

PENGUKURAN BEBAN KERJA MENTAL MASINIS KERETA API RUTE JARAK JAUH (STUDI KASUS PADA PT KAI DAOP 2)

Kristiana Asih Damayanti¹, Yuke Cantikawati²

^{1,2}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
Jl. Ciumbuleuit No. 94 Bandung 40141 Telp 022 2032700
Email: krist@unpar.ac.id

ABSTRAK

Studi ini dimaksudkan untuk mengukur beban kerja mental yang dialami masinis. Penelitian dilakukan dengan metode RNASA-TLX, sebuah pengembangan dari metode evaluasi beban kerja mental NASA-TLX yang dikhususkan untuk pekerjaan mengemudi. Terdapat enam dimensi yang diukur, yaitu tuntutan mental, tuntutan visual, tuntutan auditori, tuntutan waktu, faktor kesulitan dalam mengemudi, dan faktor kesulitan mengerti informasi. Secara keseluruhan beban kerja mental masinis menunjukkan nilai yang tinggi (WWL=72.34). Studi dilakukan terhadap seluruh masinis yang bekerja pada rute jarak jauh di PT KAI Daop 2 sejumlah 90 dari 132 orang dengan menyebarkan kuesioner RNASA-TLX dan observasi lapangan terhadap pekerjaan masinis termasuk mengikuti rute-rute perjalanan kereta api untuk melakukan pengamatan terhadap cara kerja masinis dalam lokomotif saat kereta dijalankan.

Dari hasil studi didapatkan bahwa masalah kesejahteraan dan mengantuk merupakan hal terbesar yang membebani masinis dalam bekerja. Dalam studi ini juga ditemukan bahwa berat gerbong yang harus diangkut, pembacaan sinyal atau rambu-rambu, suara getaran mesin, ketepatan waktu sesuai jadwal, pengoperasian lokomotif dengan sistem komputer, kesulitan melakukan pengereman atau pemberhentian merupakan faktor terbesar yang mempengaruhi pekerjaan masinis dari setiap dimensi RNASA-TLX.

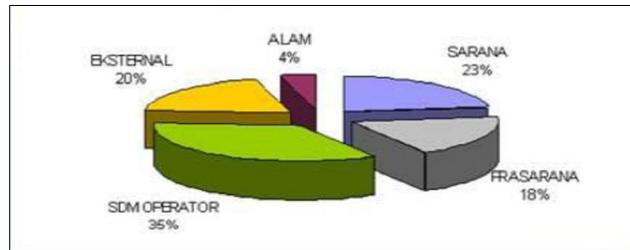
Rekomendasi diberikan untuk mengurangi beban kerja masinis meliputi dua hal, yaitu usulan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi pekerjaan masinis dari setiap dimensi RNASA-TLX dan mengenai hal-hal yang membebani masinis selama bekerja.

Kata kunci: *beban kerja mental, masinis, RNASA TLX*

Pendahuluan

Jasa angkutan kereta api merupakan salah satu angkutan yang banyak digunakan oleh masyarakat, disamping transportasi darat lainnya. Kereta api merupakan alat transportasi darat yang hemat lahan dan energi, rendah polusi, bersifat masal, dan adaptif terhadap perubahan teknologi. Dari segala keunggulannya, tingkat keselamatan kereta api di Indonesia masih jauh dari yang diharapkan. PT. Kereta Api (Persero) Daop 2 Bandung, Jawa Barat memiliki permasalahan tersendiri dari adanya intensitas dan frekuensi kecelakaan yang terjadi. Biasanya hal tersebut disebabkan oleh kereta api yang menempuh rute perjalanan jauh. Rute perjalanan jauh memungkinkan timbulnya kelelahan dan kesalahan kerja yang akhirnya berakibat pada terjadinya kecelakaan.

Kecelakaan kereta api seperti ini lebih banyak disebabkan oleh faktor kesalahan manusia, yang dapat dilihat pada gambar 1. Berdasarkan gambar 1 tersebut dapat dilihat bahwa penyebab kecelakaan KA paling banyak terjadi karena faktor SDM sebagai operator dengan persentase 35%. Padahal peran SDM sebagai operator sangat menunjang kelancaran operasional transportasi khususnya operasional kereta api. Dari beberapa kasus kecelakaan terlihat adanya peristiwa-peristiwa yang menyangkut keselamatan, yang terjadi akibat kondisi masinis yang tidak optimal. Makin buruk kondisi masinis, maka makin rentan terhadap kemungkinan kecelakaan yang mengancam keselamatan penumpang.



