

## Usulan Peningkatan Kinerja Masinis Dan Asisten Masinis Kereta Api Berdasarkan Metode Fatigue Index Dan PSQI

**Mela Ardeline**

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Kesehatan  
Institut Kesehatan dan Teknologi Al Insyirah

**Revi Lasmita**

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Kesehatan  
Institut Kesehatan dan Teknologi Al Insyirah

Alamat : Kampus II SSQ Jl. Sultan Syarif Qasim No. 47 Pekanbaru  
Korespondensi Email : melaardeline0306@gmail.com

### Abstract

*In Indonesia, almost every year train accidents occur which result in casualties and considerable material losses. The factors that cause train accidents are human resources, facilities, infrastructure and environmental factors. The method used in this study is the measurement of the level of fatigue that occurs in machinists and assistant machinists using the fatigue index calculator and for measuring the quality of sleep whether good or not using the Pittsburgh sleep quality index questionnaire. Data collection is divided into two parts, namely the collection of working time data from machinists and assistant machinists to determine the level of fatigue and the collection of data from the distribution of questionnaires to determine sleep quality. Working time data is the schedule of machinists and assistant machinists every day which will then be calculated the level of fatigue using the fatigue index calculator. For the calculation of sleep quality, the Pittsburgh sleep quality questionnaire was distributed to 62 respondents. From the results of the calculation of the fatigue index calculator for machinists and assistant machinists every day, it is found that the fatigue index value varies for each day. This can also be seen from the results of the calculation of the standard deviation for 62 respondents which ranges between the value of 6 or 7. The results of the calculation of the sleep quality index showed that 84% of machinists and assistant machinists have a good sleep quality.*

**Keywords:** ergonomics, Fatigue Index, Fatigue, PSQI

### Abstrak

Di Indonesia, hampir setiap tahun kecelakaan kereta api terjadi yang mengakibatkan korban jiwa dan kerugian material yang cukup besar. Adapun faktor-faktor yang mengakibatkan terjadinya kecelakaan kereta api yaitu faktor sumber daya manusia, sarana, prasarana dan faktor lingkungan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengukuran tingkat kelelahan yang terjadi pada masinis dan asisten masinis dengan menggunakan *fatigue index calculator* dan untuk pengukuran kualitas tidur apakah baik atau tidak menggunakan kuesioner *pittsburgh sleep quality index*. Pengumpulan data dibagi menjadi dua bagian yaitu pengumpulan data waktu kerja dari masinis dan asisten masinis untuk mengetahui tingkat kelelahan dan pengumpulan data hasil penyebaran kuesioner untuk mengetahui kualitas tidur. Data waktu kerja merupakan jadwal dinas dari masinis dan asisten masinis setiap harinya yang kemudian akan dihitung tingkat kelelehannya dengan menggunakan *fatigue index calculator*. Untuk perhitungan kualitas tidur dilakukan penyebaran kuesioner *pittsburgh sleep quality* kepada 62 responden. Dari hasil perhitungan *fatigue index calculator* untuk masinis dan asisten masinis setiap harinya didapatkan hasil bahwa nilai *fatigue index* berbeda-beda untuk setiap harinya. Hal ini juga dapat terlihat dari hasil perhitungan standar deviasi untuk 62 responden yang berkisar antara nilai 6 atau 7. Hasil perhitungan *sleep quality index* didapatkan hasil bahwa 84% masinis dan asisten masinis memiliki kualitas tidur yang buruk. Usulan perbaikan yang dapat diberikan setelah dilakukan pengolahan data dan analisis adalah melakukan redesign sistem penjadwalan dan memberikan pola tidur atau jam tidur kepada masinis dan asisten masinis agar proses *recovery* dapat berjalan dengan lancar.

**Kata kunci:** Ergonomi, Fatigue Index, Kelelahan, PSQI

## LATAR BELAKANG

Kereta api merupakan moda transportasi dengan multi keunggulan komparatif, yaitu hemat lahan dan energi, rendah polusi, bersifat massal dan adaptif dengan perubahan teknologi. Memasuki era kompetisi, potensi kereta api diharapkan dapat dimobilisasi dalam skala nasional, sehingga mampu menciptakan keunggulan kompetitif terhadap produksi dan jasa domestik dipasar global.

