

Keandalan Manusia (Human Reliability Assesmen) Pada Masinis PT. KAI Daop IV Kota Semarang

Arlina Mustika Hati*, Baju Widjasena**, Ida Wahyuni**

* Alumni Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang

** Sraff Pengajar Bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja FKM Universitas Diponegoro Semarang
Korespondensi : bwidjasena@gmail.com

ABSTRAK

Tuntutan tugas masinis terhadap keselamatan penumpang serta pengguna jalan menuntut masinis untuk memiliki keandalan tinggi dalam pengoperasian KA. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis keandalan masinis dengan mengidentifikasi kesalahan yang mungkin terjadi. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang bersifat deskriptif dengan menggunakan metode HEART dalam perhitungan keandalan masinis dan NASA TLX sebagai pengukuran beban kerja mental secara subjektif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari perhitungan NASA TLX, pekerjaan masinis termasuk dalam beban kerja berat dimana 81,41% informan mengalami beban kerja mental tinggi. Nilai R total yang dihitung dengan metode HEART diperoleh 0,66 dengan urutan nilai keandalan terbesar hingga terkecil adalah perjalanan KA di jalan bebas (0,99), persiapan dinas (0,99), persiapan keberangkatan (0,99), pemberangkatan masinis (0,99) dan penggunaan radio loko (0,70).

Kata kunci : keandalan manusia, HEART, NASA TLX, masinis

ABSTRACT

Human Reliability Assesment of Train Engineer of PT. KAI DAOP IV Semarang City; Therefore, assessment of reliability and the factors that affect the operator error PT. KAI DAOP IV is significant for analysis. The purpose of this study is to analyze the reliability engineer to identify probability error. This study is a descriptive qualitative research method with the calculation of reliability HEART and NASA TLx to measuring subjective mental workload machinist. The result sof this research from NASA TLx that machinist jobs included in the heavy mental workload in which 81.41% of informants. The Reliability total value by HEART method obtained is 0.66 with the order of largest to smallest value is the train trip on the railway (0.99), preparation of service (0.99), preparation for departure(0.99), departure machinist (0.99) and the use of radio cab (0.70).

Keyword : human reliability, HEART, NASA TLX, train engineer

PENDAHULUAN

Faktor manusia sendiri adalah upaya dalam menyusun semua data tentang kemampuan dan keterbatasan manusia dimana data tersebut diterapkan pada peralatan, sistem, perangkat lunak, fasilitas, pelatihan untuk menghasilkan kenyamanan, peningkatan kinerja dan keefektifitasan⁽¹⁾ Pengembangan HRA (*Human Reliability Assesment*) berkaitan dengan peningkatan penggunaan keselamatan dan model analisis.⁽²⁾ Keandalan manusia dapat dipakai untuk mendesain teknologi yang iebih cocok untuk pengoperasian manusia sehingga meningkatkan produktifitas dan mengurangi terjadinya kecelakaan. Manfaat dari HRA (*Human Reliability Assesment*), yaitu mengidentifikasi mengapa kesalahan manusia yang dapat terjadi, memutuskan kemungkinan kesalahan yang dapat terjadi dan menyesuaikan sistem dengan kondisi manusia dengan meningkatkan keandalan maupun kemungkinan kesalahan.⁽¹⁾ Salah satu metode yang sering di pakai adalah HEART (*Human Error Assesment and Reduction Technique*) dimana dalam metode ini menilai keandalan manusia secara sistem kerja umum (*generic task*) sehingga memudahkan untuk diterapkan pada sistem yang telah ada, sehingga tidak perlu adanya penyesuaian pada sistem yang telah ada. Metode HEART juga dapat menganalisa kepekaan sehingga peningkatan keandalan dapat difokuskan pada bagian yang memperoleh penilaian rendah, dengan begitu perbaikan akan desain kerja akan lebih efisien.

Kecelakaan kereta api di Indonesia dianggap masih tinggi dimana pada tahun 1997 -2000 tercatat 587 kasus dan pada tahun 2007 dan 2008 mengalami peningkatan kasus kecelakaan hingga 21.3% dan 33.3% dimana dari total kecelakaan yang terjadi 48% diakibatkan oleh kesalahan masinis⁽³⁾. Hal ini menjadi tuntutan besar bagi PT. KAI untuk dapat memperbaiki sistem keselamatan terutama peningkatan terhadap kemampuan masinis.

