

Tingkat Beban Kerja Mental Masinis Berdasarkan NASA-TLX (*Task Load Index*) Di PT. KAI Daop. II Bandung*

MIRANTI SITI ASTUTY, CAECILLIA S.W, YUNIAR

Jurusan Teknik Industri
Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

Email : Mir23_antie@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu faktor penyebab terjadinya kecelakaan kereta api adalah manusia (human error), seperti: beban kerja mental yang dirasakan oleh masinis. Dampak beban kerja mental berlebih menyebabkan kelelahan, yang dapat menimbulkan kelalaian dalam menjalankan tugasnya hingga dapat menyebabkan kecelakaan kereta api. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa beban kerja mental yang dirasakan masinis Daop II Bandung yang menjalani dinas kereta jarak dekat (Bandung-Padalarang, Bandung-Cicalengka) dan kereta jauh (Bandung-Banjar, Bandung-Jakarta). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengukuran beban kerja mental menggunakan NASA-TLX (Task Load Index). Nilai Score rata-rata NASA-TLX yang diperoleh untuk dinas jarak dekat yaitu 71,7%, dan pada dinas jarak jauh 82,7% , serta adanya perbedaan faktor yang mempengaruhi beban kerja mental masinis pada dinas kereta jarak dekat dan jarak jauh, meliputi: mental demand dan effort. Faktor dominan yang mempengaruhi beban kerja masinis pada saat menjalani dinas jarak jauh adalah mental demand dan physical demand.

Kata kunci: *Beban kerja mental, NASA-TLX, Mental Demand, Effort, Physical Demand*

ABSTRACT

One factor train accidents are human beings (human error) by mental workload experienced by the driver. The impact of excessive mental workload causes fatigue, which can lead to negligence in their duty to be able to cause a train wreck. The purpose of this study conducted to analyze the perceived mental workload machinist DAOP II Bandung who underwent dinas distance (Bandung-Padalarang, Bandung-Cicalengka) and train a lot (Banjar-Bandung, Bandung, Jakarta). The method used in this study is the measurement of mental workload using NASA-TLx (Task Load Index). Score an average value of NASA-TLx obtained for 71.7% at close range, and the distance dinas 82.7%, and the different factors that affect the driver's mental workload on the train close range and distance, include: mental demand and effort. The dominant

* Makalah ini merupakan ringkasan dari Tugas Akhir yang disusun oleh penulis pertama dengan pembimbingan penulis kedua dan ketiga. Makalah ini merupakan draft awal dan akan disempurnakan oleh para penulis untuk disajikan pada seminar nasional dan/atau jurnal nasional.

factor affecting the workload of the driver at the time of undergoing dinasan remote is Demand Mental and Physical Demand.

Keywords: *Mental Workload, NASA-TLX, Mental Demand, Effort, Physical Demand*

1. PENDAHULUAN

Kereta api adalah salah satu sarana transportasi darat yang dapat menampung penumpang dalam skala besar. Adapun kecelakaan kereta api kerap terjadi pada saat ini. Jenis kecelakaan yang terjadi pada kereta api, diantaranya kecelakaan antar kereta api, tabrakan kereta api dengan kendaraan umum, kereta api anjlok dan kereta api terguling. Kecelakaan yang terjadi pada kereta api dipengaruhi beberapa faktor yaitu faktor sarana dan prasarana pada kereta api, faktor sumber daya manusia (masinis) dan faktor alam. Akan tetapi kecelakaan yang disebabkan oleh manusia (masinis) masih kerap terjadi. Masinis mempunyai tanggung jawab yang besar karena menyangkut banyak nyawa dan pekerjaan masinis juga memungkinkan timbulnya stress. Ketika masinis mengalami stres, maka kinerjanya dapat menurun. Dengan tuntutan mental, beban kerja, dan tanggung jawab yang dialami dapat menjadi satu penyebab terjadinya kecelakaan kereta api.

