

ANALISIS PERUBAHAN PERILAKU BERKENDARA PADA PENGEMUDI ANGKUTAN UMUM PENUMPANG

ANALYSIS OF DRIVING BEHAVIOUR CHANGING BY THE PUBLIC TRANSPORT DRIVER

Yok Suprobo

Puslitbang Transportasi Jalan dan Perkeretaapian, Jl. Medan Merdeka Timur No.5 Jakarta-Indonesia
yok.suprobo@gmail.com

Diterima: 25 April 2016, Direvisi: 2 Mei 2016, Disetujui: 23 Mei 2016

ABSTRACT

According to World Health Organization (WHO) report, traffic accident level in the world has reached 1.25 million deaths and 30 million injuries/disabilities annually. Based on national data, losses due to road traffic accidents is estimated at 2.9 to 3.1% of the total GDP of Indonesia. Traffic accident mostly caused by human factor as the main actor. Noting this, it is proper to make road safety as a national priority to be fixed. This research outlines the main benefit of Smart Tachograph feature as a tool to control driving behavior and how effective it changed the driver, in this case is the driver public transport behavior. Smart Tachograph is a tool which is developed to supervise performance of vehicle and driver in order to maintain vehicle operate fully obey the traffic regulation. Installation of tachograph expected could reduce the potential of traffic accident caused by driver fault and vehicle malfunction. The result of this study proved that installation of smart tachograph in public transport vehicle has increase driver performance in controlling vehicle as traffic regulation states.

Keywords: safety, driving behaviour, tachograph

ABSTRAK

Menurut laporan Badan Kesehatan Dunia (WHO), jumlah korban meninggal akibat kecelakaan transportasi jalan di dunia telah mencapai 1,25 juta pada tahun 2011 dan lebih dari 30 juta korban luka-luka/cacat akibat kecelakaan lalu lintas pertahun. Secara nasional, kerugian akibat kecelakaan lalu lintas jalan diperkirakan mencapai 2,9 - 3,1 % dari total PDB Indonesia. Banyaknya kecelakaan lalu lintas yang melibatkan kendaraan angkutan umum melibatkan faktor pengemudi sebagai penyebab utama. Memperhatikan hal tersebut, keselamatan lalu lintas jalan sudah sewajarnya menjadi prioritas nasional yang mendesak untuk segera diperbaiki. Smart Tachograph adalah alat yang dikembangkan untuk memonitoring kinerja kendaraan dan pengemudi agar pengoperasian armada selalu berada pada koridor kepatuhan peraturan lalu lintas. Dengan dipasangnya alat monitor ini diharapkan dapat menurunkan potensi terjadinya kecelakaan lalu lintas akibat dari kesalahan pengemudi dan kegagalan fungsi peralatan kendaraan. Hasil dari penelitian ini adalah bahwa dengan pemasangan smart tachograph akan meningkatkan kinerja pengemudi dalam pengendalian kendaraan yang sesuai dengan peraturan lalu lintas.

Kata Kunci: keselamatan, perilaku berkendara, tachograph

PENDAHULUAN

Menurut Rencana Umum Nasional Keselamatan Jalan Departemen Perhubungan 2011-2035, jika dilihat tingkat kecelakaan transportasi jalan di dunia berdasarkan laporan WHO telah mencapai 1,25 juta korban meninggal dan lebih dari 30 juta korban luka-luka/cacat akibat kecelakaan lalu lintas pertahun (2.739 jiwa dan luka-luka 63.013 jiwa per hari) (Kementerian Perhubungan, 2011). Sebesar 85% korban yang meninggal akibat kecelakaan ini terjadi

di negara-negara berkembang yang jumlah kendaraannya hanya 32% dari jumlah kendaraan yang ada di dunia. Tingkat kecelakaan transportasi jalan di Kawasan Asia Pasific memberikan kontribusi sebesar 44% dari total kecelakaan dunia termasuk Indonesia yang pada tahun 2003 telah mencapai 30.000 korban meninggal akibat kecelakaan dan pada tahun 2006 di perkirakan sudah mencapai 36.000 korban.

Tabel 1.
Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Tahun 2010-2014

Tahun	Jumlah Kecelakaan	Jumlah Korban Meninggal	Jumlah Korban Luka Berat	Jumlah Korban Luka Ringan	Kerugian Materi (Jutaan Rupiah)
2010	66.488	19.873	26.196	63.809	158.259
2011	108.696	31.195	35.285	108.945	217.435
2012	117.949	29.544	39.704	128.312	298.627
2013	100.106	26.416	28.438	110.448	255.864
2014	95.906	28.297	26.840	109.741	250.021

Sumber: Kepolisian Negara Republik Indonesia, 2015

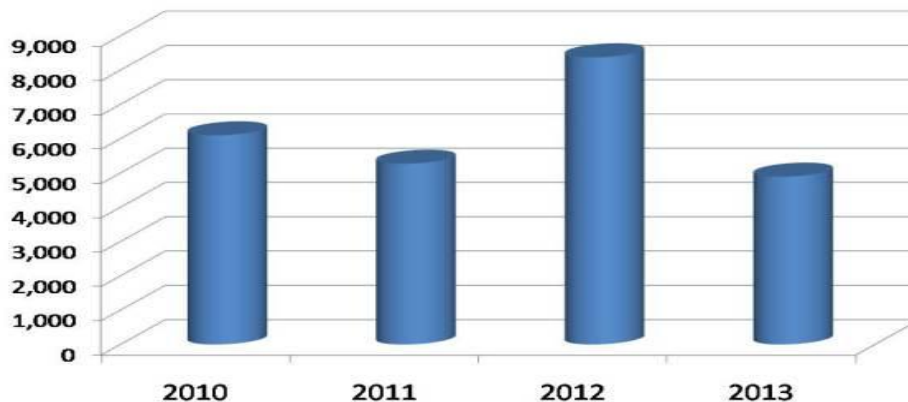
Secara nasional, kerugian akibat kecelakaan lalu lintas jalan diperkirakan mencapai 2,9 - 3,1% dari total PDB Indonesia. Memperhatikan hal tersebut, keselamatan jalan sudah sewajarnya menjadi prioritas nasional yang mendesak untuk segera diperbaiki. Permasalahan keselamatan jalan tidak hanya dihadapi dalam skala nasional saja, tetapi juga menjadi masalah global. Setiap tahun, terdapat sekitar 1,3 juta jiwa meninggal akibat kecelakaan lalu lintas, atau lebih dari 3.000 jiwa per harinya. Jika tidak ada langkah-langkah penanganan yang segera dan efektif, diperkirakan korban kecelakaan akan meningkat dua kali lipat setiap tahunnya.

World Health Organization (WHO) telah mempublikasikan bahwa kematian akibat kecelakaan di jalan diperlakukan sebagai salah satu penyakit tidak menular dengan jumlah kematian tertinggi. Pada tahun 2030, kecelakaan lalu lintas di jalan

diperkirakan akan menjadi penyebab kematian nomor 5 (lima) di dunia setelah penyakit jantung, stroke, paru-paru, dan infeksi saluran pernapasan. Menindaklanjuti hal tersebut, pada Maret tahun 2010 Majelis Umum PBB mendeklarasikan *Decade of Action (DoA) for Road Safety 2011 - 2020* yang bertujuan untuk mengendalikan dan mengurangi tingkat fatalitas korban kecelakaan lalu lintas jalan secara global dengan meningkatkan kegiatan yang dijalankan pada skala nasional, regional dan global.

Jika kita fokuskan kecelakaan lalu lintas yang melibatkan angkutan umum, maka pada tahun 2012, sebesar 5% dari kecelakaan lalu lintas melibatkan bus sebagai korbannya. Sepintas sepertinya hanya sejumlah kecil yang terlibat kecelakaan, namun dampak kecelakaan tersebut dialami oleh puluhan penumpang bus.