PT. KAI DAOP IV merupakan penyelenggara jasa transportasi di daerah operasional IV, yang

mencakup wilayah lintas Semarang-Cirebon, lintas Tegal-Prupuk, Lintas Semarang – Solobalapan, Lintas Gundi-Surabayapasarturi⁽⁴⁾, dimana daerah operasional PT. KAI DAOP IV berada pada daerah lintas tengah jalur kereta di pulau Jawa. Daerah operasional yang berada pada lintas tengah jalur kereta di pulau Jawa membuat jadwal kedinasan masinis pada PT. KAI DAOP IV banyak berada di jam rawan. Dalam daerah operasional IV terdapat suatu daerah di daerah pelabuhan dimana sinyal baik radio maupun alat komunikasi lain tidak terdeteksi akibat kontur daerah yang berbatu dan hutan yang lebat hal ini yang membuat sinyal sulit tembus pada daerah ini⁽⁴⁾. Hal ini menurut masinis PT. KAI DAOP IV untuk memiliki keandalan yang tinggi dalam melaksanakan sistem kerjanya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif yang bersifat deskriptif dengan penilai nilai keandalan masinis menggunakan metode perhitungan HEART. Dengan menggunakan analisis Taksonomi dengan dasar fokus terhadap salah satu dominan (struktur internal dominan) dan pengumpulan hal-hal atau elemen yang sama.

Dengan menggunakan pengambilan subyek dengan dua pendekatan, yaitu : Pertama : menghitung jumlah sampel dengan perhitungan sampel minimal, dengan jumlah populasi utama 96 masinis.

Diperoleh jumlah sampel minimal 49 orang ditambahkan tingkat kepercayaan 10% total sampel minimal yang diambil adalah 54 orang. Digunakan untuk memperoleh nilai dari beban kerja mental dan menentukan bobot kemungkinan kesalahan secara subyektif (EPCs).

Kedua : Dari pengambilan sampel minimal pertama diperoleh populasi sampel minimal penelitian, 54 masinis. Pendekatan kedua dari 54 masinis diambil secara purposive sampling peneliti bermaksud rnengambil 5 hingga 7 orang hingga memperoleh data yang cukup dari total populasi sampel minimal 54 masinis dengan masa kerja 15-

29 tahun yang dianggap memiliki pengalaman yang mumpuni dalam menjalankan tugasnya.

Pendekatan ini diambil untuk menentukan probabilitas kesalahan yang mungkin dan paling sering dilakukan dalam melakukan pekerjaan serta menentukan akibat dari kesalahan yang dilakukan. Sedangkan yang menjadi informan triangulasi adalah Kepala Crew KA, Kepala Hiperkes dan Kepala Bag. SDM KA PT. KAI DAOP IV Semarang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian beban kerja mental secara psikologis dengan menggunakan angket NASA TLX diperoleh:

Tabel 1. Penilaian beban kerja mental

Skor Nasa TLx	Jumlah responden
40	2
43,3	5
46,6	1
50	2
53,3	5
56,6	1
63,3	3
66,6	3
70	8
73,3	5
76,6	3
80	5
83,3	5
86,6	3
90	3
Total responden	54

Dari tabel 1 dapat disimpulkan nilai perhitungan NASA TLX pada dua masinis dengan skor terendah yaitu 40, dan 3 masinis dengan skor tertinggi yaitu 90. Rata-rata skor adalah 70. Jika dikelompokkan dengan pembagian kategori <50 merupakan beban kerja mental rendah dan > 50 beban kerja mental tinggi maka dalam hal ini jenis pekerjaan masinis termasuk dalam kategori beban kerja mental tinggi dengan nilai < 50 jumlah

responden 10 dengan persentasi 18.51% dan >50 sebesar 44 dengan persentasi 81.41%.