Pada dasarnya, aktivitas manusia dapat digolongkan menjadi kerja fisik (otot) dan kerja mental (otak). Meskipun tidak dapat dipisahkan, namun masih dapat dibedakan pekerjaan dengan dominasi fisik dan pekerjaan dengan dominasi aktivitas mental. Aktifitas fisik dan mental pada masinis menimbulkan konsekuensi, yaitu munculnya kelelahan mental dan beban kerja. Aktifitas fisik dan mental yang tidak baik, apabila tidak dilakukan pemulihan, maka akan berdampak penurunan stamina, mudah emosi, malas bekerja, dan sulit tidur. Kelelahan mental biasanya disebabkan terlalu banyak berpikir, luasnya lingkup dan bobot aspek permasalahan yang dihadapi, dan ketahanan emosi yang lemah serta kurang relaksasi. Begitu juga dengan masinis, apabila masinis mengalami kondisi fisik dan mental yang buruk, akan mempengaruhi kondisi masinis saat menjalani dinasan.

2. METODOLOGI

Tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

3. ISI

Data didapatkan dari kuesioner NASA-TLX yang dibagikan kepada masinis. Pada metode NASA-TLX dilakukan dua tahapan yaitu tahap pemberian peringkat (*ratings*) dan tahap pemberian bobot (*weights*).

3.1 Tahap Pemberian Peringkat (*Ratings*)

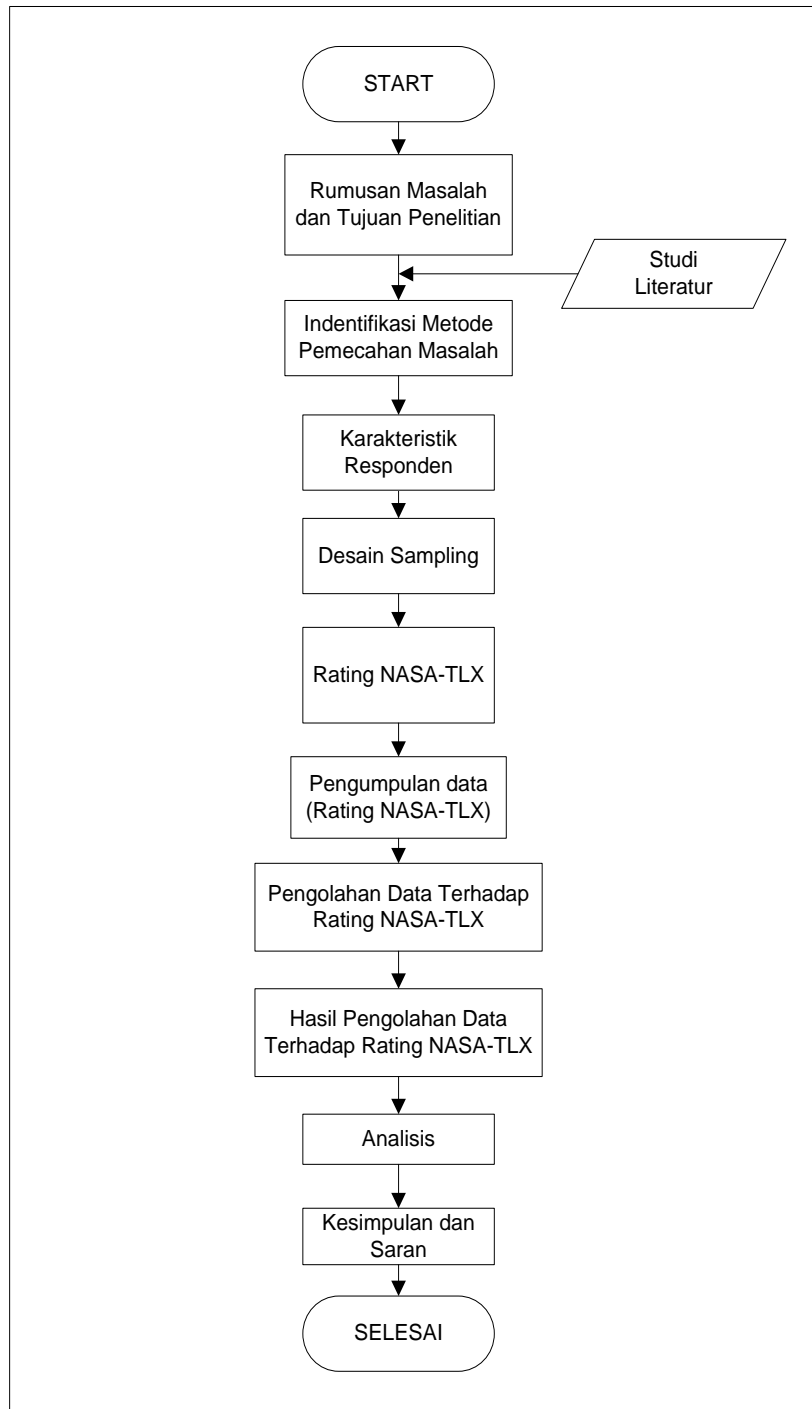
Pada tahap ini, masinis memberikan peringkat pada 6 kategori sesuai dengan yang dirasakan selama menjalani pekerjaan masinis. Pada masing-masing faktor terdapat skala 0-100 atau rendah sampai dengan tinggi. Keenam kategori dapat dilihat pada Gambar 2. Rekapitulasi *Rating* NASA-TLX untuk jenis kereta jarak dekat dengan kereta jarak jauh untuk seluruh responden dapat dilihat pada Tabel 1.