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan suatu masalah penting dalam setiap proses operasional, baik di sektor tradisional maupun modern. Secara umum, terdapat dua golongan penyebab kecelakaan, yaitu tindakan atau perbuatan manusia yang tidak memenuhi keselamatan (*unsafe human acts*) dan keadaan lingkungan yang tidak aman (*unsafe condition*). Di Indonesia, hampir setiap tahun kecelakaan kereta api terjadi yang mengakibatkan korban jiwa dan kerugian material yang cukup besar. Kecelakaan tersebut meliputi kecelakaan tabrakan antar kereta api, kecelakaan kereta api dengan kendaraan umum dan kecelakaan kereta api anjlok. Adapun faktor-faktor yang mengakibatkan terjadinya kecelakaan kereta api yaitu faktor sumber daya manusia, sarana, prasarana dan faktor lingkungan. (Silalahi, 1991)

Faktor sumber daya manusia masih mendominasi sebagai penyebab kecelakaan kecelakaan api, menyusul kemudian faktor sarana, prasarana dan faktor bencana alam atau lingkungan. Faktor manusia yang menjadi penyebab kecelakaan adalah karena masinis sebagai pengemudi kereta api tidak melaksanakan standar prosedur operasi yang ditetapkan. Contoh pelanggaran tersebut yaitu, melanggar batas kecepatan, pengaturan kedinasan yang kurang baik sehingga menimbulkan kelelahan fisik dan faktor fisik seperti mengantuk atau tertidur saat bertugas. Salah satu penyebab kelelahan adalah gangguan tidur (*sleep disruption*) yang dipengaruhi oleh kekurangan waktu tidur dan gangguan pada jam kerja (Wicken, 2004).

Berdasarkan paparan diatas, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kelelahan dan kualitas tidur dari masinis dan asisten masinis kereta api serta memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan kinerja masinis dan asisten masinis.

## KAJIAN TEORITIS

### 1. ERGONOMI

Ergonomi adalah suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu, dengan efektif, aman, dan nyaman. Tidak hanya dalam hubungannya dengan alat, ergonomi juga mencakup pengkajian interaksi antara manusia dengan unsur-unsur sistem kerja lain, yaitu bahan, lingkungan, metoda, dan organisasi. Adapun cakupan ergonomi dalam peranannya memanusiaawikan suatu produk antara lain (Sutalaksana, 2006):

- Antropometri, meneliti dimensi anggota tubuh manusia dalam berbagai posisi tubuhnya saat melakukan berbagai aktivitas kerja dalam lingkungannya.
- Faal tubuh, meneliti aspek yang berhubungan dengan energi yang dibutuhkan manusia dalam melakukan kerja.
- Biomekanika, meneliti aspek yang berhubungan dengan daya tahan tubuh terhadap beban mekanik gerak anggota tubuh yang meliputi kecepatan, kekuatan, ketelitian, dan lain-lain.
- Penginderaan, meneliti aspek kemampuan manusia dalam menerima isyarat-isyarat dari luar yang ditangkap oleh indera, seperti penglihatan, pendengaran, penciuman, peraba, dan perasa.
- Psikologi kerja, meneliti berbagai faktor signifikan yang mempengaruhi kondisi psikologis seseorang dalam konteks penggunaan suatu produk dan lingkungan kerja, karena adanya korelasi yang erat antara unsur yang bersifat fisik maupun psikologis.

## **2. KELELAHAN KERJA**

Di kalangan pekerja kelelahan di tempat kerja merupakan masalah umum. Kelelahan di tempat kerja merupakan masalah penting yang perlu ditangani dengan baik karena dapat menimbulkan berbagai masalah karena kelelahan juga menjadi penyebab utamanya cedera terkait pekerjaan dan berdampak pada produktivitas. Data ILO (Organisasi Perburuhan Internasional) untuk tahun 2015, setiap 15 detik, seorang pekerja meninggal karena kecelakaan kerja atau penyakit akibat kerja. Setiap 15 detik, 153 pekerja terluka saat bekerja. Setiap hari 6.300 orang meninggal akibat kecelakaan dan penyakit akibat kerja dan lebih dari 2,3 juta orang meninggal setiap tahun akibat kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Sekitar 321.000 kasus disebabkan oleh kecelakaan kerja dan sekitar 2,02 juta kasus disebabkan oleh penyakit akibat kerja (Innah, dkk, 2021).