Dari tabel rekapitulasi HEP dengan metode HEART dapat di lihat besar probabilitas dari masing-masing posible error. Urutan nilai probabilitas task dari paling besar hingga terkecil yaitu komunikasi tidak berjalan lancar dengan nilai 1.182, berjalan melebihi kecepatan sesuai SOP dengan nilai 0.249, melanggar sinyal 0.056, melakukan pemeriksaan yang teliti 0.046, Salah pengecekan surat-surat 0.022, terlambat datang dengan nilai 0.022, menyepelekan kelainan yang ditemukan 0.015 dan terendah adalah tidak memperhatikan simbol jalan dengan nilai 0.002.

Dengan R total 0.66, dalam artian jikadikategorikan bahwa masinis memiliki keandalan tinggi dalam keseluruhan pengerjaan sistem kerja dimana jika terdapat 4 kali pengulangan dengan kondisi yang sama dengan penelitian yang dilakukan maka 1 diantaranya akan mengalami kegagalan atau masinis memiliki kemungkinan melakukankan kesalahan 25%.

Penggunaan Radio Loko.

Penilaian keandalan penggunaan radio loko jika diurutkan dari nilai keandalan dalam sistem kerja memiliki keandalan terendah, dalam artian memiliki tingkat kemungkinan kesalahan yang besar. Faktor yang berperan adalah komunikasi yang tidak lancar antara masinis dengan pengawas perjalanan. Informasi yang terkait di peroleh dari wawancara ditemukan faktor penyebab terganggunya komunikasi antara masinis dengan pengawas perjalanan adalah :

Pengaburan tentang peranan dan tugas masing-masing.

Pemahaman tentang tugas dan peran masing-masing pihak dirasakan sangat kurang karena dari penggabungan informasi yang dilakukan dari hasil pengamatan dan wawancara ditemukan bahwa masing-masing mempunyai pemahaman tersendiri yang dianggap terbaik dalam situasi yang dihadapi tanpa memahami tentang kewenangan dari setiap bagian. Salah satu pihak beranggapan bahwa

pendapat dan alternatif yang dia sarankan lebih baik dari pada yang disarankan pihak lain dan hal itu berlaku sebaliknya juga.

Dengan memahami tentang peran dan tugas masing-masing maka akan mengurangi dari perbedaan pendapat yang bisa berdampak pengambilan keputusan yang salah.

Peralatan radio lok yang fungsi kerjanya kurang maksimal.

Penurunan fungsi kerja radio lok mempengaruhi kejelasan informasi yang diterima dan penambahan kebisingan dari suara mesin dan udara didalam lok. Perbaikan dan perawatan radio lok sangat di perhatikan namun radio lok yang telah berusia tahunan tetap akan mengalami penurunan fungsi kerja. Pengadaan radio lok oleh sarana prasaran perlu di perhatikan, jika umur radio lok yang sudah tua lebih baik diganti dengan yang baru.

Kesalahan penerimaan informasi akibat kurangnya fokus.

Kurang fokus yang dirasakan diakui informan diakibatkan oleh kejenuhan bekerja terutama jika kereta yang di operasikan mengalami penundaan

pemberangkatan, hal ini sangat dirasakan masinis apabila mengoperasikan kereta barang. Penundaan yang terjadi bisa hingga berjam-jam dari jadwal yang ditetapkan jika terjadi gangguan di jalan kereta. Kejenuhan dalam menunggu meningkatkan stress kerja yang dirasakan sehingga mengganggu konsentrasi.

Komunikasi dalam pengoperasian kereta adalah poin penting dalam keselamatan kereta. Kesalahan informasi yang diterima bisa menyebabkan kejadian luar biasa. Kemampuan masinis dalam mengelola informasi dan memahami situasi yang ada sangat diperlukan. Penekanan terhadap pengetahuan, keterampilan dan pengalaman sangat di perlukan sehingga dalam berbagai situasi dimana informasi yang di berikan mengalami kendala, masinis dapat mengambil keputusan secara tepat dan cepat.