3.2 Tahap Pemberian Bobot (*Weights*)

Pada tahap ini, dilakukan perbandingan pada masing-masing faktor. Dengan memilih pasangan kategori yang lebih berpengaruh atau dominan menjadi sumber beban kerja

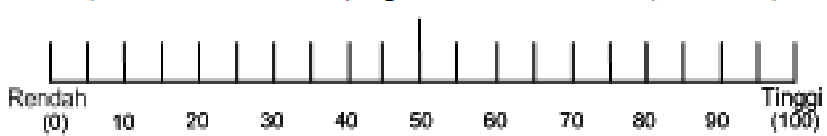
mental dari pekerjaan yang dilakukan. Tabel hasil perbandingan kategori dapat dilihat pada Tabel 2.

Tahap selanjutnya adalah perhitungan score rata-rata. Score rata-rata didapat dari jumlah rating dikali dengan jumlah bobot pada setiap kategorinya dan dibagi dengan 15. Rekapitulasi nilai rata-rata beban kerja setiap kategori untuk jenis kereta jarak dekat dengan kereta jarak jauh untuk seluruh responden dapat dilihat pada Tabel 4.

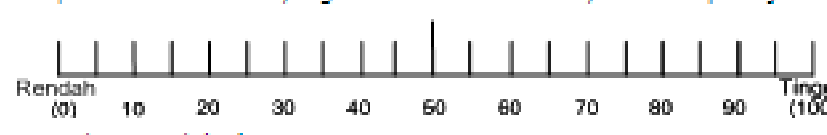


Gambar 1. Metodologi Penelitian

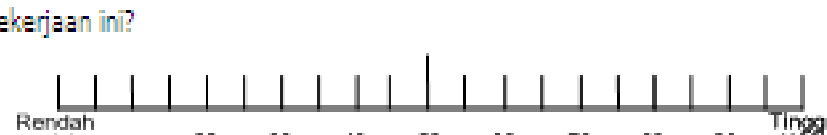
1. *Mental Demands (MD)*
Seberapa besar usaha mental yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?



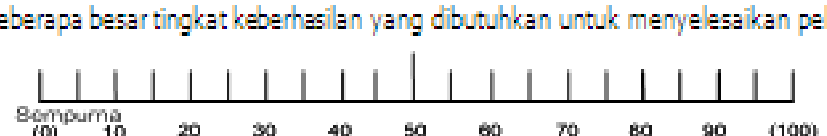
2. *Physical Demands (PD)*
Seberapa besar usaha fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?



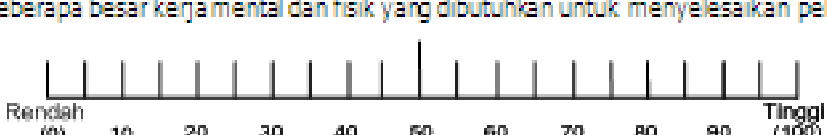
3. *Temporal Demands (TD)*
Seberapa besar tekanan yang dirasakan berkaitan dengan waktu untuk menyelesaikan pekerjaan ini?



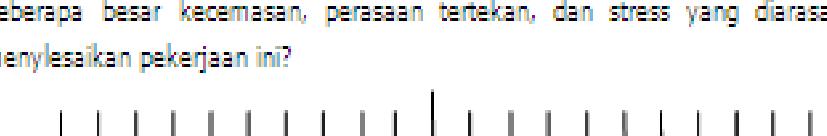
4. *Own Performance (OP)*
Seberapa besar tingkat keberhasilan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?