Gambar 1. Penyebab Kecelakaan Kereta Api
(Sumber: Perkeretaapian Dephub , 2012)

Dari berbagai macam studi yang telah dilakukan ternyata tugas masinis lebih berat dibandingkan pengemudi transportasi darat lainnya. Dalam pelaksanaan tugasnya, biasanya muncul kesalahan manusia (human error) dimana masinis dituntut untuk selalu sigap dalam membaca sinyal, mengendalikan kereta dengan hati-hati serta harus selalu berkomunikasi dengan asisten ataupun petugas stasiun melalui radio (<http://keretaapi.blogsome.com/category/>). Human error yang dialami masinis dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kelelahan, kurangnya ketajaman penglihatan, dan stress yang disebabkan oleh suasana kabin yang panas, banyaknya getaran yang ditimbulkan oleh kerja mesin, sehingga mengakibatkan kurangnya konsentrasi masinis dalam menjalankan kereta api. Oleh karena itu, maka tidak heran jika hal tersebut akan memicu human error dan akhirnya menimbulkan tingginya beban kerja pada masinis. Beban kerja masinis timbul karena adanya konsekuensi dari kegiatan yang diberikan padanya. Hal ini dapat berupa penurunan perhatian, kemampuan kognitif atau respon, stress, kelelahan, penurunan performansi, dan ketidakmampuan dalam menyelesaikan tambahan pekerjaan. Faktor-faktor inilah yang disebut beban kerja mental. Oleh karena itu, perlu adanya pengukuran beban kerja mental agar dapat diketahui berapa besar beban kerja mental masinis dalam menjalankan pekerjaannya.

Tujuan dari studi ini adalah untuk mengukur beban kerja mental masinis agar diperoleh nilai untuk melakukan upaya perbaikan kerja masinis selanjutnya.

Metode dan Data

Pengukuran beban kerja mental dapat dilakukan dengan 2 metode pengukuran, yaitu metode pengukuran secara objektif dan metode pengukuran secara subjektif. Metode pengukuran objektif didasarkan pada pendekatan fisiologis pekerja. Data yang dibutuhkan dari metode ini diperoleh dengan beberapa pendekatan seperti pengukuran variabilitas denyut jantung, temperatur tubuh, pengukuran selang waktu kedipan mata, dan sebagainya. Lain halnya dengan metode pengukuran subjektif. Metode pengukuran secara subjektif merupakan suatu pengukuran beban kerja mental yang didasarkan pada persepsi subjektif dari para responden atau pekerja. Data yang dibutuhkan untuk metode pengukuran secara subjektif ini diperoleh dari instrumen-instrumen seperti wawancara atau kuesioner yang berisi beberapa pertanyaan mengenai beban kerja mentalnya. Ada banyak metode yang ditawarkan oleh pengukuran secara subjektif ini, diantaranya *Modified Cooper Harper Scale*, *Overall Workload Scale*, *Bedford Workload Scale*, *NASA-TLX*, *SWAT*, *Workload Profile*, dan sebagainya.

Dalam mengevaluasi beban kerja mental masinis kereta api, metode yang paling baik digunakan adalah metode pengukuran secara subjektif. Metode ini cocok digunakan untuk mengevaluasi kemampuan mental masinis dalam pekerjaannya. Selain itu, dalam pengaturannya metode pengukuran beban kerja mental secara subjektif ini, tidak akan mengganggu pekerjaan utama. Adapun metode pengukuran subjektif yang akan digunakan adalah NASA-TLX. Menurut Hart & Staveland, 1988 dalam Hancock (1988), NASA-TLX lebih mudah untuk dianalisis dan lebih akurat dibandingkan metode-metode Subjective mental workload measurements lainnya. Selain mudah dianalisis, menurut Cha & Park (1997) dalam Stanton et.al. (2005). NASA-TLX telah dikembangkan untuk berbagai macam bidang, salah satunya dibuat khusus untuk mengukur beban kerja mental pengemudi, RNASA-TLX. Untuk kasus ini, RNASA-TLX dapat digunakan untuk mengukur beban kerja mental masinis dalam mengendalikan dan menjalankan kereta api,

atau dengan kata lain metode RNASA-TLX ini dianggap representatif dalam mengidentifikasi pekerjaan masinis.