Kecelakaan Bus 2010-2013



Sumber: Korlantas POLRI, 2013

Gambar 1.
Grafik Kecelakaan Bus 2010-2013.

Kejadian kecelakaan yang melibatkan bus sebagian besar dipengaruhi faktor *human error* dan sebagian lainnya adalah malfungsi dari kendaraan. Faktor *human error* dipengaruhi oleh menurunnya kewaspadaan pengemudi dan kurang disiplinnya dalam mematuhi peraturan lalu lintas. Sedangkan malfungsi kendaraan sering diakibatkan karena kurangnya perawatan dari pemilik armada ataupun penggunaan *spare part* kendaraan yang tidak sesuai dengan spesifikasi standar.

Semangat pendeklarasian *Decade of Action for Road Safety 2011-2020* ini sejalan dengan amanat Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Berdasarkan hasil monitoring angkutan Lebaran pada tahun 2015 di Terminal Jabodetabek, diperoleh hal-hal sebagai berikut:

1. Tidak ada kontrol lama waktu mengemudi.
2. Tidak ada pembatasan kecepatan kendaraan.
3. Mengabaikan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan,

Pasal 6 ayat 1 yang mewajibkan bahwa setiap Kendaraan Bermotor yang dioperasikan di jalan harus memenuhi **persyaratan teknis**.

Dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Pasal 201 dan 204 mewajibkan kendaraan bermotor umum harus dilengkapi dengan alat pemberi informasi. *Tachograph* memiliki fungsi untuk memonitor kendaraan angkutan umum agar selalu mematuhi regulasi yang diamanatkan tersebut.

Sebagai amanah Undang-Undang dalam menjamin keselamatan berlalu lintas, Kementerian Perhubungan selaku salah satu *stakeholder* di bidang transportasi perlu membina dan mengawasi sarana dan awak sarana angkutan umum untuk menjamin keselamatan masyarakat dalam berlalu lintas.

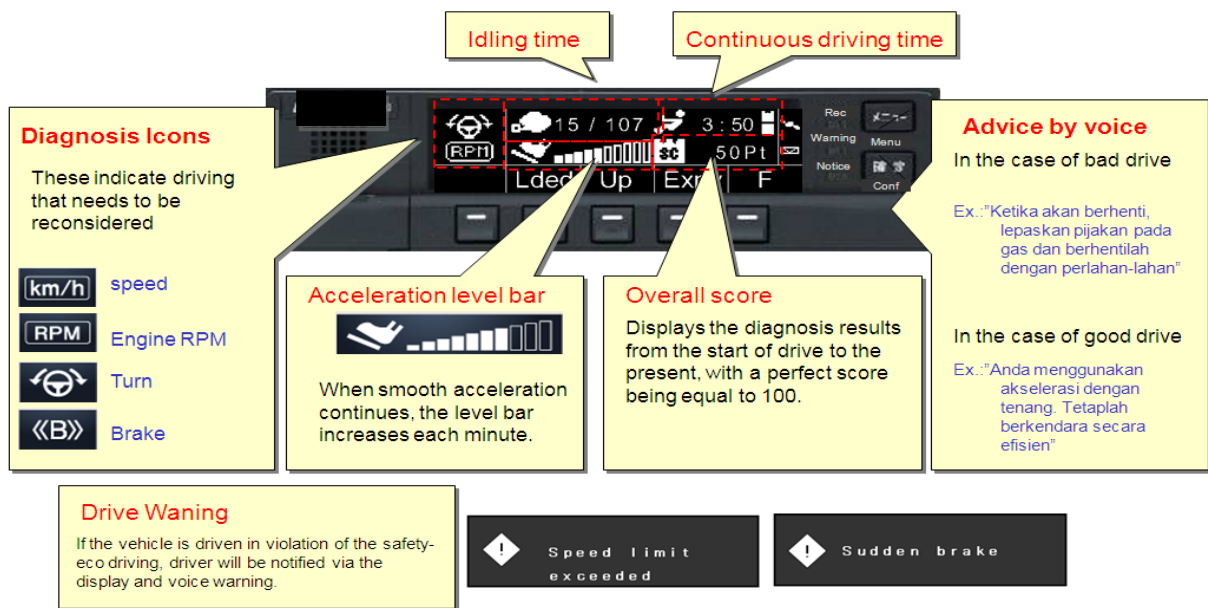
Mengingat pentingnya implementasi *tachograph* perlu dilakukan *pilot project* pengujian implementasi *tachograph* tersebut, maka perlu dilakukan evaluasi untuk dapat mengetahui permasalahan dalam

implementasi, dan dapat memberikan rekomendasi mengenai bagaimana perbaikan yang dapat dilakukan baik secara operasional ataupun secara desain. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi jalan untuk menunjukkan kebutuhan alat yang dapat menurunkan potensi kecelakaan lalu lintas, khususnya untuk kendaraan angkutan umum baik angkutan barang maupun penumpang.

TINJAUAN PUSTAKA

Smart Tachograph adalah digital *tachograph*, namun dikembangkan dengan penambahan fungsi-fungsinya. *Tachograph* pada awalnya adalah sebuah

alat yang berfungsi untuk mencatat jarak dan lama waktu perjalanan dari sebuah kendaraan. Catatan ini diperlukan oleh manajemen perusahaan dan regulator transportasi untuk menentukan kinerja dari pengemudi selama mengoperasikan kendaraannya. Bagi manajemen perusahaan, catatan *tachograph* merupakan catatan kerja yang akan menentukan seberapa besar gaji dan tunjangan yang akan didapat oleh pengemudi. Bagi regulator transportasi, catatan *tachograph* akan memperlihatkan kepatuhan pengemudi dalam mentaati jam kerja dalam mengemudikan kendaraan.



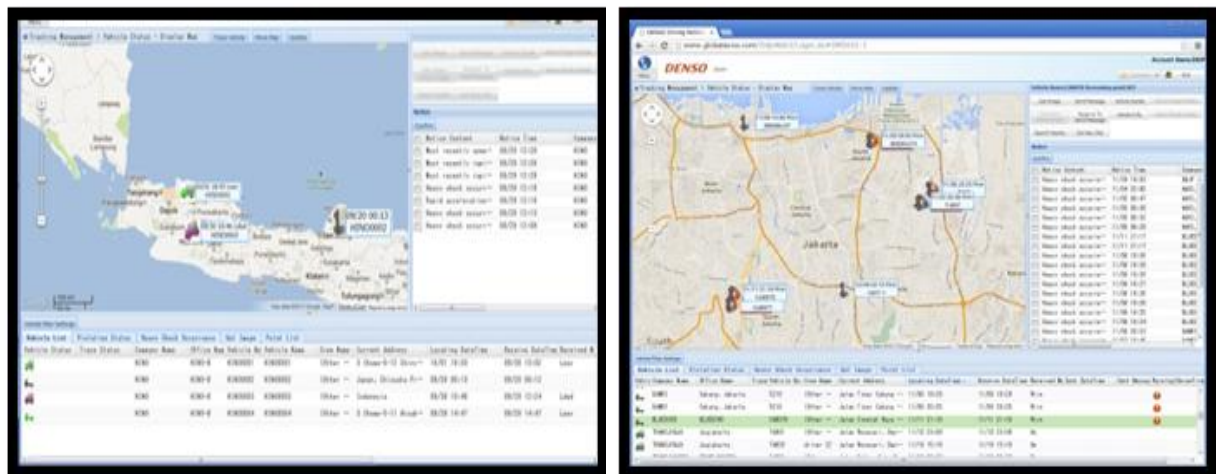
Sumber: Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, 2015

Gambar 2.
Contoh Fungsi Fitur Smart Tachograph.

