24.55	Normal*	6	Cukup	8	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
13	79	Sedang	13	Buruk	6	Kantuk Ringan	48	Senior	23.06	Normal*	5	Kurang	8	Cukup Fit	60	Normal	104	Sedang
14	74	Sedang	13	Buruk	7	Kantuk Berat	49	Senior	20.15	Normal	5	Kurang	11	Cukup Fit	60	Normal	103	Sedang
15	57	Tidak Lelah	0	Baik	6	Kantuk Ringan	47	Menengah	24.7	Normal*	5	Kurang	21	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
16	55	Tidak Lelah	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	46	Menengah	27.05	Gemuk	7	Baik	7	Fit	60	Normal	105	Sedang
17	69	Sedang	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	48	Senior	17.07	Normal	6	Cukup	14	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
18	73	Sedang	14	Buruk	6	Kantuk Ringan	47	Menengah	17.25	Normal	7	Baik	9	Cukup Fit	60	Normal	104	Sedang
19	74	Sedang	1	Baik	6	Kantuk Ringan	43	Junior	26.37	Gemuk	7	Baik	11	Cukup Fit	60	Normal	100	Ringan
20	79	Sedang	11	Buruk	7	Kantuk Berat	47	Menengah	20.78	Normal	5	Kurang	14	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
21	66	Sedang	14	Buruk	6	Kantuk Ringan	46	Menengah	27.76	Gemuk	6	Cukup	18	Cukup Fit	60	Normal	103	Sedang
22	62	Sedang	1	Baik	6	Kantuk Ringan	44	Junior	25.88	Gemuk	5	Kurang	11	Cukup Fit	60	Normal	100	Ringan
23	74	Sedang	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	49	Senior	19.86	Normal	6	Cukup	21	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
24	60	Tidak Lelah	13	Buruk	6	Kantuk Ringan	49	Senior	23.97	Normal*	5	Kurang	9	Cukup Fit	60	Normal	103	Sedang
25	82	Sedang	14	Buruk	5	Tidak Mengantuk	47	Menengah	21.03	Normal	5	Kurang	14	Cukup Fit	60	Normal	102	Sedang
26	79	Sedang	7	Cukup Baik	6	Kantuk Ringan	45	Menengah	23.27	Normal*	5	Kurang	21	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
27	55	Tidak Lelah	0	Baik	6	Kantuk Ringan	49	Senior	28.86	Gemuk	7	Baik	11	Cukup Fit	60	Normal	104	Sedang
28	85	Sedang	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	47	Menengah	24.59	Gemuk	7	Baik	9	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
29	76	Sedang	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	48	Senior	19.14	Normal	5	Kurang	14	Cukup Fit	60	Normal	121	Sedang
30	69	Sedang	1	Baik	6	Kantuk Ringan	47	Menengah	28.84	Gemuk	7	Baik	11	Cukup Fit	60	Normal	102	Sedang
31	66	Sedang	7	Cukup Baik	6	Kantuk Ringan	49	Senior	26.34	Gemuk	7	Baik	21	Cukup Fit	60	Normal	105	Sedang
32	77	Sedang	0	Baik	6	Kantuk Ringan	45	Menengah	26.27	Gemuk	6	Cukup	11	Cukup Fit	60	Normal	102	Sedang
33	72	Sedang	13	Buruk	6	Kantuk Ringan	48	Senior	22.54	Normal	5	Kurang	9	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
34	69	Sedang	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	46	Menengah	19.69	Normal	5	Kurang	9	Cukup Fit	60	Normal	102	Sedang
35	95	Berat	3	Cukup Baik	6	Kantuk Ringan	47	Menengah	24.7	Normal*	7	Baik	25	Tidak Fit	60	Normal	102	Sedang

Res	IFRC (Y1)		KUALITAS TIDUR (Y2)		TINGKAT KANTUK (Y3)		USIA (X1)		IMT (X2)		TOTAL JAM TIDUR (X3)		KONDISI FISIK (X4)		TOTAL JAM KERJA (X5)		*HEART RATE (X6)*	
	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI
36	64	Sedang	1	Baik	6	Kantuk Ringan	42	Junior	24.18	Normal*	6	Cukup	14	Cukup Fit	60	Normal	99	Ringan