## 2.1 Jenis Kelelahan Kerja

Kelelahan di tempat kerja dapat dibedakan dengan jenis-jenis berikut:

1. Kelelahan (kekuatan fisik) adalah penurunan kapasitas kerja (kekuatan fisik) akibat bekerja. Penurunan kapasitas kerja menunjukkan penurunan kualitas dan kuantitas kerja/aktivitas fisik. Ketika dipersempit ke kualitas gerakan, kelelahan diimbangi dengan penurunan kualitas gerakan. Kelelahan biasanya dikaitkan dengan kemampuan yang melemah atau hilang untuk merespons rangsangan. Demikian pula, pengecilan otot, atau pengecilan otot, adalah kelemahan atau hilangnya kemampuan otot untuk merespons rangsangan (Parwata, 2015).
2. Kelelahan mental adalah kondisi psikobiologis yang disebabkan oleh periodisasi terus menerus yang membutuhkan aktivitas kognitif yang konstan dan ditandai dengan perasaan subyektif seperti perasaan lelah dan kekurangan energi. Melakukan tugas kognitif untuk jangka waktu yang lama membebani proses kognitif, yang menyebabkan kelelahan mental (Yustika, 2018).

## 3. *FATIGUE INDEX CALCULATOR*

Fatigue Index merupakan suatu metode untuk mengukur tingkat kelelahan seorang pekerja agar tercipta keadaan nyaman bagi pekerja. Index ini menunjukkan nilai probabilitas seorang pekerja mengalami kelelahan dan risiko terjadinya kecelakaan kerja. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi nilai fatigue index, diantaranya adalah:

1. Lama Kerja  
Dalam lama kerja ini semakin lama seseorang bekerja maka kemungkinan terjadinya kelelahan dan resiko terjadinya kerja akan semakin besar.
2. Jenis Pekerjaan Jenis pekerjaan akan berpengaruh terhadap index yang didapat, semakin besar workload suatu pekerjaan maka index yang didapatkan besar juga. Dalam suatu studi terhadap masinis kereta api dan pilot terdapat perbedaan workload.

## 4. *PITTSBURGH SLEEP QUALITY INDEX*

Tidur merupakan salah satu cara untuk melepaskan kelelahan jasmani dan kelelahan mental. Dengan tidur semua keluhan hilang atau berkurang dan akan kembali mendapatkan tenaga serta semangat untuk menyelesaikan persoalan yang dihadapi. Semua makhluk hidup mempunyai irama kehidupan yang sesuai dengan beredarnya waktu dalam siklus 24 jam. Salah

satu cara untuk mengukur apakah tidur dinyatakan baik atau tidak adalah dengan menggunakan perhitungan *sleep quality index*.

*Sleep quality index* adalah suatu alat ukur berupa kuesioner yang akan menyatakan apakah kualitas tidur seseorang baik atau buruk. Kuesioner *sleep quality index* terdiri dari 19 pertanyaan, dimana terdapat 4 pertanyaan terbuka dan 5 pertanyaan yang akan diajukan kepada teman sekamar atau teman tidur responden. Keseluruhan pertanyaan yang terdapat dalam kuesioner berhubungan dengan jam tidur sampai dengan gangguan-gangguan tidur apa saja yang dialami oleh responden. Output dari *sleep quality index* ini adalah indeks kualitas tidur, dimana apabila nilai *index* kualitas tidur  $> 5$ , maka kualitas tidur dinyatakan buruk.

## **METODE PENELITIAN**

Berdasarkan hasil perumusan masalah dalam penelitian, metode atau *tools* yang digunakan adalah *Fatigue Index Calculator* dan *Sleep Quality Index*. Kedua metode ini didapatkan berdasarkan *Pittsburgh Sleep Quality Index* dan penelitian yang dilakukan HSE *New Fatigue And Risk Index Calculator* (Dickinson C, 2006). Kedua *tools* tersebut akan digunakan untuk pengolahan data responden yang didapat dari PT. Kereta Api Indonesia. *Fatigue index calculator* akan menghitung kelelahan yang dialami oleh masinis atau asisten masinis, sedangkan *sleep quality index* akan menghitung kualitas tidur masinis dan asisten masinis.

Dalam penelitian ini alasan penggunaan *Fatigue Index Calculator* dan *Sleep Quality Index* adalah kedua *tools* tersebut penggunaannya tidak terlalu susah tetapi memiliki keakuratan hasil yang cukup baik. *Output* yang dihasilkan dari kedua *tools* tersebut adalah berupa nilai indeks kualitas tidur dan nilai indeks kelelahan yang akan dijadikan acuan untuk melihat seberapa besar kualitas tidur dan tingkat kelelahan masinis dan asisten masinis yang dapat mengakibatkan menurunnya kinerja, dan terjadinya kecelakaan yang diakibatkan oleh *human error*.