Adapun perluasan fungsi yang telah dikembangkan adalah:

1. Menambah kemampuan *tachograph* untuk dapat memonitoring pergerakan dan lokasi

kendaraan secara *real-time*, seperti yang telah diterapkan pada sistem GPS (*Global Position System*).



Sumber: Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, 2015

Gambar 3.
Tampilan Monitoring Pergerakan dan Lokasi Kendaraan Secara Real Time.

Fitur ini menunjang UU Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Pasal 201 ayat (2) yang mengatur bahwa kendaraan bermotor umum harus dilengkapi dengan alat pemberi informasi untuk memudahkan pendeteksian kejadian kejahatan di kendaraan bermotor.

Dalam Penjelasan UU Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Pasal

201 ayat (2), yang dimaksud dengan “alat pemberi informasi” adalah perangkat elektronik yang berisi informasi dan komunikasi dengan menggunakan isyarat, gelombang radio, dan/atau gelombang satelit untuk memberikan informasi dan komunikasi terjadinya tindak pidana, antara lain lampu isyarat, alat pelacakan, dan alat petunjuk posisi geografis (*global positioning system*).



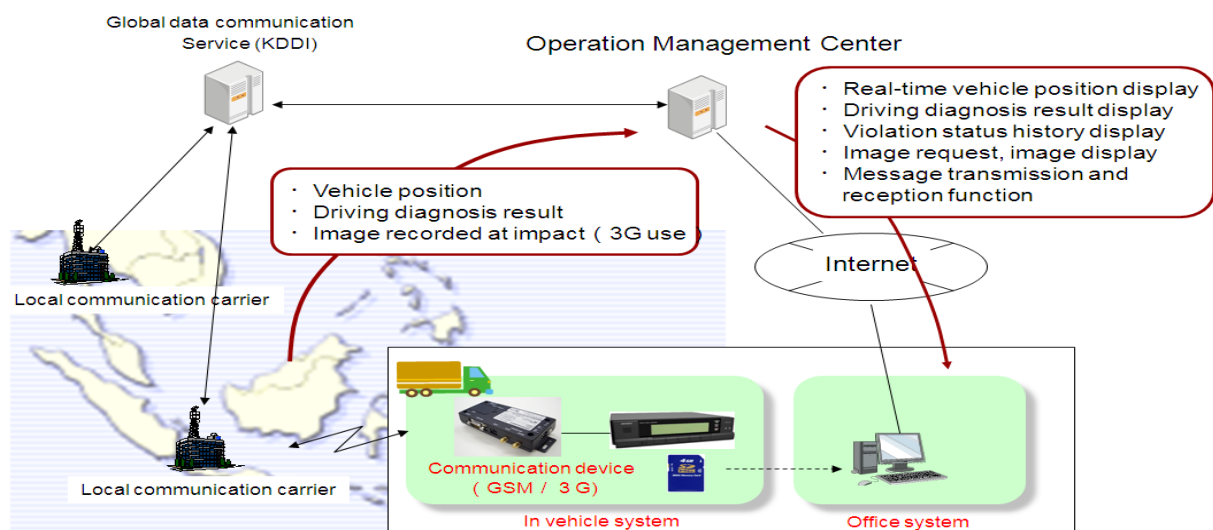
Sumber: Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, 2015

Gambar 4.

Gambaran Proses Pemberian Informasi Ketika Terjadi Emergensi.

Melalui pengembangan fitur, *smart tachograph* dapat menyampaikan informasi jika terjadi emergensi, sehingga kantor pusat dapat segera mengetahui untuk mengambil tindakan. Penjelasan untuk Pasal 204 ayat (2), kendaraan bermotor umum harus dilengkapi dengan alat pemberi informasi terjadinya kecelakaan lalu lintas ke Pusat Kendali Sistem Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.

Beberapa data yang dikumpulkan *smart tachograph* dapat dikirimkan ke pusat kendali. Dalam membantu proses pengiriman data atau informasi, *smart tachograph* menggunakan jalur komunikasi GSM/3G. Dengan keterbatasan infrastruktur jalur komunikasi tersebut maka data-data yang berukuran besar tetap tersimpan di penyimpanan data yang dapat diambil secara manual.



Sumber: Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, 2015

Gambar 5.

Gambar Proses Pengiriman Data/Informasi.

2. Membantu cara mengemudi yang dapat menghemat BBM (*eco-driving*). Ketika pengemudi mengemudikan kendaraan dengan akselerasi yang sesuai (cenderung menghemat

bahan bakar), maka unit *tachograph* akan menginformasikan bahwa proses mengemudi dilakukan dengan baik.

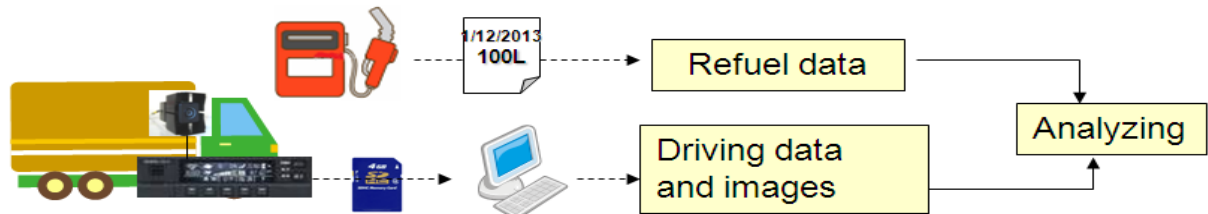


Sumber: Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, 2015

Gambar 6.
Fitur-fitur pada Smart Tachograph

Ketika pengemudi mengemudikan kendaraan dengan akselerasi yang sesuai (cenderung menghemat bahan bakar), maka unit *tachograph* akan menginformasikan bahwa proses mengemudi dilakukan dengan baik. Selain daripada itu, setelah kegiatan mengemudi dilakukan dan data dari unit dapat diunduh untuk dianalisis, maka proses analisis

penggunaan bahan bakar dapat dianalisis lebih lanjut, yaitu melalui sistem pencatatan manual ketika mengisi bahan bakar, kemudian data tersebut dicatat untuk kemudian dianalisis menggunakan komputer menggunakan *software* yang dikembangkan oleh *vendor tachograph* tersebut.



Sumber: Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, 2015

Gambar 7.
Fitur-fitur pada Smart Tachograph.

3. Kontrol dalam mengemudi berkeselamatan. Dalam meningkatkan keselamatan berkendara, dilakukan kontrol untuk beberapa hal yang berhubungan dengan pengemudi, yaitu:

- a. Pembatasan Kecepatan

Dalam hal ini, alat *tachograph* di *setting* memberikan peringatan batasan pada kecepatan tertentu. Pemberian batasan ini sesuai dengan Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan

Angkutan Jalan, pasal 21 yang kemudian dijabarkan pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 111 Tahun 2015, pasal 3 ayat 4 yang menyatakan bahwa batas kecepatan paling rendah adalah 60 (enam puluh) kilometer per jam dalam kondisi arus bebas dan paling tinggi 100 (seratus) kilometer per jam untuk jalan bebas hambatan.



Sumber: Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, 2015

Gambar 8.
Gambaran Pemberian Informasi Batasan Kecepatan (Melalui Suara).