Pemberangkatan Masinis

Kereta dikatakan boleh berangkat jika sinyal keluar berwarna hijau serta petugas stasiun telah memberikan aba-aba pemberangkatan, disusul peluit panjang dari kondektur dan masinis

Tabel 2. Rekapitulasi HEP dengan metode HEART

No.	Task	Posibel Error	HEP	F	R
1	Persiapan dinas	Terlambat datang	0.022	0.005	0.998
		Salah dalam pengecekan surat-surat	0.022		
2	Persiapan keberangkatan	Menyepelkan kelainan yang ada	0.015	0.001	0.997
		Melakukan pemeriksaan yang tidak teliti	0.046		
3	Pemberangkatan masinis	Melanggar sinyal	0.056	0.056	0.994
4	Perjalanan KA diperjalanan bebas	Berjalan melebihi kecepatan sesuai SOP	0.249	0.0004	0.999
		Tidak memperhatikan simbol jalan	0.002		
5	Penggunaan radio loko	Komunikasi tidak berjalan lancar	0.296	0.296	0.704

Memeriksa serta menyaksikan secara tepat dan pasti sinyal keluar yang telah aman dan aba-aba dari petugas stasiun serta kondektur. Setelah masinis meyakini dan menyaksikan dengan tepat maka masinis memainkan peluit kereta secara panjang. Baru setelah itu kereta secara perlahan di jalankan lepas dari stasiun.⁽²⁶⁾ Dalam kondisi normal maupun aba-aba akan sangat dapat dipastikan dan tepat namun pada kondisi KA tertutup KA lain yang berhenti sinyal dari petugas stasiun sulit untuk terlihat secara pasti.

Kemungkinan terjadinya pelanggaran sinyal keluar oleh masinis adalah 0.056 dimana terdapat kejadian dari pengakuan informan adalah kondisi masinis salah menanggapi aba-aba yang di berikan karena suatu hal. Hal ini tidak hanya dapat berpengaruh terhadap masinis namun juga kondektur. Dalam proses kerjanya, sinyal peluit panjang akan di mainkan kondektur apabila secara nyata dan tepat melihat aba-aba keluar dari pengawas kereta.

Dalam keadaan sinyal sulit di terima dan disaksikan secara nyata pihak pengawas stasiun menggunakan tanda lampu sorot hijau ke langit sebagai pengganti aba-aba tangan dan juga di bantu dari pengeras suara pemberitahuan keberangkatan. Pada kenyataannya selama melakukan penilaian perjalanan kereta terkadang terdapat beberapa tanda lampu sorot yang kurang jelas baik mungkin karena kualitas lampu maupun dari kondisi cuaca, serta pengeras suara terdengar kurang jelas akibat aktifitas stasiun yang bising sehingga menutup suara dari pemberitahuan.

Dalam kondisi keadaan yang sulit masinis dtuntut untuk dapat membaca situasi dan mengamati informasi dari radio lok yang menerangkan sistem pemberangkatan dari tempat pemberhentian (urutan pemberangkatan kereta). Pada saat kereta berada di jalan bebas saat akan memasuki stasiun atau tempat persilangan oleh pengawas kereta akan memberikan informasi tentang silang tunggu dengan KA apa atau jalan lepas. Pemahaman ini juga harus dimiliki masinis, pada saat sebelum pemberangkatan perkiraan

silang tunggu atau jalan lepas telah di informasikan terlebih dahulu pada saat proses pengecekan berkas. Selain hal itu juga masinis harus dapat memprediksi sendiri silang tunggu atau jalan lepas dengan memperhatikan jadwal pemberangkatan KA lain baik yang searah maupun berlawanan arah dalam daerah kedinasan juga luar kedinasan. Secara langsung masinis di tuntut untuk dapat memahami semua jadwal perjalanan kereta dan jenis-jenis KA sesuai namanya.

Hal ini akan membantu masinis untuk memahami tanda atau aba-aba yang di berikan secara kurang jelas serta melakukan koordinasi dengan pengawas perjalanan untuk memperoleh keputusan yang tepat.

Persiapan Keberangkatan

Melakukan pemeriksaan yang tidak teliti

Pemeriksaan kondisi loko terakhir adalah masinis setelah dilakukan pemeriksaan di depo kereta. Sebelum kereta di berangkatkan setelah loko di antarkan ke stasiun pemberangkatan dari depo maka tugas masinis adalah mengecek ulang semua fungsi mesin utama serta kelengkapan No Go Item. Jika dirasa loko mengalami kendala maupun kelengkapan No Go Item kurang maka masinis wajib untuk meminta tukar.