37	87	Sedang	0	Baik	6	Kantuk Ringan	44	Junior	18.79	Normal	7	Baik	21	Cukup Fit	60	Normal	99	Ringan
38	67	Sedang	13	Buruk	7	Kantuk Berat	47	Menengah	27.76	Gemuk	6	Cukup	7	Fit	60	Normal	104	Sedang
39	78	Sedang	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	47	Menengah	19.11	Normal	5	Kurang	25	Tidak Fit	60	Normal	103	Sedang
40	67	Sedang	0	Baik	7	Kantuk Berat	43	Junior	25.62	Gemuk	6	Cukup	14	Cukup Fit	60	Normal	100	Ringan
41	68	Sedang	0	Baik	5	Tidak Mengantuk	42	Junior	20.52	Normal	6	Cukup	21	Cukup Fit	60	Normal	98	Ringan
42	73	Sedang	11	Buruk	5	Tidak Mengantuk	44	Junior	22.34	Normal	7	Baik	11	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
43	69	Sedang	7	Cukup Baik	6	Kantuk Ringan	46	Menengah	25.51	Gemuk	6	Cukup	11	Cukup Fit	60	Normal	103	Sedang
44	74	Sedang	1	Baik	7	Kantuk Berat	44	Junior	20.96	Normal	5	Kurang	11	Cukup Fit	60	Normal	99	Ringan
45	59	Tidak Lelah	7	Cukup Baik	6	Kantuk Ringan	48	Senior	17.91	Normal	7	Baik	18	Cukup Fit	60	Normal	102	Sedang
46	71	Sedang	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	46	Menengah	19.66	Normal	6	Cukup	11	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
47	83	Sedang	7	Cukup Baik	6	Kantuk Ringan	44	Junior	19.39	Normal	5	Kurang	21	Cukup Fit	60	Normal	104	Sedang
48	88	Sedang	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	43	Junior	19.74	Normal	6	Cukup	9	Cukup Fit	60	Normal	103	Sedang
49	69	Sedang	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	45	Menengah	21.86	Normal	5	Kurang	14	Cukup Fit	60	Normal	103	Sedang
50	66	Sedang	14	Buruk	6	Kantuk Ringan	43	Junior	22.15	Normal	5	Kurang	18	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
51	75	Sedang	11	Buruk	5	Tidak Mengantuk	46	Menengah	26.39	Gemuk	5	Kurang	21	Cukup Fit	60	Normal	104	Sedang
52	65	Sedang	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	44	Junior	24.61	Normal*	5	Kurang	11	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
53	74	Sedang	7	Cukup Baik	6	Kantuk Ringan	46	Menengah	17.08	Normal	5	Kurang	18	Cukup Fit	60	Normal	102	Sedang
54	60	Tidak Lelah	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	48	Senior	20.56	Normal	6	Cukup	9	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
55	58	Tidak Lelah	13	Buruk	5	Tidak Mengantuk	48	Senior	26.53	Gemuk	5	Kurang	7	Fit	60	Normal	103	Sedang
56	85	Sedang	1	Baik	6	Kantuk Ringan	44	Junior	22.58	Normal	5	Kurang	7	Fit	60	Normal	100	Ringan
57	58	Tidak Lelah	3	Baik	6	Kantuk Ringan	43	Junior	25.9	Gemuk	6	Cukup	18	Cukup Fit	60	Normal	103	Sedang
58	57	Tidak Lelah	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	48	Senior	22.53	Normal	7	Baik	9	Cukup Fit	60	Normal	105	Sedang
59	67	Sedang	11	Buruk	7	Kantuk Berat	45	Menengah	19.35	Normal	7	Baik	11	Cukup Fit	60	Normal	104	Sedang
60	68	Sedang	1	Baik	6	Kantuk Ringan	43	Junior	17.37	Normal	7	Baik	11	Cukup Fit	60	Normal	99	Ringan
61	65	Sedang	14	Buruk	6	Kantuk Ringan	44	Junior	17.06	Normal	7	Baik	21	Cukup Fit	60	Normal	103	Sedang
62	74	Sedang	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	43	Junior	18.01	Normal	6	Cukup	9	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
63	82	Sedang	3	Baik	6	Kantuk Ringan	49	Senior	20.91	Normal	5	Kurang	12	Cukup Fit	60	Normal	102	Sedang