RNASA-TLX pada dasarnya sama dengan NASA-TLX, hanya saja dimensi-dimensi yang diukurnya dikembangkan dan disesuaikan untuk mengevaluasi beban kerja mental dalam kegiatan mengemudi. Adapun dimensi-dimensi yang diukur dalam RNASA-TLX, yaitu tuntutan mental, tuntutan visual, tuntutan auditori, tuntutan waktu, kesulitan dalam mengemudi, dan kesulitan mengerti informasi. (Cha & Park 1997 dalam Stanton et.al. 2005 dan Johnson 2003). Tahap-tahap metode RNASA-TLX adalah sebagai berikut:

1. *Rating*, responden menilai setiap faktor antara 0-100 dengan skala yang disediakan.



2. *Weighting*, Enam responden membandingkan secara berpasangan faktor-faktor RNASA-TLX, sehingga diperoleh 15 perbandingan.
3. Perhitungan WWL (*Weighted Workload*), $WWL = Weight \times Rating$

RNASA-TLX pada dasarnya sama dengan NASA-TLX biasa, hanya saja dimensi-dimensi yang diukurnya dikembangkan dan disesuaikan untuk mengevaluasi beban kerja mental dalam kegiatan mengemudikan kendaraan bermotor (Cha & Park 1997 dalam Stanton et.al. 2005 dan Johnson 2003). Berikut pada tabel 1 adalah dimensi-dimensi yang diukur dalam RNASA-TLX.

Tabel 1. Deskripsi Dimensi-Dimensi RNASA-TLX
(Sumber: Cha & Park, 1997 dalam Stanton et.al. 2005)

Dimensi	Titik-Titik Ujung Skala	Deskripsi
Tuntutan mental	Rendah atau tinggi	Seberapa dibutuhkannya perhatian mental saat mengemudi.
Tuntutan visual	Rendah atau tinggi	Seberapa dibutuhkannya kegiatan visual dalam mengenali informasi saat mengemudi.
Tuntutan auditori atau pendengaran	Rendah atau tinggi	Seberapa dibutuhkannya kegiatan auditori dalam mengenali atau mendengar informasi saat mengemudi.
Tuntutan waktu	Rendah atau tinggi	Seberapa besar tuntutan waktu yang dialami saat mengemudi
Kesulitan dalam mengemudi	Rendah atau tinggi	Seberapa sulit mengemudikan kendaraan yang dikendarai dibandingkan dengan kendaraan lain yang serupa.
Kesulitan mengerti informasi	Rendah atau tinggi	Seberapa sulit memahami informasi saat mengemudikan kendaraan yang dikendarai.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan, terdapat dugaan jika setiap rute perjalanan memberikan tingkat kesulitan tersendiri dalam memicu timbulnya beban kerja mental masinis. Tingkat kesulitan tersebut diawali dengan rute perjalanan awal dari Bandung. Dimana dapat diketahui jika dilihat dari struktur geografisnya, Bandung, Jawa Barat merupakan daerah dataran tinggi memiliki struktur tanah yang tidak rata. Dari kondisi tersebut, masinis akan banyak menemui kondisi perjalanan yang penuh dengan tanjakan, turunan, dsb yang akan cukup menyulitkan masinis dalam menjalankan kereta api.

PT. Kereta Api (Persero) Daop 2 Bandung memiliki 138 masinis dan 20 asisten masinis. Dari jumlah populasi masinis tersebut, 19 diantaranya bertugas untuk menjalankan keberangkatan kereta api penumpang jarak lokal, sisanya yaitu sekitar 119 masinis yang bertugas untuk menjalankan keberangkatan kereta api penumpang jarak jauh. Dimana 119 masinis terdiri dari masinis yang menjalankan kereta api kelas ekonomi, kelas bisnis, dan kelas eksekutif yang masing-

masing kelasnya memiliki rute keberangkatan Bandung-Jakarta, Bandung-Banjar, dan Bandung Cirebon. Diantara 119 masinis tersebut terpilih 93 masinis karena 26 diantaranya memiliki lama tugas yang kurang dari 6 bulan. Sehingga, 26 masinis tersebut tidak dimasukkan sebagai responden, hal ini dikarenakan adanya pertimbangan bahwa 93 masinis yang lain dianggap telah lebih lama dalam menjalankan tugasnya.