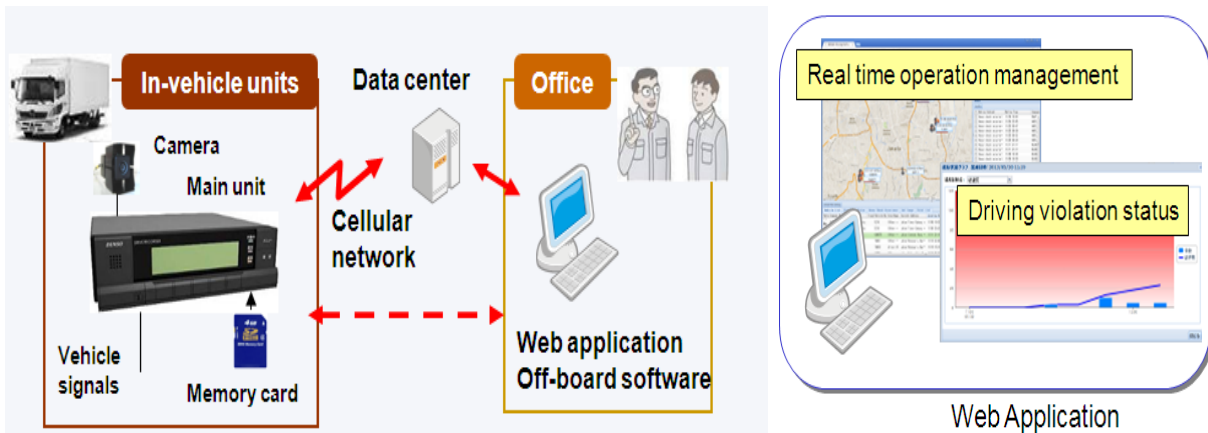
b. Kontrol waktu kerja pengemudi (UU Nomor 22 Tahun 2009 tentang LLAJ Pasal 90):

- 1) Waktu kerja harian adalah 8 jam/hari dengan kewajiban istirahat setengah jam setelah 4 jam mengemudi.
- 2) Dalam hal tertentu, pengemudi dapat bekerja selama 12 jam termasuk waktu istirahat selama 1 jam.

Dalam melakukan hal ini diperlukan kerjasama dengan pengemudi agar waktu kerja dan waktu istirahat ini dapat diikuti dengan baik.

4. Pelaporan aktifitas mengemudi harian secara otomatis

Pelaporan aktifitas harian ini dilakukan dengan bantuan jaringan internet selular yang ditanam di dalam *tachograph*. Karena masih terkendala jaringan infrastruktur komunikasi, maka data yang bisa dikirimkan secara otomatis *real time* adalah terbatas pada data posisi kendaraan, kecepatan kendaraan, dan data putaran mesin. Untuk data gambar masih menggunakan cara pengambilan manual melalui kartu penyimpanan data (*memory card*).



Sumber: Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, 2015

Gambar 9.
Gambaran Proses Pelaporan Aktifitas Mengemudi.

5. Perekaman gambar situasi luar dan dalam kendaraan. *Smart tachograph* dilengkapi dengan beberapa kamera yang dapat merekam situasi luar dan dalam kendaraan, selama

berkendara. Hasil rekaman disimpan dalam *memory card*, dan hanya dapat dilihat melalui media *card* tersebut, sehingga tidak dapat dipantau secara *real time*.



Sumber: Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, 2015

Gambar 10.
Gambaran Rekaman Mengemudi.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Spesifikasi *Digital Tachograph*

Digital Tachograph merekam kegiatan operasional kendaraan (kecepatan, jarak tempuh, dan waktu tempuh). Pada beberapa literatur, disebutkan bahwa target pemasangan *tachograph* adalah pada kendaraan angkutan barang dengan JBB (Jumlah Berat Bruto) $\geq 3,5$ ton (VOSA, 2011). Sampai saat ini Indonesia belum meregulasikan penggunaan alat ini.

Pemasangan *tachograph* ini bertujuan untuk pencegahan terhadap kecelakaan oleh pengemudi yang bekerja melebihi jam kerja. Bagi operator bus/truk, diperlukan sebagai pedoman pengemudi dalam berkendara yang selamat. Sehingga jika terjadi kecelakaan serius, akan dikenakan sanksi sebagai bentuk tanggung jawab manajemen. Dampak lain dari pemasangan *digital tachograph* ini adalah alat yang efektif untuk keselamatan dan pedoman penghematan BBM kepada pengemudi.



Sumber: Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, 2015

Gambar 11.
Proses Pengolahan Data.

B. Fitur Pada *Smart Tachograph*

Pengembangan *tachograph* menjadi *smart tachograph* didukung oleh penambahan beberapa fungsi. Adapun penambahan beberapa

fungsi tersebut didasari oleh beberapa kebutuhan yang dianggap perlu dalam meningkatkan keselamatan dan penghematan bahan bakar.

Tabel 2.
Penambahan Fitur Pada *Smart Tachograph*

Tambahan Kebutuhan	Fungsi Tambahan	
Meningkatkan efektifitas operasi	Real-time operation management	- Laporan posisi kendaraan secara <i>real-time</i> - Laporan kesesuaian titik posisi tujuan
	Pelaporan operasi secara otomatis	- Catatan situasi saat operasi dengan output posisi kendaraan secara detail
	Komunikasi saat darurat	- Pesan komunikasi antara kantor dan kendaraan
Keselamatan dan Penghematan BBM	Edukasi terhadap keselamatan dan <i>eco driving</i>	- Pesan/peringatan untuk keselamatan dan <i>eco driving</i>
Perbaikan kualitas transportasi	Pengaturan suhu pada kendaraan dengan <i>refrigerator</i>	- Catatan temperatur dalam <i>freezer</i> - Peringatan apabila terjadi ketidaksesuaian temperatur

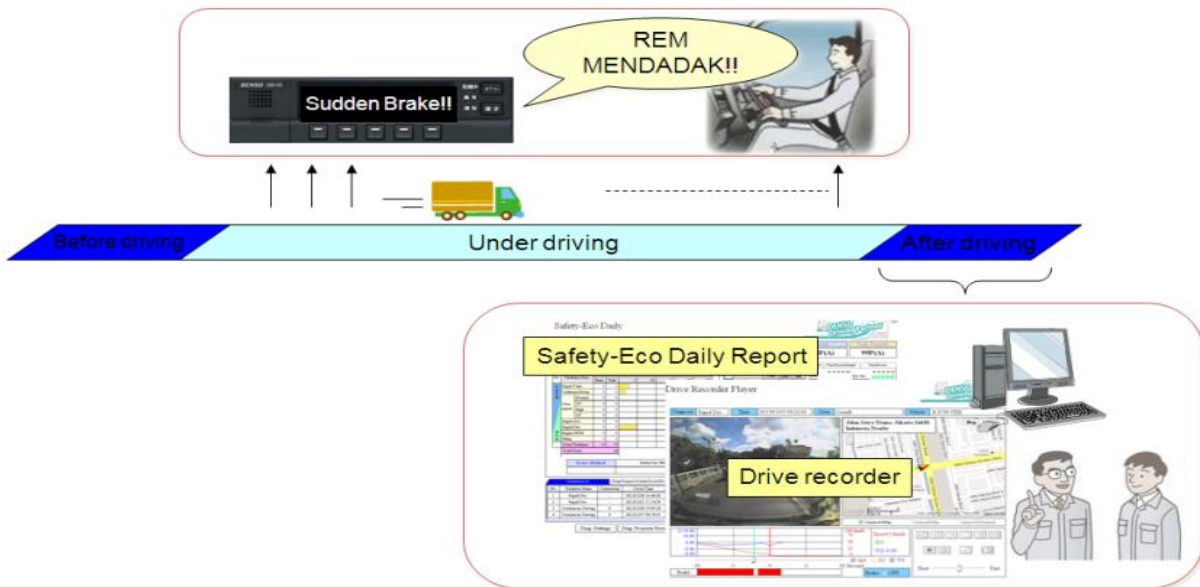
Sumber: Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, 2015

C. Konsep dari Nasihat/Arahan/Peringatan Pada Cara Mengemudi

Konsep dari adanya peringatan atau nasihat dari *smart tachograph* adalah setiap perilaku menyimpang dari pengemudi adalah berpotensi sebagai ancaman kecelakaan, untuk itu harus selalu dimonitor setiap saat dan harus dilakukan saat itu juga. Implementasi peringatan atau nasihat harus dilihat sebagai upaya untuk menjamin rasa aman terhadap operasi kendaraan.