64	82	Sedang	13	Buruk	7	Kantuk Berat	46	Menengah	27.24	Gemuk	7	Baik	9	Cukup Fit	60	Normal	106	Sedang
65	94	Berat	14	Buruk	7	Kantuk Berat	47	Menengah	17.12	Normal	7	Baik	21	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
66	81	Sedang	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	46	Menengah	24.02	Normal*	7	Baik	21	Cukup Fit	60	Normal	102	Sedang
67	75	Sedang	0	Baik	6	Kantuk Ringan	47	Menengah	21.13	Normal	7	Baik	11	Cukup Fit	60	Normal	99	Ringan
68	64	Sedang	1	Baik	7	Kantuk Berat	43	Junior	22.96	Normal	5	Kurang	7	Fit	60	Normal	100	Ringan
69	65	Sedang	13	Buruk	6	Kantuk Ringan	45	Menengah	25.41	Gemuk	6	Cukup	9	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
70	72	Sedang	14	Buruk	6	Kantuk Ringan	48	Senior	21.55	Normal	7	Baik	11	Cukup Fit	60	Normal	103	Sedang
71	66	Sedang	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	47	Menengah	25.93	Gemuk	6	Cukup	11	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
72	76	Sedang	0	Baik	6	Kantuk Ringan	49	Senior	21.11	Normal	7	Baik	18	Cukup Fit	60	Normal	100	Ringan

Res	IFRC (Y1)		KUALITAS TIDUR (Y2)		TINGKAT KANTUK (Y3)		USIA (X1)		IMT (X2)		TOTAL JAM TIDUR (X3)		KONDISI FISIK (X4)		TOTAL JAM KERJA (X5)		*HEART RATE (X6)*	
	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI	HASIL	KATEGORI
73	87	Sedang	3	Cukup Baik	6	Kantuk Ringan	43	Junior	23.66	Normal*	6	Cukup	9	Cukup Fit	60	Normal	105	Sedang
74	86	Sedang	7	Cukup Baik	6	Kantuk Ringan	48	Senior	22.53	Normal	7	Baik	18	Cukup Fit	60	Normal	104	Sedang
75	78	Sedang	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	46	Menengah	23.81	Normal*	7	Baik	7	Fit	60	Normal	102	Sedang
76	57	Tidak Lelah	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	45	Menengah	24.77	Normal*	5	Kurang	7	Fit	60	Normal	101	Sedang
77	82	Sedang	7	Cukup Baik	6	Kantuk Ringan	47	Menengah	21.03	Normal	6	Cukup	18	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
78	64	Sedang	3	Cukup Baik	6	Kantuk Ringan	45	Menengah	26.17	Gemuk	7	Baik	11	Cukup Fit	60	Normal	104	Sedang
79	64	Sedang	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	46	Menengah	23.61	Normal*	5	Kurang	14	Cukup Fit	60	Normal	102	Sedang
80	83	Sedang	13	Buruk	6	Kantuk Ringan	45	Menengah	21.91	Normal	6	Cukup	21	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
81	68	Sedang	1	Baik	6	Kantuk Ringan	48	Senior	22.84	Normal	5	Kurang	11	Cukup Fit	60	Normal	98	Ringan
82	84	Sedang	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	49	Senior	18.28	Normal	7	Baik	11	Cukup Fit	60	Normal	104	Sedang
83	66	Sedang	0	Baik	6	Kantuk Ringan	46	Menengah	26.39	Gemuk	7	Baik	25	Tidak Fit	60	Normal	100	Ringan
84	77	Sedang	14	Buruk	6	Kantuk Ringan	44	Junior	20.92	Normal	6	Cukup	14	Cukup Fit	60	Normal	102	Sedang
85	82	Sedang	11	Buruk	7	Kantuk Berat	48	Senior	24.45	Normal*	7	Baik	11	Cukup Fit	60	Normal	102	Sedang
86	68	Sedang	3	Cukup Baik	5	Tidak Mengantuk	45	Menengah	21.79	Normal	7	Baik	18	Cukup Fit	60	Normal	104	Sedang
87	78	Sedang	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	44	Junior	24.3	Normal*	7	Baik	11	Cukup Fit	60	Normal	106	Sedang
88	74	Sedang	1	Baik	6	Kantuk Ringan	46	Menengah	17.45	Normal	7	Baik	11	Cukup Fit	60	Normal	99	Ringan