Dari jumlah total 93 masinis akan dikelompokkan menjadi beberapa kategori berdasarkan penugasan, rute, dan kelas kereta api. Kategori penugasan diantaranya terdiri dari penugasan satu kali jalan dalam 1 minggu seperti Jakarta saja atau Cirebon saja atau Banjar saja, penugasan dua kali jalan dalam 1 minggu seperti Jakarta-Cirebon atau Jakarta-Banjar atau Cirebon-Banjar, dan untuk penugasan tiga kali jalan dalam 1 minggu yaitu menjalani ketiga dari semua rute yang ada. Pembagian ini didasari oleh adanya informasi dimana masinis-masinis tersebut sedang menjalani rute-rute dari pembagian penugasan tersebut. Tabel-tabel berikut menunjukkan rekapitulasi jumlah total masinis untuk penugasan saat ini untuk satu kali jalan, dua kali jalan, dan tiga kali jalan beserta nomor respondennya. Berikut pada tabel 2 adalah profil penugasan masinis pada rute jarak jauh di Daop 2 Bandung.

Tabel 2. Rekapitulasi Jumlah Total Masinis Untuk Penugasan Rute jarak jauh

Rute satu kali jalan (31 orang)	Jumlah
Jakarta	16
Cirebon	6
Banjar	9
Rute dua kali jalan (49 orang)	
Jakarta-Cirebon	10
Jakarta-Banjar	26
Cirebon-Banjar	13
Rute tiga kali jalan	
Jakarta-Cirebon-Banjar	13

Total 90 orang

Dari hasil pengukuran beban kerja mental dengan menyebarkan kuesioner kepada tabel 2 didapatkan hasil sebagai berikut sesuai tercantum pada tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi *Weight* setiap Faktor RNASA-TLX untuk tipe penugasan

Faktor RNASA-TLX	Penugasan satu kali jalan	Penugasan dua kali jalan	Penugasan tiga kali jalan
Tuntutan mental	0.194	0.181	0.169
Tuntutan Visual	0.170	0.168	0.179
Tuntutan Auditori	0.151	0.135	0.118
Tuntutan Waktu	0.056	0.071	0.051
Kesulitan dalam mengemudi	0.232	0.228	0.231
Kesulitan mengerti informasi	0.198	0.217	0.251

Pada tabel 3 tersebut didapatkan hasil bahwa berdasarkan tipe penugasan, kesulitan dalam mengemudi yang memberikan bobot terbesar pada beban kerja mental masinis.

Tabel 4. Rekapitulasi *Weight* faktor RNASA-TLX untuk rute perjalanan

	Rute Jakarta	Rute Cirebon	Rute Banjar
Tuntutan mental	0.208	0.178	0.178
Tuntutan Visual	0.204	0.089	0.163
Tuntutan Auditori	0.138	0.211	0.133
Tuntutan Waktu	0.054	0.089	0.037
Kesulitan dalam mengemudi	0.208	0.211	0.289
Kesulitan mengerti informasi	0.188	0.222	0.200

Berdasarkan rute perjalanan, sesuai yang tercantum pada tabel 4, kesulitan dalam mengemudi juga memberikan kontribusi terbesar pada bobot beban kerja mental masinis.

Hasil dan Diskusi

Berdasarkan data yang diperoleh di atas, maka setelah dilakukan pengolahan terhadap jawaban seluruh responden terhadap semua factor RNASA-TLX, didapatkan hasil nilai WWI sebagai berikut seperti yang tercantum pada tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Nilai WWL untuk tipe penugasan

Faktor RNASA-TLX	Penugasan satu kali jalan	Penugasan dua kali jalan	Penugasan tiga kali jalan
Tuntutan mental	16.59	14.92	13.49
Tuntutan Visual	14.51	13.71	15.51
Tuntutan Auditori	12.22	11.36	9.77
Tuntutan Waktu	3.92	4.90	3.67
Kesulitan dalam mengemudi	14.46	14.58	10.82
Kesulitan mengerti informasi	10.82	14.56	14.54
WWL Total	72.52	74.03	67.79