### **1. IDENTIFIKASI KARAKTERISTIK RESPONDEN**

Berdasarkan penelitian didapatkan karakteristik responden seperti berikut:

1. Responden adalah seorang masinis dan asisten masinis
2. Pengalaman kerja responden minimal 1 tahun kerja

### **2. DESAIN SAMPLING**

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian yang bersifat kualitatif, dimana pengolahan datanya dikuantifikasikan dalam bentuk *Scoring*, kemudian hasilnya di kualitatifkan kembali dalam bentuk hasil penjelasan nilai *Scoring*. Proses pengolahan data

menggunakan kuesioner dan *fatigue index calculator*, dimana *input* awal untuk perhitungan ini adalah kuesioner dan data jam kerja dari masinis dan asisten masinis yang datanya bersifat kualitatif.

## 2.1 Teknik Sampling

Dalam penelitian ini teknik *sampling* yang digunakan adalah *non probability sampling*. Alasan penggunaan teknik *sampling* ini adalah pemilihan elemen-elemen sampel yang berdasarkan kebijaksanaan peneliti sendiri, dan salah satu jenis *sampling* dari *non probability sampling* sangat baik dimanfaatkan untuk penelitian awal, yang kemudian diikuti oleh penelitian lanjutan.

## 2.2 Perhitungan Jumlah Sampel

Penentuan jumlah sampel untuk masinis atau asisten masinis menggunakan metode Slovin, dimana Rumus Slovin dapat dipakai untuk menentukan ukuran sampel, hanya jika penelitian bertujuan untuk yang menduga proporsi populasi. Berikut adalah perhitungan jumlah sampel untuk penentuan banyaknya jumlah masinis dan asisten masinis:

N : Jumlah populasi masinis dan asisten masinis : 160 orang

d : derajat kebebasan : 10% = 0,1

maka jumlah sampel adalah:

$$n : \frac{N}{(N * d^2) + 1}$$

$$n : \frac{160}{(160 * 0,1^2) + 1}$$

n : 61,53 = 62 sampel

## 3. PERANCANGAN KUESIONER

### PITTSBURGH SLEEP QUALITY INDEX

#### **PETUNJUK:**

**Berikut ini adalah pertanyaan-pertanyaan terkait dengan kebiasaan tidur Anda sebagai masinis dan asisten masinis selama bulan terakhir ini. Mohon untuk menjawab semua pertanyaan di bawah ini.**

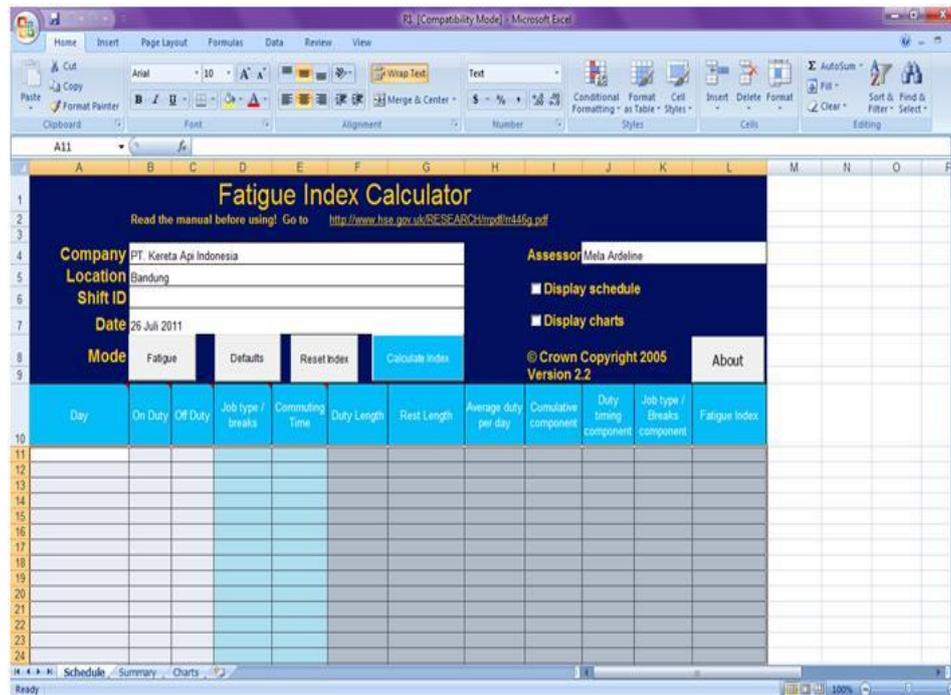
1.	Dalam satu bulan terakhir, pukul berapa Anda biasanya pergi tidur setiap hari (setelah Anda berdinasi)?
	Pukul _____
2.	Dalam satu bulan terakhir, pukul berapa biasanya Anda bangun setiap hari (sebelum Anda berdinasi) ?
	Pukul _____
3.	Dalam satu bulan terakhir, berapa lama biasanya Anda tidur setiap hari?
	_____ Jam
4.	Dalam satu bulan terakhir, berapa lama Anda benar-benar tidur di malam hari? (ini mungkin tidak sama dengan jumlah jam Anda menghabiskan waktu di tempat tidur).
	_____ Jam