5. *Effort (EF)*
Seberapa besar kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?



6. *Frustration (FR)*
Seberapa besar kecemasan, perasaan tertekan, dan stress yang dirasakan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?


Gambar 2. *Rating* NASA-TLX

3.3 Analisis Terhadap Setiap Kategori NASA-TLX:

Analisis terhadap setiap kategori NASA-TLX, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tingkat Beban Kerja Mental Masinis Berdasarkan NASA-TLX (Task Load Index) Di PT. KAI Daop. II Bandung

Tabel 1. Rekapitulasi Rating NASA-TLX

Rating NASA- TLX	Responden ke-																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh
MD	80	85	65	90	70	80	75	90	80	90	75	80	75	85	75	90	75	90
PD	80	80	80	85	70	80	70	90	70	90	75	80	75	80	70	90	70	90
TD	80	80	80	80	60	80	60	80	70	80	80	70	60	70	80	80	60	80
OP	35	50	35	35	45	50	30	30	35	25	20	30	15	20	35	25	30	30
EF	60	80	85	90	60	90	70	90	90	90	60	75	60	85	60	85	70	90
FR	50	70	70	80	50	70	60	75	50	80	60	70	55	75	70	80	60	70
Rating NASA- TLX	Responden ke-																	
	10		11		12		13		14		15		16		17		18	
	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh
MD	70	90	60	70	80	80	60	70	75	90	70	90	80	90	60	70	70	80
PD	70	80	60	85	70	70	60	70	70	85	75	90	80	90	60	70	60	75
TD	50	70	65	80	80	80	70	75	70	80	60	70	70	75	75	70	70	80
OP	20	20	35	20	10	20	30	20	15	15	30	25	10	15	25	25	20	20
EF	65	85	60	80	80	80	75	70	80	85	70	85	80	90	60	85	50	80
FR	60	75	60	70	40	75	60	65	65	80	60	65	45	70	60	70	50	70
Rating NASA- TLX	Responden ke-																	
	19		20		21		22		23		24		25		26		27	
	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh
MD	80	85	75	80	65	80	70	85	85	90	75	90	75	85	70	85	85	90
PD	75	85	75	80	70	70	60	75	90	85	80	90	70	75	70	80	80	80
TD	80	80	65	70	70	75	70	85	85	90	70	75	60	70	60	65	80	85
OP	40	20	20	35	20	30	25	25	15	20	25	20	15	40	25	25	30	25
EF	80	80	70	80	80	80	80	85	85	90	80	90	80	90	70	90	90	85
FR	75	85	60	80	70	70	65	70	60	85	80	80	65	80	70	70	75	85
Rating NASA- TLX	Responden ke-																	
	28		29		30		31		32		33		34		35		36	
	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh
MD	80	90	70	90	70	90	75	80	80	80	75	90	70	90	65	85	80	80
PD	70	80	80	85	70	75	70	85	75	85	80	90	70	90	75	90	70	80
TD	75	75	70	75	65	60	70	75	55	65	70	75	65	70	60	75	60	70
OP	25	20	25	25	20	20	15	20	15	15	25	20	30	20	30	20	35	45
EF	70	80	60	90	80	80	70	80	85	80	80	80	80	70	80	75	70	85
FR	70	80	60	75	75	60	50	75	65	75	70	80	70	65	60	75	50	85
Rating NASA- TLX	Responden ke-																	
	37		38		39		40		41		42		43		44		45	
	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat	Jauh
MD	80	80	60	85	80	85	80	80	75	90	70	80	70	90	75	80	75	90
PD	70	70	65	80	75	85	70	90	70	90	60	80	60	90	70	85	70	90
TD	80	80	50	70	60	80	50	80	60	80	70	80	60	80	75	80	60	80
OP	30	35	20	20	40	20	20	20	25	25	20	20	25	25	20	35	15	25
EF	85	80	75	85	80	85	70	90	75	90	65	80	75	90	75	90	80	90
FR	50	80	60	80	60	80	65	80	60	75	60	70	70	75	70	80	65	85