Pada kedinasan masinis pengganti masinis kedinasan sebelumnya pada KA yang sama wajib melaporkan kondisi loko serta surat yang berisi temuan maupun persilangan yang telah dilakukan selama masa dinas masinis di perjalanan KA. Masinis pengganti wajib untuk memeriksa ulang kondisi loko setelah serah terima dari masinis kedinasan sebelumnya.

Beberapa pengamatan yang di lakukan terdapat pemberangkatan dengan waktu jeda sedikit sehingga dalam pengecekan loko tidak bisa secara optimal dilakukan masinis hal ini bisa dikarenakan waktu perjalanan sebenarnya telah melebihi jadwal waktu rencana perjalanan. Hal ini menuntut masinis untuk dapat bertindak tepat dan cepat dalam pemeriksaan loko agar memenuhi waktu yang tersedia sehingga kelainan loko dapat

ditemukan lebih cepat sebelum KA di perjalanan bebas.

Menyepelkan kelainan yang ada

Menyepelkan kelainan lebih dikarenakan kondisi sarana prasarana yang terkadang tidak memadai sehingga beberapa masinis masih menganggap kelainan yang ditemukan tidak akan menimbulkan masalah selama kelainan itu tidak pada peralatan vital. Hal ini juga di akui oleh informan triangulasi bahwa permasalahan yang masih menjadi utama adalah kelengkapan sarana yang kurang memenuhi kebutuhan.

Hal ini juga bisa diakibatkan keterlambatan kedatangan atau jadwal pemberangkatan sehingga beberapa masinis lebih memilih untuk mengindahkan kelainan yang di temukan karena tuntutan tugas untuk memenuhi ketepatan waktu. Motivasi terhadap penegakan SOP yang baik tidak hanya harus diselenggarakan oleh masinis namun juga semua pihak terkait sehingga penyelewengan masinis terhadap keandalan yang kurang dapat di antisipasi.

Persiapan Dinas

Terlambat datang

Pengakuan dari informan tentang keterlambatan kedatangna diakui masih terkadang dilakukan baik oleh diri sendiri maupun rekan sekerja. Kemungkinan keterlambatan kedatangan di akui sendiri oleh informan triangulasi namun untuk presentasi terjadinya rendah. Kejadian keterlambatan kedatangna lebih diakibatkan kesalahan teknis, yaitu mengalami hambatan pada saat perjalanan dari rumah menuju tempat dinas.

Sebagai masinis berdomisili di luar Semarang, seperti Demak, Kendal, Mranggen maupun Sayung dan sebagian besar memilih untuk melaju pulang pergi. Masinis lebih sering datang lebih cepat dari jam kedinasan yang di tentukan hal ini di lakukan agar pada saat mengalami kendala dalam perjalanan rumah ketempat dinas tidak menyebabkan keterlambatan kedatangan.

Salah dalam pengecekan surat-surat

Kesalahan yang di lakukan lebih dikarenakan akibat terburu-buru dalam melakukan pelaporan

hal ini bisa terjadi akibat dari keterlambatan kedatangan. Kesalahan dal mengambil surat perjalanan yang benar harus segera di laporkan, jika disadari pada saat kereta telah jalan bebas maka masinis wajib memberitahukan pengawas perjalanan untuk dapat di teruskan pada pengawas stasiun tujuan terdekat untuk di buat surat pengantar serta diambilkan surat kelengkapan yang benar. Pada tiap stasiun memiliki surat kelengkapan perjalanan kereta untuk mengantisipasi terjadinya kesalahan membawa kelengkapan maupun jika terjadi pergantian rencana perjalanan.

Perjalanan KA di Perjalan Bebas

Berjalan melebihi kecepatan sesuai SOP

Kecepatan KA di perjalanan bebas telah diatur di dalam T.100 dan T.83, setiap kecepatan KA berbeda antara satu dengan lainnya disesuaikan dengan peringkat kelas KA. Masinis wajib untuk mematuhi petunjuk perjalanan T. 100 dan T.83 yang ada. Dalam peraturan terdapat regulasi 10% kelonggaran kecepatan standar yang di gunakan untuk konaisi luar biasa dan telah memperoleh persetujuan dari pengawas perjalanan.(26) Pada pelaksanaannya 10% kelonggaran tidak bisa digunakan secara mudah karena pemberlakuannya hanya bila terjadi kejadian luar biasa, bahkan jika kondisi kejadian luar biasa masih dianggap mencukupi dengan standar T.83 dan T. 100 maka regulasi kelonggaran batas kecepatan 10% tidak akan dilakukan.