Informasi yang disampaikan dari unit ke pengemudi berupa:

1. Memberikan arahan praktik kepada pengemudi secara *real time* (Nasihat/Arahan Mengemudi terinstall di dalam *tachograph*).
2. Mendukung pengarahannya mengemudi harian dengan memanfaatkan laporan mengemudi dan rekaman gambar.

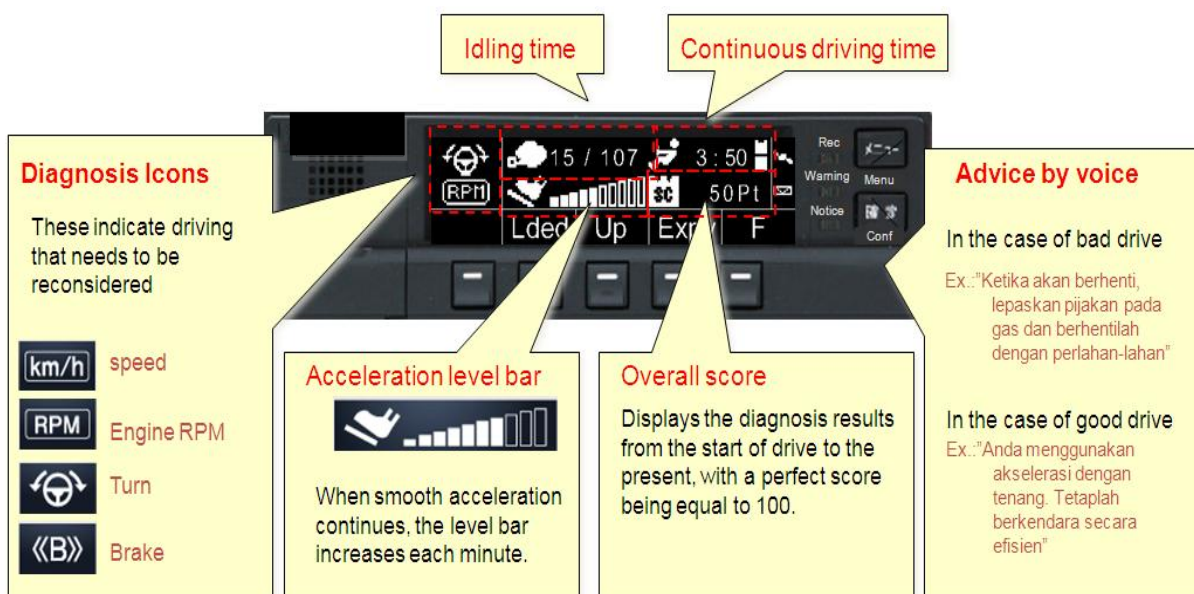


Sumber: Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, 2015

Gambar 13.
Gambaran Proses Pengarahan Mengemudi.

Hal ini akan membantu perbaikan cara mengemudi secara efektif dengan adanya *feedback* saat *under* dan *after driving*. Dengan adanya nasihat/arahan dalam mengemudi ini,

diharapkan dapat mempertahankan motivasi pengemudi untuk selalu berkendara selamat dan hemat.

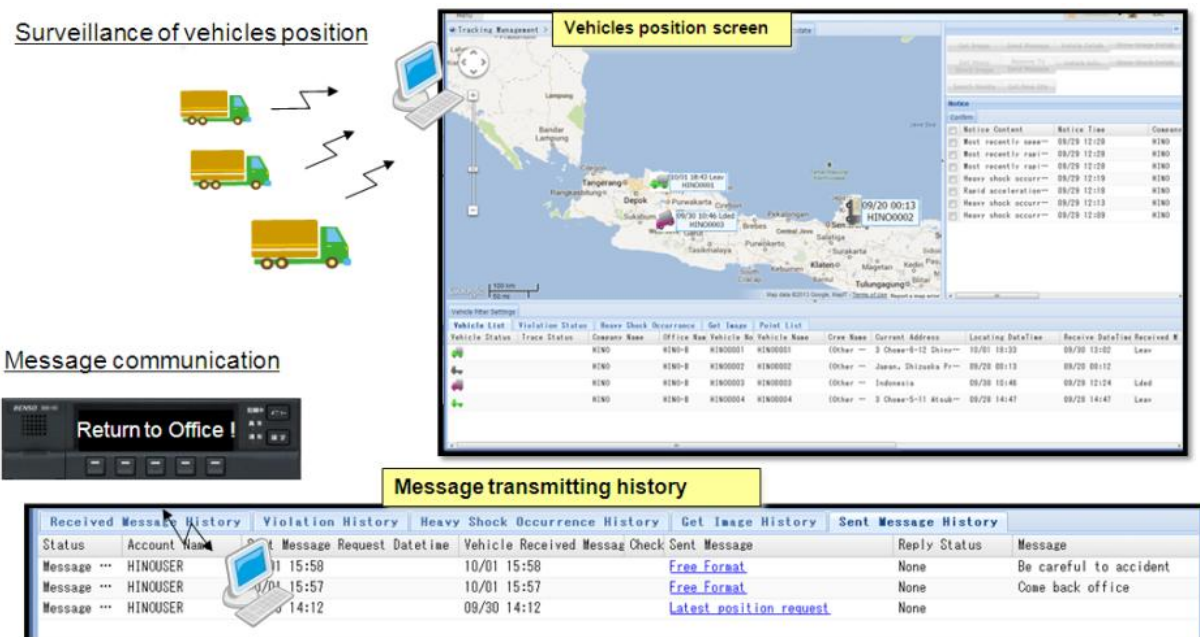


Sumber: Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, 2015

Gambar 14.
Fitur-fitur Smart Tachograph Dalam Memberi “Advice” Mengemudi

Kondisi perjalanan armada dapat dimonitor dan dapat mengirim pesan kepada pengemudi. Fitur ini diperlukan untuk memonitor lokasi kendaraan, dimana hal ini diperlukan oleh manajemen untuk memastikan kondisi

kendaraan dalam keadaan baik dan masih dalam operasi. Fitur ini juga diperlukan oleh regulator untuk memastikan kepatuhan waktu kerja pengemudi dan waktu istirahat pengemudi.



Sumber: Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, 2015

Gambar 15. Gambaran Monitoring Armada dan Pengiriman Pesan

D. Regulasi di Negara-negara Eropa dan Jepang

Regulasi di negara Eropa memberikan aturan bahwa kendaraan barang dengan berat lebih dari 3,5 ton atau kendaraan penumpang dengan lebih dari 9 penumpang (termasuk pengemudi) harus menggunakan *tachograph* (*European Union*). Pembatasan umur untuk pengemudi dan kondektur (pembantu pengemudi) adalah 18 tahun. Pengenaan aturan waktu istirahat adalah 45 menit setelah bekerja selama 4,5 jam. Waktu istirahat ini boleh dibagi menjadi 2 bagian, 30 menit dan 15 menit. Ketaatan implementasi aturan ini yang nantinya akan selalu diawasi oleh *tachograph* dan apabila dilanggar, pelanggaran tersebut akan dicatat dan akan ada peringatan dari alat *tachograph*.

Selain aturan tersebut, negara-negara di eropa juga mengadopsi peraturan yang mengharuskan setiap kendaraan barang yang diproduksi sejak 1 Mei 2006 harus dilengkapi *digital tachograph* (*European Commission*). Secara umum aturan mengenai *tachograph* adalah sebagai berikut:

1. Seluruh kendaraan yang diproduksi sejak 1 Mei 2006 harus dilengkapi dengan *digital tachograph*.
2. Media perekam *tachograph analog* adalah *wax coated paper discs*, dan untuk

tachograph digital adalah *digital driver cards* dengan *microchip* dan *flash memory*.