Tabel 2. Hasil Perbandingan

	MD	PD	TD	OP	EF	FR
MD		MD	TD	MD	MD	FR
PD			TD	PD	FR	PD
TD				TD	TD	TD
OP					EF	FR
EF						FR
FR						

Tabel 3. Rekapitulasi Nilai Rata-rata Beban Kerja Setiap Kategori

Kategori	Jarak Dekat		Jarak Jauh	
	Total	Rata-rata	Total	Rata-rata
MD	14030	311.8	17455	387.9
PD	11065	245.9	12765	283.7
TD	8040	178.7	8460	188.0
OP	0	0.0	0	0.0
EF	11700	260.0	12425	276.1
FR	3700	82.2	4725	105.0
		71.7		82.7

Tabel 4. Analisis Terhadap Setiap Kategori NASA-TLX

Kategori	Analisis
<i>Mental Demand (MD)</i>	Berdasarkan hasil rata-rata beban setiap kategori didapat nilai rata-rata untuk kereta jarak dekat sebesar 311,8 dan untuk jarak jauh sebesar 387,9. Nilai MD sama-sama mempunyai nilai yang tinggi dibandingkan kategori yang lainnya. Hal tersebut menjadikan masinis memiliki tanggung jawab yang besar dan pekerjaannya menyangkut banyak nyawa. Selain itu masinis, pada saat melakukan pekerjaannya bertugas menjalankan, mempercepat, memperlambat kereta api sesuai dengan prosedur, membutuhkan banyak konsentrasi dan fokus. Selama perjalanan kereta api masinis harus memperhatikan informasi sinyal dan semboyan yang diberikan oleh pusat dengan baik. Karena tuntutan tanggung jawab, kemampuan berkonsentrasi ini yang dapat membuat beban mental pada masinis bertambah.
<i>Physical Demand (PD)</i>	Berdasarkan hasil rata-rata beban setiap kategori didapat nilai rata-rata untuk kereta jarak dekat sebesar 245,9 dan untuk jarak jauh sebesar 283,7. Nilai <i>Physical Demand</i> yang tinggi didapat pada saat masinis menjalankan kereta api jarak jauh (Bandung-Banjar, Bandung-Jakarta). Selama perjalanan kereta api jarak jauh melewati kondisi lintasan bervariasi serta mengontrol kendali kereta api secara terus menerus kemungkinan yang terjadi menimbulkan masinis cepat lelah dan kondisi lokomotif yang bising yang berdampak pada kebutuhan aktifitas fisik yang tinggi pada masinis selama perjalanan kereta api.
<i>Temporal Demand (TD)</i>	Berdasarkan hasil rata-rata beban setiap kategori didapat nilai rata-rata untuk kereta jarak dekat sebesar 178,7 dan untuk jarak jauh sebesar 188. Nilai terbesar terdapat pada masinis pada saat menjalankan kereta api jarak jauh. Kemungkinan yang terjadi pada kereta jarak jauh adalah masinis cenderung cepat lelah karena aktivitas yang monoton dan perjalanan yang jauh serta jam dinasan yang dijalani yang tidak teratur membuat masinis ingin cepat-cepat sampai tujuan dan cepat beristirahat.

Tabel 5. Analisis Terhadap Setiap Kategori NASA-TLX (lanjutan)

Kategori	Analisis
<i>Own Perfomens (OP)</i>	Berdasarkan hasil rata-rata untuk kategory ini yang didapat adalah 0. Apabila nilai OP semakin mendekati 0 maka semakin baik pula tingkat keberhasilan yang didapat oleh masinis. Performansi masinis adalah sampai tujuan tepat waktu. Karena masinis menjalankan kereta api sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan, kecepatannya kereta api juga telah ditetapkan sesuai dengan informasi yang diberikan oleh pusat sesuai dengan kondisi. Walaupun terjadinya keterlambatan pada kereta api pihak pusat pun sudah memperkirakan kedatangan kereta api dan tingkat keberhasilan masinis sampai tujuan baik ,serta penumpang sampai dengan selamat.
<i>Effort (EF)</i>	Berdasarkan hasil rata-rata untuk kategori <i>effort</i> didapat nilai rata-rata untuk kereta jarak dekat sebesar 260,0 dan untuk jarak jauh sebesar 276,1 . Masinis memberikan nilai tinggi pada <i>effort</i> saat menjalani dinas jarak jauh, dikarenakan besar usaha yang dikeluarkan ketika melakukan dinas jarak jauh baik fisik dan mental cukup tinggi. Oleh karena itu, nilai EF pada dinas jarak jauh lebih besar dibandingkan dengan dinas jarak dekat.
<i>Frustration (FR)</i>	Berdasarkan hasil rata-rata untuk kategori <i>frustation</i> didapat nilai rata-rata untuk kereta jarak dekat sebesar 82,2 dan untuk jarak jauh sebesar 105,0. Kemungkinan yang dapat membuat masinis frustasi dalam melakukan pekerjaanya adalah adanya gangguan pada lintasan, informasi gangguan pada saat perjalanan dan kondisi lokomotif yang tidak baik. Timbulnya tingkat FR yang dirasakan masinis ketika menjalani kereta api jarak jauh adalah ketika masinis bertugas menjalani kereta lanjutan (Jakarta-Bandung-Banjar), artinya masinis melanjutkan perjalanan menuju Banjar dan menggantikan masinis dari Jakarta. Kondisi yang dibutuhkan lokomotif untuk melanjutkan perjalanan ke Banjar harus baik, karena kondisi lintasan yang menanjak. Karena keterbatasan waktu, masinis yang melanjutkan perjalanan kereta api tidak bisa melakukan pengecekan lokomotif secara langsung seperti yang dilakukan masinis di Dipo, biasanya masinis hanya memeriksa keadaan lokomotif berdasarkan T.200 yang dibawa masinis dari Jakarta.