Gambar 1 Kuesioner PSQI

#### **4. PERHITUNGAN *FATIGUE INDEX***

Data jam kerja dari masinis atau asisten masinis akan menjadi inputan untuk pengolahan data menggunakan *Fatigue Index Calculator*. Output dari *Fatigue Index Calculator* akan menjadi acuan atau landasan dalam memberikan penilaian terhadap tingkat kelelahan masinis atau asisten masinis.

##### **4.1 Tampilan Utama *Software Fatigue Index***



**Gambar 2 Software Fatigue Index**

## HASIL DAN PEMBAHASAN (Sub judul level 1)

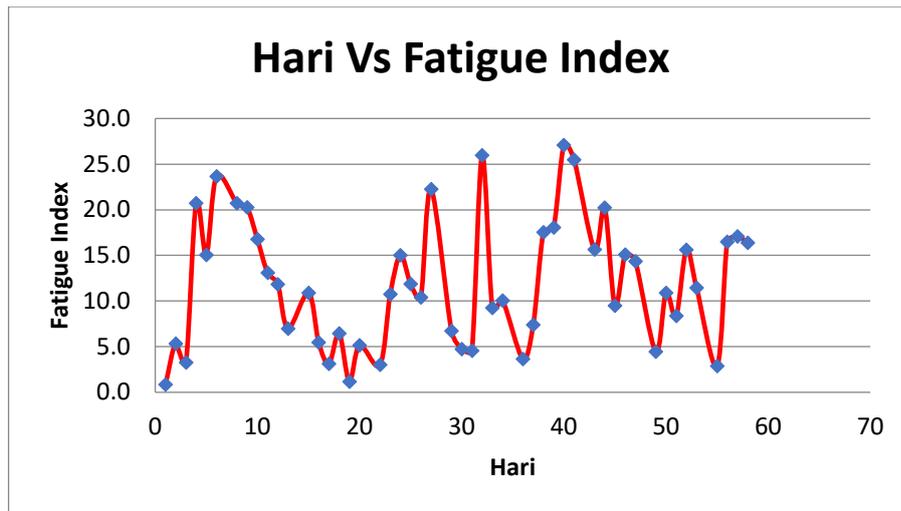
### 1. HASIL PENGUMPULAN DATA

Pengumpulan data dilakukan di PT. Kereta Api Indonesia, yang menjadi subjek penelitian adalah masinis dan asisten masinis. Dalam hal ini yang diteliti adalah tingkat kelelahan dan kualitas tidur dari masinis dan asisten masinis. Data yang dikumpulkan dari masinis dan asisten masinis adalah data waktu kerja dan data kualitas tidur yang didapat berdasarkan kuesioner yang disebar.

### 2. HASIL PENGOLAHAN DATA

#### 2.1 *Fatigue Index*

Untuk mempermudah penilaian terhadap *fatigue index* dari setiap responden pada setiap harinya, maka hasil pengolahan data dengan menggunakan *fatigue index* disajikan dalam bentuk diagram pencar.



Gambar 3 Hari Vs *Fatigue Index*

Setelah dilakukan perhitungan dengan *software Fatigue Index Calculator*, maka dapat dilihat nilai indeks kelelahan tertinggi yang akan dijadikan acuan untuk bahan analisis. Berikut adalah *fatigue index* maksimum yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1 *Fatigue Index Maximum*

Responden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Fatigue Index Max	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27

Tabel 1 *Fatigue Index Maximum (Lanjutan)*

Responden	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
Fatigue Index Max	27	26	26	26	26	26	26	26	26	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27

## 2.2 Sleep Quality Index

Berikut adalah hasil keseluruhan perhitungan *sleep quality index*

Tabel 2 Hasil *Global Score PSQI*

PSQI	Responden																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Score	7	8	6	6	5	12	6	8	3	7	3	8	13	11	6	8	13	4	7	11	5	5

Tabel 2 Hasil *Global Score PSQI (Lanjutan)*

PSQI	Responden																					
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Score	5	7	8	7	6	4	9	8	11	10	12	7	6	7	8	5	5	7	7	10	8	6

Tabel 2 Hasil *Global Score* PSQI (Lanjutan)

PSQI	Responden																	
	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
Score	12	4	5	4	2	7	3	3	2	6	2	4	8	8	4	3	9	2

Dari hasil keseluruhan perhitungan *Global Score*, apabila nilai PSQI > 5 maka disimpulkan bahwa keseluruhan tidur masinis dan asisten masinis dinyatakan tidak baik atau buruk.