3. *Digital driver cards* dapat menyimpan data (.ddd file) yang dapat dianalisis menggunakan *software analisis*.
4. Sejak Mei 2006, seluruh kendaraan baru yang terdaftar penggunaannya untuk angkutan barang yang memiliki JBB, termasuk trailer atau semitrailer, lebih dari 3,5 ton dan kendaraan penumpang lebih dari 9 penumpang termasuk pengemudi harus dilengkapi dengan *digital tachograph* (Regulation EC No. 561/2006).

Pada regulasi di negara Jepang, tidak banyak berbeda dengan aturan dari eropa. Berikut sedikit gambaran mengenai aturan penggunaan *tachograph* pada kendaraan di Jepang (Denso Corporation, 2014):

1. 1962 - bus berjarak tempuh > 100km
2. 1967 - truk dengan JBB 8 ton dan taksi
3. 1990 - angkutan khusus
4. Maret 2014 - seluruh kendaraan tersebut sebelumnya dan penambahan syarat kemampuan penyimpanan data kendaraan selama 1 tahun atas waktu operasi, kecepatan, jarak tempuh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi *Tachograph*

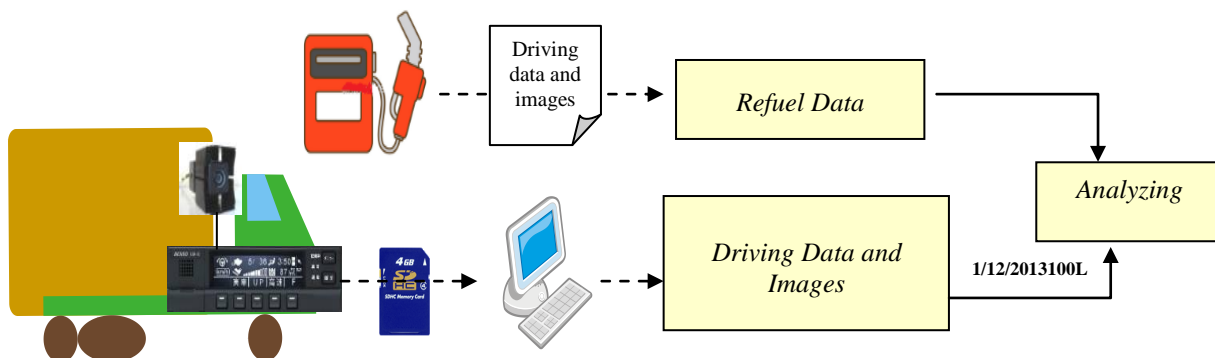
Dalam penelitian ini, dilakukan uji coba kerjasama antara Pemerintah Jepang melalui Ministry of Land, Infrastructure, and Transportation (MLIT) dan Ministry of Environment (MoE) Japan dengan Kementerian Perhubungan. Dalam kegiatan ini terdapat 10 *Tachograph (Blackbox)* yang dipasang pada dua operator angkutan umum, yaitu DAMRI dan Perusahaan Pengangkutan Djakarta (PPD).

Pengambilan data kinerja kendaraan dilakukan secara *real time* dari kendaraan yang telah dipasang *tachograph*. Data yang dikumpulkan oleh *tachograph* akan dikirim langsung kepada *server* yang ada di Kementerian Perhubungan. Data yang diperoleh dari *tachograph* ini adalah data lokasi kendaraan, data kecepatan kendaraan, data jarak dan waktu tempuh yang sudah dijalani oleh kendaraan, data lama waktu

istirahat, dan kinerja kendaraan (melakukan percepatan, perlambatan, zig zag, dan lain-lain).

Untuk perolehan data konsumsi bahan bakar kendaraan masih dilakukan secara manual, karena pada alat ini belum terdapat sensor jumlah BBM. Data konsumsi BBM dilakukan dengan cara mengisi kendaraan dengan BBM hingga penuh. Kemudian dilakukan pengambilan data awal *odometer* kendaraan. Jika dilakukan penambahan bahan bakar lagi setelah beberapa waktu beroperasi, maka data pengisian bahan bakar serta *odometer*, kembali dicatat.

Untuk pengambilan data gambar dan data kinerja kendaraan secara utuh dapat diambil dari *memory card* yang terdapat di *tachograph*. Data dari *memory card* ini dipindahkan ke komputer yang berisi aplikasi analisis data kinerja kendaraan dan pengemudi. Data-data tersebut akan dianalisa oleh aplikasi secara *off-line* untuk kegiatan evaluasi dari perilaku pengemudi dalam melakukan pekerjaannya.



Sumber: Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, 2015

Gambar 16.

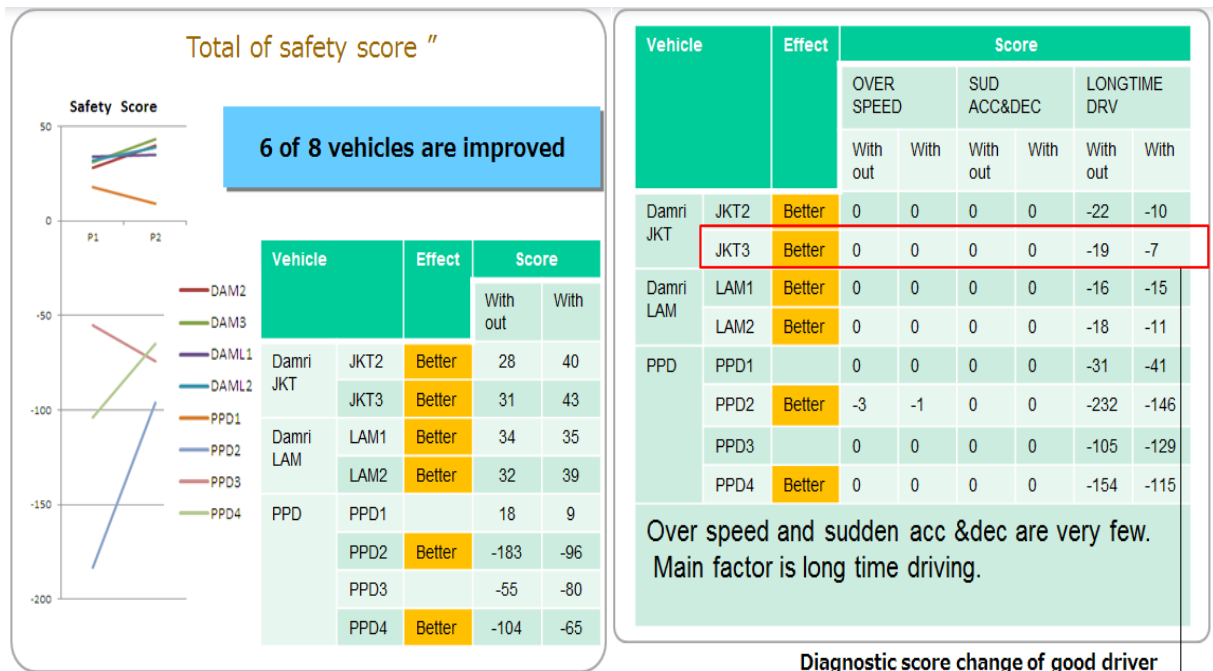
Skema Metoda Analisis Smart Tachograph

Kegiatan uji coba *tachograph* ini dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah alat Tanpa Peringatan, dimana pada tahap ini jika pengemudi melakukan kesalahan terhadap parameter yang sudah ditetapkan sebelumnya, maka alat hanya mencatat kesalahan tersebut dan tidak memberikan peringatan secara langsung. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui karakter asli dari pengemudi dalam mengemudikan kendaraannya.