3.4 Analisis Nilai **Score Rata-rata NASA-TLX**

1. Hasil rekapitulasi keseluruhan score rata-rata NASA-TLX untuk kereta jarak dekat dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi Score Rata-rata NASA-TLX untuk kereta Jarak Dekat

Jenis Kereta	Jumlah	Score rata-rata
Kereta Jarak Dekat	3226,333	71,7

Score rata-rata NASA-TLX menunjukkan bahwa rata-rata keseluruhan beban kerja yang masinis untuk kereta jarak dekat sebesar 71,7. Akan tetapi, terdapat pula nilai *score* diatas 71,7. Dari hasil pengukuran, diketahui bahwa terdapat kategori *mental demand* dan *effort* merupakan faktor dominan yang mempengaruhi beban kerja selama masinis menjalani kereta jarak dekat. *mental demand* merupakan kategori pertama paling dominan yang mempengaruhi masinis selama menjalani kereta jalur dekat. Dalam menjalankan tugasnya masinis membutuhkan banyak aktivitas mental, yaitu, harus memfokuskan pikiran pada setiap perkerjaannya dan selama perjalanan harus dapat menerima informasi dengan baik dari pusat. *Effort* merupakan faktor kedua yang

mempengaruhi beban kerja masinis selama menjalani kereta jarak dekat. Usaha masinis yang dikeluarkan adalah kereta api selalu berhenti disetiap stasiun, masinis harus memperhatikan waktu dari stasiun ke stasiun agar tepat waktu, masinis harus memperhatikan penumpang yang akan naik ke gerbong. Walaupun hanya menjalani kereta jarak dekat, akan tetapi besar usaha dan fisik pada masinis cukup tinggi, cenderung lebih cepat lelah dengan lintasan yang monoton.

2. Hasil rekapitulasi keseluruhan score rata-rata NASA-TLX untuk kereta jarak jauh dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Score Rata-rata NASA-TLX untuk kereta Jarak Jauh

Jenis Kereta	Jumlah	Score rata-rata
Kereta Jarak Jauh	3720,667	82,7

Score rata-rata NASA-TLX yang didapat pada kereta jauh menunjukkan bahwa rata-rata keseluruhan beban mental yang dirasakan masinis sebesar 82,7. Akan tetapi, terdapat pula nilai score diatas 82,7. Dari hasil pengukuran, diketahui bahwa kategori *mental demand* dan *physical demand* yang paling dominan mempengaruhi beban kerja masinis pada saat menjalankan kereta api jarak jauh. Sama halnya dengan masinis saat menjalani kereta jarak dekat, pada saat masinis membawa kereta jarak jauh mental yang dibutuhkan lebih tinggi. Maka faktor *mental demand* pun juga mempengaruhi beban kerja masinis pada saat menjalankan jarak jauh. Selama menjalani tugasnya masinis membutuhkan banyak aktivitas mental, yaitu, harus memfokuskan pikiran pada setiap perkerjaannya dan selama perjalanan harus dapat menerima informasi dengan baik dari pusat. Selain itu *physical demand* yang dirasakan, selama perjalanan kereta api melewati lintasan, kondisi lingkungan yang berbeda dengan kereta api jarak dekat. Selama menjalankan tugasnya, masinis menerima banyak informasi, mengontrol kendali kereta api secara terus menerus dengan medan lintasan yang bervariasi dan kondisi lokomotif yang bising yang berdampak pada aktifitas fisik yang tinggi selama perjalanan kereta api. Jadwal dinasan masinis yang tidak menentu juga mempengaruhi istirahat masinis kondisi fisik masinis.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan penelitian mengenai tingkat beban kerja mental masinis berdasarkan NASA-TLX (*Task Load Index*) di PT.KAI DAOP II Bandung adalah sebagai berikut:

1. Score rata-rata NASA-TLX yang didapat dari penelitian yang telah dilakukan memiliki nilai yang tinggi. Nilai yang didapat untuk dinasan jarak dekat yaitu 71,7%, dan pada dinasan jarak jauh 82,7%.
2. Faktor dominan yang mempengaruhi beban kerja masinis pada saat menjalani dinasan jarak dekat adalah *mental demand* dan *effort*.
3. Faktor dominan yang mempengaruhi beban kerja masinis pada saat menjalani dinasan jarak jauh adalah *mental demand* dan *physical demand*.
4. Tingkat beban kerja mental yang dirasakan masinis cukup tinggi, hal tersebut merupakan salah satu pemicu stress dan kelelahan yang terjadi pada masinis. Selain itu, pembagian jam dinasan yang kurang baik, membuat waktu istirahat menjadi tidak teratur. Dampaknya dapat membuat semakin cepat terjadinya kelelahan dalam bekerja.

REFERENSI

- Ardeline, Mela. (2011). *Usulan Peningkatan Kinerja Masinis dan Asisten Masinis Berdasarkan Tingkat Kelelahan dan Kualitas Tidur*. Tugas Sarjana – Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional, Bandung.
- Dhilon, B.s. (1986). *Human Error In Maintenance*. Diperoleh Desember 2011, dari <http://www.fsa.ulaval.ca>
- Cooper, C. L. (1983). *Stress Research: Issue for The Eighties*. Wiley.
- Hagan & Mays. (1981). *Definition Human*. Diperoleh Desember 2011, dari <http://humanerrorblog.wordpress.com>
- Hancock, P. A. & Meshkati, N. (1988). *Human Mental Workload*. Elsevier.
- Hart, S. G. (2006). *In Human Factors and Ergonomics Society 50th Annual Meeting (pp. 904-908)*. Santa Monica, CA: Human Factors and Ergonomics Society.
- Karim, Irsal. (2011). *Tingkat Kelelahan Supir Shuttle Service Berdasarkan Kadar Kortisol Dalam Darah dan Nasa-TLX (Task Load Index)*. Tugas Sarjana – Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional, Bandung.
- Kusuma, Angga Pramadi. (2011). *Usulan Strategi Peningkatan Kinerja Masinis dan Asisten Masinis Kerja Dalam Niosh General Job Stress Questionnaire*. Tugas Sarjana – Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional, Bandung.
- Mustafa, Hasan. (2011, Desember). *Teknik Sampling*. Diperoleh Desember 2011, dari <http://home.unpar.ac.id>
- Nurmianto, Eko. (2008). *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Teknik Industri-ITS. Surabaya
- Park, Jungwee. (2007). *Work Stress and Job Performance*. National Institute Safety and Health, Page 5.
- Rivaldi, Arie. (2006). *Analisis Beban Kerja Mental dengan Menggunakan Metode Subjective Workload Assessment Tecchnique Terhadap Perawat Unit Gawat Darurat Di RS St. Borromeus*. Tugas Sarjana – Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional, Bandung.
- Sanders, Mark S., & McCormick, Ernest J. (1992). *Human Factors in Engineering and Design*. McGraw-Hill Book Co. New York.
- Sutalaksana, Iftikar. (1979). *Teknik dan Tata Cara Kerja*. Departemen Teknik Industri ITB. Bandung
- Priscilla. (2008). *Analisis Beban Kerja Mental Untuk Mengetahui Performansi Petugas Penjaga Pintu Perlintasan Kereta Api (i) Emplasemen (i) Stasiun-stasiun*. Semarang.