### 3. ANALISIS HASIL *FATIGUE INDEX*

Dari hasil pengolahan data untuk 62 responden hasil *fatigue index* untuk setiap responden itu berbeda-beda. Hal itu dapat terlihat dari hasil perhitungan standar deviasi. Berikut adalah hasil perhitungan standar deviasi terhadap hasil *fatigue index* untuk 62 responden yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3 Standar Deviasi *Fatigue Index*

Responden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Standar deviasi	7.03	6.9	6.71	7.02	6.65	6.6	6.8	6.8	7.36	7.44	7.41	7.3	7.18	7.09	7.09	7.17	7.02	6.94	7.09	6.96	6.88	6.88

Tabel 3 Standar Deviasi *Fatigue Index* (Lanjutan)

Responden	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Standar deviasi	6.92	7.28	7.09	7	7.02	7.09	7.09	7.05	6.91	6.88	7.11	6.99	6.79	6.79	6.68	6.45	6.29	6.3	6.72	7.06	7.06	7.05

Tabel 3 Standar Deviasi *Fatigue Index* (Lanjutan)

Responden	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
Standar deviasi	7.19	7.19	7.16	7.06	7.06	7.21	7.08	7.06	7.16	6.85	6.85	7.32	7.28	7.19	7.03	6.89	6.65	7.38

Dari hasil perhitungan standar deviasi untuk 62 responden, nilai yang dihasilkan cukup besar sekitar 6 sampai dengan 7, artinya adalah penyimpangan yang terjadi untuk nilai *fatigue index* cukup besar, penyimpang tersebut terjadi karena adanya jam dinasan yang berbeda setiap harinya. Perbedaan jam dinasan yang terjadi setiap harinya akan mengakibatkan nilai *fatigue index* responden setiap harinya juga akan berbeda-beda, hal tersebut dikarenakan beban kerja masinis setiap harinya tidak sama. Selain itu *fatigue index* untuk masinis yang satu dengan masinis lainnya juga tidak sama, karena jadwal dinasan untuk setiap masinis dan asisten masinis tidak sama.

Pemanfaatan waktu istirahat yang dimiliki oleh masinis atau asisten masinis dianggap kurang baik. Kondisi lingkungan tempat istirahat masinis atau asisten masinis dan kondisi sosial ekonomi cukup berpengaruh terhadap kurang efektifnya pemanfaatan waktu istirahat disaat senggang. Kondisi lingkungan tempat istirahat yang tidak mendukung dalam hal ini adalah kondisi lingkungan rumah cukup membuat istirahat dari masinis atau asisten masinis tidak baik.

#### **4. ANALISIS HASIL PERHITUNGAN *SLEEP QUALITY INDEX***

##### **4.1 Analisis *Scoring* 7 Komponen**

Analisis *Scoring* 7 komponen didapatkan dari 7 komponen yang tercantum pada kuesioner PSQI yang terkait dengan kebiasaan tidur. Berikut adalah rekapitulasi dari *scoring* 7 komponen yang telah dicari modulusnya, yang dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 4 Rekapitulasi *Scoring* 7 Komponen

Komponen	Keterangan	Score (Jumlah Responden)				Modus Score	Keterangan Modus Score
		0	1	2	3		
1	Kualitas Tidur Responden	5	49	4	4	1	Kualitas tidur cukup baik
2	Latensi Tidur Responden	0	0	41	21	2	Latensi tidur lebih dari 60 menit
3	Durasi Tidur responden	20	19	14	9	0	Durasi tidur lebih dari 7 jam
4	Efisiensi tidur responden	49	4	5	4	0	Efisiensi tidur lebih dari 85%
5	Gangguan tidur responden	3	38	21	0	1	Gangguan tidur disebabkan oleh beberapa faktor
6	Intensitas Pemakaian obat tidur	56	2	4	0	0	Tidak menggunakan obat tidur
7	Gangguan sehari-hari	14	38	6	4	1	Hanya masalah-masalah kecil