Dari tabel 5 rata-rata WWL total dari responden untuk penugasan satu kali jalan dan penugasan dua kali jalan adalah 72.52 dan 74.03. Angka ini tergolong sedikit lebih tinggi. Sedangkan, untuk penugasan 3 kali jalan adalah 67.79. Angka ini masih tergolong sedang dibandingkan penugasan lainnya. Mengingat skor maksimal untuk WWL adalah 100, maka secara keseluruhan rata-rata responden untuk penugasan satu kali jalan dan penugasan dua kali jalan merasakan beban kerja lebih dari rata-rata dan untuk responden penugasan tiga kali jalan merasakan beban kerja rata-rata. Tuntutan waktu yang dialami oleh responden untuk penugasan satu kali jalan, penugasan dua kali jalan, dan penugasan tiga kali jalan sangat kecil. Hal ini disebabkan oleh kecilnya *weight* dari faktor tuntutan waktu, meskipun skor *rating*-nya tidak terlalu kecil.

Dari tabel 6, rata-rata WWL total dari responden untuk rute Jakarta dan rute Banjar adalah 74.42 dan 73.30. Angka ini tergolong sedikit lebih tinggi. Sedangkan, rata-rata WWL total untuk rute Cirebon adalah 66.28. Angka ini masih tergolong sedang dibandingkan rute lainnya. Mengingat skor maksimal untuk WWL adalah 100, maka secara keseluruhan rata-rata responden untuk rute Jakarta dan rute Banjar merasakan beban kerja lebih dari rata-rata dan untuk responden rute Banjar merasakan beban kerja rata-rata.

Tabel 6. Nilai WWL untuk rute perjalanan

Faktor RNASA-TLX	Rute Jakarta	Rute Cirebon	Rute Banjar
Tuntutan mental	18.19	14.56	15.11
Tuntutan Visual	18.17	6.56	13.30
Tuntutan Auditori	11.81	16.28	10.22
Tuntutan Waktu	3.46	6.89	2.78
Kesulitan dalam mengemudi	12.04	12.39	20.15
Kesulitan mengerti informasi	10.75	9.61	11.74
WWL Total	74.42	66.28	73.30

Berdasarkan hasil-hasil tersebut diatas, maka didapatkan nilai total untuk ukuran beban kerja mental operator seperti tercantum pada tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 7. Rekapitulasi WWL keseluruhan

Faktor RNASA-TLX	WWL keseluruhan
Tuntutan mental	15.23
Tuntutan visual	14.19
Tuntutan auditori	11.30
Tuntutan waktu	4.01
Kesulitan dalam mengemudi	14.20
Kesulitan mengerti informasi	13.41
WWL total	72.34

Nilai WWL sebesar 72.34 tersebut sudah masuk dalam kategori tinggi, dimana tuntutan mental menjadi faktor yang dominan kemudian disusul faktor kesulitan dalam mengemudi dan tuntutan visual. Oleh karenanya perlu dilakukan upaya untuk mengurangi beban kerja tersebut. Upaya-upaya tersebut bisa meliputi upaya untuk mengurangi ketiga faktor dominan tersebut dengan membuat program-program *refreshment* bagi masinis, rancangan informasi di lokomotif yang mudah dimengerti dan dioperasikan sehingga mengurangi beban tuntutan mental, perbaikan dan memperjelas kembali rambu-rambu di perlintasan kereta api untuk memudahkan masinis membaca sinyal dan untuk alasan keselamatan.

Kesimpulan

Dari hasil studi didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Beban kerja mental masinis kereta di Daop 2 Bandung berdasarkan metode RNASA-TLX menunjukkan nilai yang cukup tinggi, sebesar 72,34.
2. Faktor terbesar yang mempengaruhi beban kerja mental tersebut adalah berturut-turut meliputi tuntutan mental, kesulitan dalam mengemudi, tuntutan visual, dan kesulitan mengerti informasi.
3. Upaya-upaya perbaikan terhadap factor terbesar tersebut dapat dilakukan untuk mengurangi beban kerja mental masinis.

Daftar Pustaka

Hancock, P. A. & Meshkati, N. (1988). *Human Mental Workload*.

Kereta Api (Persero), PT. *Masinis*, [Online], Diakses dari: <http://keretaapi.blogspot.com/category/>
[2012, 8 Januari].

Stanton, N.A., et. all (2005). *Human Factors Methods: A Practical Guide for Engineering and Design*. Ashgate Publishing Limited, Hampshire.