Masinis secara terus menerus diawasi dengan monitor kecepatan yang berada pada ruang pengawas perjalanan bila terjadi pelanggaran maka pengawas perjalanan akan langsung memperingatkan masinis. Selain pengawasan yang dilakukan pengawas perjalanan dalam loko kereta api terdapat *Black Box* perekam perjalanan yang akan di lihat untuk kepentingan penyelidikan jika terjadi kejadian luar biasa.

Kontrol masinis terhadap kecepatan sangat di perlukan karena pada KA terdapat gerakan momentum yang secara langsung akan menambah kecepatan pada kondisi gas loko stabil. Maka

dalam kondisi pengoperasian batas kecepatan pada *spidometer* di bawah kecepatan yang ditentukan sehingga pada saat terjadi pengereman mendadak kereta dapat berhenti secara tepat.

Keandalan masinis untuk fokus sangat di butuhkan dalam pengendalian kereta, oleh karena itu pengawasan tidak hanya di lakukan oleh masinis namun juga pengawas perjalanan dan terutama asisten masinis untuk tetap memperingatkan masinis untuk dapat memfokuskan perhatian.

Tidak memperhatikan simbol jalan

Kurangnya perhatian masinis terhadap simbol jalan lebih dikarenakan kondisi simbol jalan rusak maupun keadaannya kurang jelas. Pengamatan perjalanan yang dilakukan selama perjalanan Semarang-Cirebon terhadap simbol jalan hampir 70% kondisi rusak baik diakibatkan oleh umur simbol yang lama juga oleh pengrusakan oknum yang tidak bertanggung jawab. Dari data triangulasi yang didapat 68% sarana perjalanan KA mengalami kerusakan akibat perusakan oknum tidak bertanggung jawab.

Dalam mengatasi kekurangan ini masinis dituntut memahami dan mengingat karakteristik dari rute kedinasan serta kondisi titik rawan. Sehingga dalam pelaksanaannya masinis dapat mengoperasikan KA sesuai dengan lingkungan jalur kedinasan yang di lalui

KESIMPULAN

Nilai keandalan (*Reliability*) masinis dikategorikan sebagai keandalan tinggi ($R = 0.663$, $R > 0.50$). Urutan sistem kerja yang memiliki peluang kesalahan terbesar hingga terkecil adalah penggunaan radio loko, pemberangkatan masinis, persiapan keberangkatan, persiapan dinas, dan perjalanan KA di perjalan bebas.

Faktor penyebab kesalahan dari masing-masing sistem kerja dilihat dari sub sistem (EPCs) di ketahui adalah : persiapan dinas (terlambat datang, salah dalam pengecekan surat-surat), persiapan keberangkatan (menyepelkan kelainan yang ada, melakukan pemeriksaan tidak teliti),

pemberangkatan masinis (melanggar sinyal), perjalanan KA di jalan bebas (berjalan melebihi SOP, tidak memperhatikan simbol jalan), penggunaan radio loko (komunikasi tidak berjalan lancar)

DAFTAR PUSTAKA

1. Stanton, Neville, dkk. Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods. CRC Press: London New York. 2005
2. Spurgin, Anthony J. Human Reliability Assessment Theory and Practice. CRC Press: London New York. 2010.
3. Direktorat Jendral Perkeretaapian. Laporan Kecelakaan Kereta Api. (diunduh dari http://perkeretaapian.dephub.go.id/index.php?option=om_content&view:article&id=225&Itemid=26, 25 April 2011).
4. Komite Nasional Keselamatan Transportasi. Laporan Peristiwa Kecelakaan Kereta Api. (diunduh dari, www.dephub.go.id/knkt/ntsc_railway/Report/ba ru/2003_04.pdf, 24 November 2011)
5. Peters George A, Barbara J. Human Error Causes and Control. CRC Press: London New York. 2006.
6. The Eastman Kodak Company, Kodak's Ergonomic Design for People at Work: Second Edition. John wiley and Sons.Inc: USA. 2004.