Berdasarkan hasil rekapitulasi *scoring* 7 komponen, maka dilakukan analisis terhadap setiap komponen sebagai berikut:

1. *Score* 1 berarti kualitas tidur cukup baik. Komponen 1 merupakan penilaian yang subjektif, yang artinya penilaian dilakukan oleh responden sendiri. Hal ini menunjukkan responden merasa bahwa kualitas tidur mereka cukup baik, tanpa mengetahui hal-hal apa saja yang sebenarnya membuat tidur mereka buruk.
2. *Score* 2 menunjukkan bahwa latensi tidur dari masinis atau asisten masinis lebih dari 60 menit setiap harinya. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar masinis atau asisten masinis membutuhkan waktu lebih dari 60 menit untuk proses *recovery*.
3. *Score* 0 menunjukkan bahwa durasi tidur dari responden lebih dari 7 jam. Waktu tidur yang lebih dari 7 jam akan menyebabkan penurunan kondisi tubuh seperti, kurangnya konsentrasi, produktifitas, dan membuat tubuh menjadi lemas atau merasa tidak fit.

4. *Score* 0 berarti efisiensi tidur dari masinis atau asisten masinis lebih dari 85% (>85%). Nilai efisiensi tidur yang melebihi dari 100% mengindikasikan bahwa masinis atau asisten masinis mengalami tidur yang berlebihan. Apabila hal ini terjadi terus menerus maka akan mengakibatkan gangguan kondisi tubuh, seperti yang dijelaskan pada komponen 3, tidur yang lebih dari 7 jam akan menyebabkan penurunan kondisi tubuh seperti, kurangnya konsentrasi, produktifitas, dan membuat tubuh menjadi lemas atau merasa tidak fit.
5. *Score* 1 didapatkan dari hasil penjumlahan jawaban pertanyaan nomor 5b sampai 5j yang berhubungan dengan gangguan-gangguan tidur apa saja yang dialami pada saat tidur. Dari hasil keseluruhan kuesioner yang telah diisi oleh masinis dan asisten masinis ada beberapa faktor yang menjadi penyebab utama gangguan tidur yaitu, terbangun di malam hari, merasa tubuh terlalu dingin, terbangun karena harus ke kamar mandi, merasa terlalu panas dan mengalami mimpi buruk.
6. *Score* 0 menunjukkan bahwa masinis atau asisten masinis tidak pernah menggunakan obat-obat untuk membantu tertidur dengan lelap.
7. *Score* 1 didapatkan dari hasil penjumlahan *score* untuk jawaban nomor 8 dan jawaban nomor 9. Dari hasil penjumlahan tersebut menunjukkan bahwa masinis dan asisten masinis mengalami gangguan sehari-hari akibat adanya masalah-masalah kecil yang terjadi kurang dari sekali dalam seminggu.

#### 4.2 ANALISIS HUBUNGAN ANTARA *FATIGUE INDEX* DAN *SLEEP QUALITY INDEX*

Dalam penelitian ini akan dilakukan analisis apakah terdapat hubungan antara indeks tingkat kelelahan dan indeks kualitas tidur masinis dan asisten masinis. Nilai indeks kelelahan menjadi variabel *dependent* sedangkan indeks kualitas tidur akan menjadi variabel *independent*, hal ini dikarenakan indeks kelelahan akan dipengaruhi oleh indeks kualitas tidur.

Dari data rekapitulasi nilai rata-rata indeks kelelahan dan kualitas tidur maka dilakukan perhitungan regresi untuk mengetahui hubungan yang terjadi antara rata-rata indeks tingkat kelelahan dan indeks kualitas tidur. Didapatkan hasil persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y = 3.44 + 0.33x$$

Dimana:

Y = *Fatigue Index*

X = *Sleep Quality Index*

Persamaan regresi yang dihasilkan menunjukkan bahwa besarnya nilai *fatigue index* akan dipengaruhi oleh nilai *sleep quality index*. Dimana semakin besar indeks kualitas tidur maka semakin besar juga indeks kelelahan. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan indeks tingkat kelelahan dapat terjadi karena kualitas tidur yang buruk. Dapat disimpulkan juga bahwa semakin tinggi kualitas tidur masinis dan asisten masinis maka semakin rendah tingkat kelelahannya.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Untuk menyelesaikan permasalahan *Fatigue Index* dan *Sleep Quality index* di PT. Kereta Api Indonesia, maka disusun rekomendasi untuk masinis dan asisten masinis berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis.