Pada tahap kedua, alat *disetting* untuk memberikan peringatan kepada pengemudi apabila melakukan pelanggaran parameter berkendara yang sudah ditetapkan sebelumnya. Tahap ini bertujuan untuk merubah karakter dari pengemudi agar selalu mentaati peraturan lalu lintas yang diterjemahkan dalam parameter di *tachograph*.

Diantara tahap pertama dan kedua ini terdapat pelatihan kepada pengemudi. Hasil evaluasi tahap pertama akan menjadi dasar perbaikan karakter mengemudi dari setiap pengemudi. Pelatihan ini dilakukan sebagai persiapan pelaksanaan uji coba tahap kedua, artinya pengemudi sudah mengetahui peraturan-peraturan lalu lintas yang harus dipatuhi agar *tachograph* tidak memberikan peringatan pelanggaran lalu lintas.

Hasil uji coba pemasangan *tachograph* pada kendaraan angkutan umum, terjadi perubahan cara berkendara menuju yang lebih baik pada 8 kendaraan, yang terlihat dari peningkatan nilai dari hasil diagnosis.



Sumber: Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, 2015

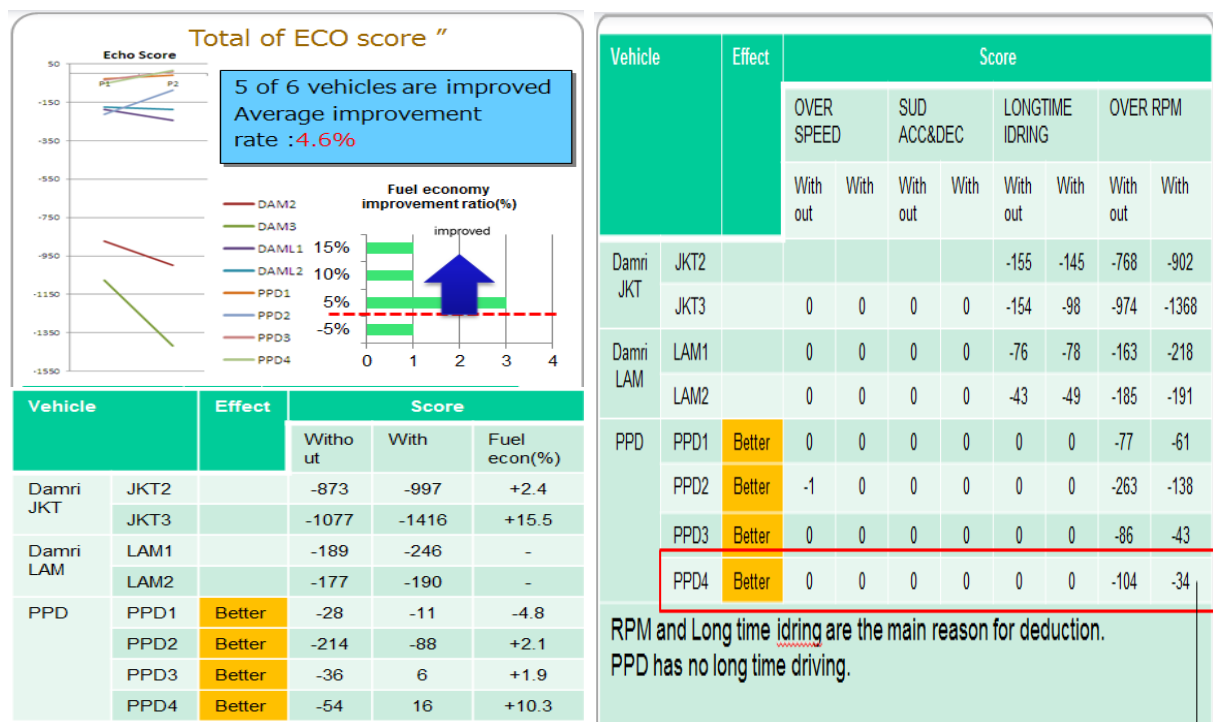
Gambar 17.
Peningkatan Nilai "Safety" dari Hasil Diagnosis

Dari data kinerja kendaraan diketahui bahwa *safety driving* atau tata cara mengemudi yang berkeselamatan dari para pengemudi telah mengalami perbaikan. Dari data kinerja kendaraan tersebut diketahui bahwa terdapat perbaikan dari nilai *over speed* atau menebut, percepatan dan perlambatan. Artinya adalah bahwa pengemudi sudah tidak melakukan pelanggaran batas kecepatan (100 kph), tidak melakukan akselerasi dan deselerasi secara

mendadak. Terhadap data *long time driving*, hal tidak menjadi fokus pembahasan karena hal tersebut terkait dengan kemacetan lalu lintas yang ada di Jakarta.

B. Nilai Hasil Analisis

Dari hasil analisis *safety* terhadap 16 kendaraan dengan data yang lengkap, terjadi peningkatan nilai dari "*Sudden Brake*" (rem mendadak).



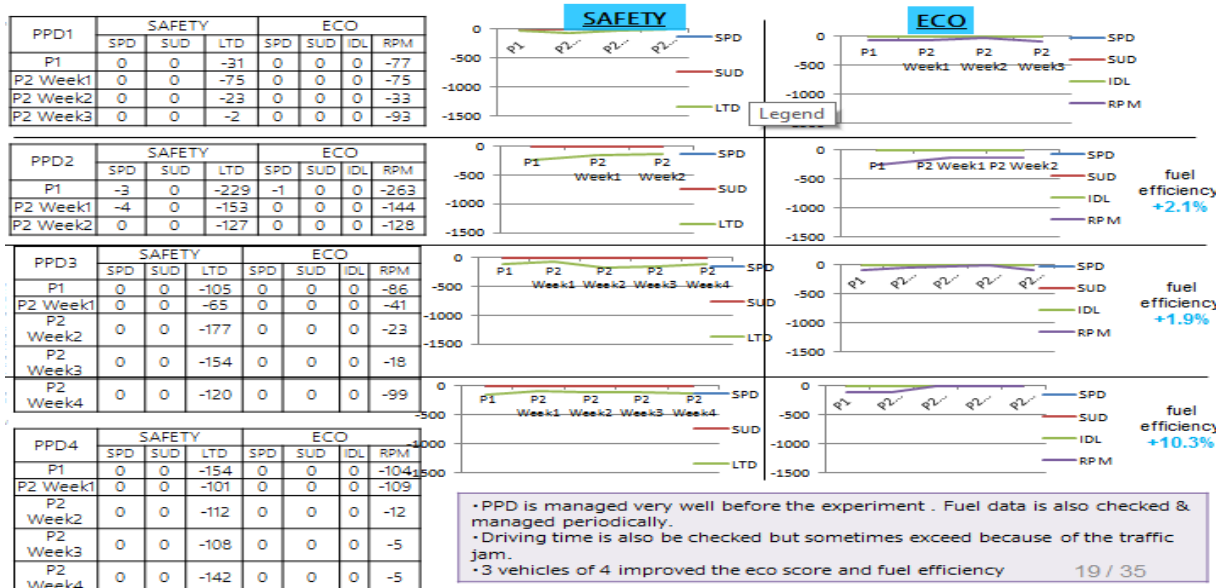
Sumber: Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, 2015

Gambar 18.
Hasil Analisa Keseluruhan Mengenai "Eco-Driving".

Dari hasil analisis menunjukkan kinerja pengemudi dalam mengelola cara berkendara (cara menentukan nilai putaran mesin yang optimal untuk memindah gigi percepatan). Diketahui bahwa pengemudi PPD4 mengalami perbaikan yang sangat besar dibanding pengemudi lainnya. Secara keseluruhan diketahui bahwa pengemudi PPD lebih berhasil menerapkan hasil pelatihan atas evaluasi tahap I. Nilai putaran mesin yang optimal akan berpengaruh terhadap konsumsi BBM kendaraan. Hasil yang didapat dari perbaikan perpindahan gigi dan penggunaan putaran mesin menghasilkan penghematan BBM,

seperti yang diperlihatkan oleh pengemudi PPD4.