89	69	Sedang	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	49	Senior	21.89	Normal	5	Kurang	9	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
90	72	Sedang	1	Baik	6	Kantuk Ringan	46	Menengah	17.23	Normal	5	Kurang	14	Cukup Fit	60	Normal	100	Ringan
91	86	Sedang	1	Baik	6	Kantuk Ringan	48	Senior	25.3	Gemuk	7	Baik	14	Cukup Fit	60	Normal	100	Ringan
92	81	Sedang	0	Baik	6	Kantuk Ringan	47	Menengah	21.88	Normal	6	Cukup	11	Cukup Fit	60	Normal	102	Sedang
93	79	Sedang	1	Baik	6	Kantuk Ringan	44	Junior	19.6	Normal	6	Cukup	11	Cukup Fit	60	Normal	104	Sedang
94	71	Sedang	11	Buruk	7	Kantuk Berat	47	Menengah	23.69	Normal*	5	Kurang	9	Cukup Fit	60	Normal	104	Sedang
95	76	Sedang	7	Cukup Baik	6	Kantuk Ringan	43	Junior	22.21	Normal	5	Kurang	9	Cukup Fit	60	Normal	105	Sedang
96	75	Sedang	14	Buruk	6	Kantuk Ringan	46	Menengah	19.21	Normal	6	Cukup	11	Cukup Fit	60	Normal	105	Sedang
97	92	Berat	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	48	Senior	26.87	Gemuk	5	Kurang	14	Cukup Fit	60	Normal	105	Sedang
98	61	Sedang	3	Cukup Baik	6	Kantuk Ringan	47	Menengah	23.04	Normal*	7	Baik	14	Cukup Fit	60	Normal	104	Sedang
99	75	Sedang	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	44	Junior	18.87	Normal	7	Baik	9	Cukup Fit	60	Normal	104	Sedang
100	66	Sedang	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	49	Senior	19.45	Normal	5	Kurang	11	Cukup Fit	60	Normal	105	Sedang
101	74	Sedang	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	48	Senior	24.21	Normal*	6	Cukup	11	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
102	68	Sedang	7	Cukup Baik	6	Kantuk Ringan	45	Menengah	25.49	Gemuk	5	Kurang	14	Cukup Fit	60	Normal	105	Sedang
103	94	Berat	11	Buruk	6	Kantuk Ringan	48	Senior	20.99	Normal	7	Baik	14	Cukup Fit	60	Normal	102	Sedang
104	69	Sedang	13	Buruk	6	Kantuk Ringan	44	Junior	17.63	Normal	7	Baik	9	Cukup Fit	60	Normal	101	Sedang
105	69	Sedang	7	Cukup Baik	7	Kantuk Berat	46	Menengah	23.75	Gemuk	5	Kurang	11	Cukup Fit	60	Normal	106	Sedang

Erlangga Prio Utomo, biasa dipanggil Angga. Lahir di kota Kolaka pada tanggal 16 Maret 1992. Penulis adalah anak ke-2 dari 4 bersaudara. Penulis menempuh pendidikan di SDN 9 kolaka (1998-2003), SDN Inpres 7 Luwuk (2003-2004), SMP N 1 Luwuk (2004), SMP N 1Napabalano (2004), SMP N 4 Ponorogo (2004-2007), SMA N 1 Kendari (2007-2008), SMA N 1 Ponorogo (2008-2010). Pada Tahun 2010 penulis mendaftar di Universitas Brawijaya Malang dan diterima di Fakultas Teknik lebih tepatnya di Jurusan Teknik Industri dengan NIM 105060707111024. Selama menempuh kuliah, penulis juga aktif dalam organisasi kemahasiswaan antara lain Himpunan Mahasiswa Teknik Industri (HMTI) selama 2 periode sebagai staaf divisi humas dan Staff divisi kewirausahaan. Penulis juga ikut dalam organisasi Fakultas yaitu Badan Eksekutif Mahasiswa Teknik (BEM) Teknik selama 1 periode sebagai staff divisi Internal. Pada beberapa acara kampus, penulis juga turut aktif dalam beberapa kegiatan mulai menjadi koordinator lapangan Ospek jurusan maupun Ospek fakultas. Pada Tahun 2016, penulis melanjutkan pendidikan di Magister Manajemen Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember yang terdaftar dengan NRP 09211650013018

prioutomoe[at]gmail.com.