1. Berdasarkan hasil pengolahan data *fatigue index*, didapatkan hasil bahwa tingkat kelelahan untuk masinis dan asisten masinis cukup tinggi, hal tersebut dapat dilihat pada hasil pengolahan data *fatigue index*. Salah satu faktor yang menyebabkan peningkatan nilai *fatigue index* adalah jam dinas masinis dan asisten masinis yang tidak teratur dan adanya perbedaan beban kerja setiap harinya. Untuk mengatasi jam dinas yang tidak beraturan, maka dilakukan *redesign* sistem penjadwalan terhadap jam dinas. Sebagai contoh, apabila masinis yang bekerja malam seharusnya selalu bekerja pada jam malam, agar irama sirkadian atau sirkulasi tubuh tidak berubah-ubah. Perubahan jadwal dinas yang sering berubah-ubah atau jadwal dinas yang tidak teratur akan mengakibatkan terjadinya kelelahan dan kualitas tidur yang buruk.
2. Berdasarkan hasil pengolahan data *sleep quality index*, didapatkan hasil bahwa 84% masinis dan asisten masinis memiliki kualitas tidur yang buruk, hal tersebut diakibatkan jam tidur masinis yang tidak beraturan dan banyaknya masinis yang tidak mematuhi peraturan, seperti apabila disuruh beristirahat banyak masinis atau asisten masinis tidak mematuhi, hal ini terlihat pada kondisi nyatanya. Untuk mengatasi kondisi jam tidur yang tidak teratur tersebut, sebaiknya masinis atau asisten masinis mempunyai pola tidur atau memiliki jam tidur yang tetap dan apabila masinis tidak mematuhi tersebut maka harus diberikan peringatan. Hal ini dilakukan agar proses *recovery* berjalan dengan lancar, karena kelelahan yang terjadi akibat beban kerja dihari sebelumnya harus dipulihkan dengan baik.
3. Kondisi lingkungan juga mempengaruhi tingkat kelelahan dan kualitas tidur dari masinis dan asisten masinis. Kondisi saat ini, lingkungan tempat istirahat masinis dan asisten

masinis atau griya karya cukup baik tetapi perlu lebih dibenahi lagi terutama dalam hal kebersihan. Untuk mengatasi kondisi tersebut dilakukan perbaikan terhadap kondisi lingkungan di griya karya agar masinis atau asisten masinis dapat beristirahat dengan nyaman.

4. Pada kondisi saat ini banyak kondisi masinis atau asisten masinis sebelum melakukan dinas sudah mengalami kelelahan terlebih dahulu. Hal tersebut cukup berpengaruh besar terhadap tingkat kelelahan dan kualitas tidur masinis dan asisten masinis. Untuk mengatasi kondisi tersebut sebaiknya masinis atau asisten masinis yang mau berdinis harus beristirahat atau dikarantina di griya karya agar kondisi fisik dari masinis atau asisten masinis dalam keadaan baik. Asalkan keadaan lingkungan di griya karya dalam kondisi yang baik.
5. Asupan makanan bagi masinis dan asisten masinis juga harus diperhatikan, karena asupan makanan yang berlebihan dan tidak terkontrol akan mengakibatkan timbulnya berbagai macam penyakit seperti diabetes, maag dan kesulitan tidur. Dimana data-data penyakit tersebut didapatkan dari hasil kuesioner job stress yang telah disebarikan kepada masinis dan asisten masinis. Untuk mengatasi hal tersebut asupan makanan masinis dan asisten masinis harus dikontrol dengan baik agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan.

#### DAFTAR REFERENSI

1. Innah, M., Alwi, M.K., Gobel, F.A., & Abbas, H. H. (2021). Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja pada Penjahit Pasar Sentral Bulukumba. *Window of Public Health Journal*, 01(05) :471 –481.
2. Parwata, I. M. Y. (2015). Kelelahan dan *Recovery* dalam Olahraga. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, vol. 01, 2 -13.
3. Silalahi, Bennet., dan Silalahi, B. Rumondang. (1991). *Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*.
4. Smyth, C. (2007). *The pittsburgh sleep quality index (PSQI)*
5. Sitalaksana, dkk. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. ITB. Bandung.
6. Wickens, C. D. dan Hollands, J. (2004). *An Introduction to Human Factors Engineering* 2nd Ed. New Jersey: Prentice Hall.
7. Yustika, G. P. (2018). Kelelahan mental dalam sepakbola: Tinjauan pustaka. *Journal of Sport Science and Education*, 3(1):31 –40.