Pada pengemudi JKT3, hasil penghematan BBM terlihat besar, meskipun hasil evaluasi penggunaan putaran mesin untuk berkendara tidak mengalami perbaikan. Hal ini dapat saja terjadi karena selain putaran mesin, waktu operasi (kemacetan) juga berpengaruh terhadap konsumsi BBM. Jadi apabila dua kendaraan menempuh jarak operasi yang sama, tidak akan selalu mengkonsumsi BBM yang sama, dimana masih terdapat parameter waktu berkendara yang harus dianalisis lebih lanjut.



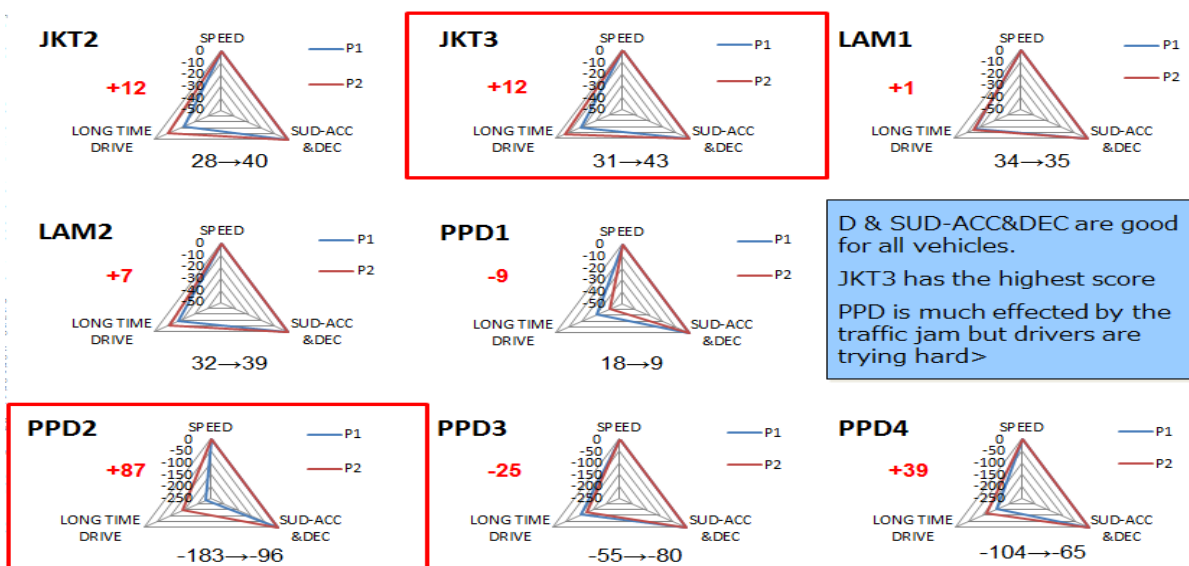
Sumber: Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, 2015

Gambar 19.

Hasil Evaluasi Pengemudi PPD Terhadap Parameter Keselamatan dan Penghematan BBM.

Setiap pengemudi memiliki fitur mengemudi tersendiri. Sistem ini dapat membuat saran/

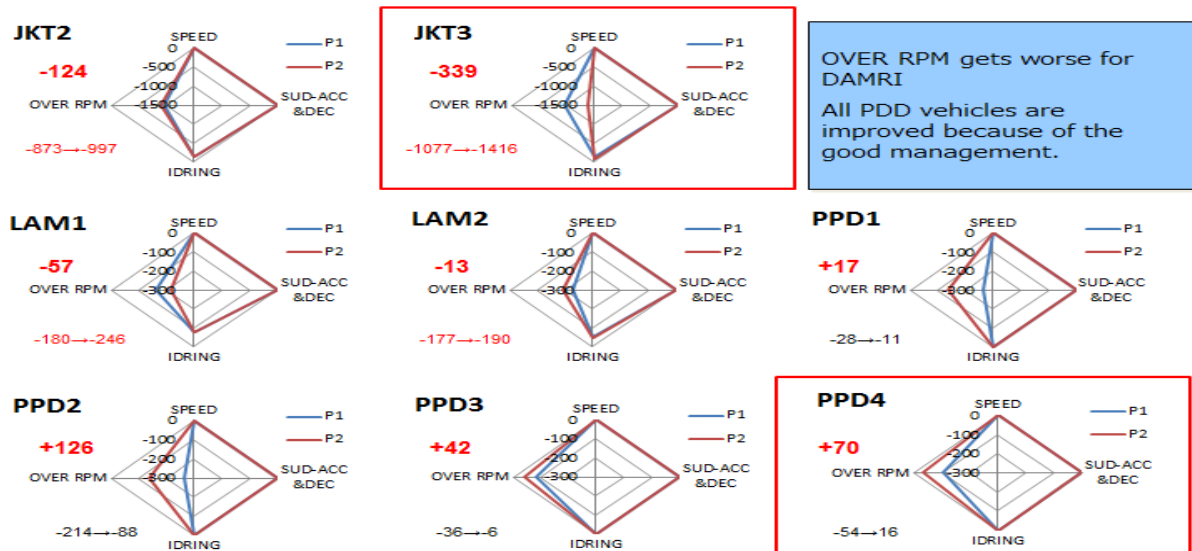
masukan tiap pengemudi untuk peningkatan nilai.



Sumber: Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, 2015

Gambar 20.

Safety Diagnostic Score.



Sumber: Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, 2015

Gambar 21.
Eco Diagnostic Score

Pada pengukuran tingkat penghematan penggunaan BBM hasil dari pelatihan yang telah dilakukan adalah rata-rata sebesar 4,6%. Seperti yang diperlihatkan pada Gambar 22, hasil pengukuran pada 6 kendaraan yang dianggap valid, menunjukkan bahwa 5 kendaraan mengalami penghematan BBM. Dengan menurunnya penggunaan BBM, secara teori akan menurunkan nilai perhitungan produksi gas CO₂ dari kendaraan tersebut.

Penghematan konsumsi BBM ini secara ekonomi akan meningkatkan pendapatan perusahaan. Pada gambar dibawah ini diberikan ilustrasi dampak penghematan BBM terhadap penurunan biaya yang harus ditanggung oleh perusahaan.

Tabel 3.
Perhitungan Penghematan BBM dari Hasil Pengujian

Target	Kondisi Operasi		Penghematan per Tahun		Penghematan per Tahun	
	Jarak Tempuh Rata-rata	Konsumsi BBM Rata-rata	Biaya	CO ₂	Biaya	CO ₂
Bus	125.113,6	3 km/L	283.150.977,3	107.390,7	4,60%	13.024.945,0 4.940,0

Sumber: Hasil Analisis, 2015

Keterangan:

*Harga Solar: Rp.6800-6900/L

Emisi CO₂: 2,58 kg-CO₂/L

KESIMPULAN

Penelitian Implementasi *Tachograph* Pada Kendaraan Bermotor di Jalan dengan pengujian *Pilot Project* Implementasi *Tachograph* ini, dari 10 kendaraan yang dipasang unit smart *tachograph* menghasilkan terjadi perubahan cara berkendara menuju yang lebih baik pada 8 kendaraan, karena peningkatan kewaspadaan dari pengemudi atas peraturan yang telah ditetapkan. Selain itu, jika pengemudi lajai, akan selalu diingatkan oleh *tachograph*.

Dari hasil analisis penghematan bahan bakar terhadap 5 dari 6 kendaraan yang memiliki data yang lengkap, terjadi peningkatan penghematan rata-rata

hingga 4,6%. Artinya terdapat penghematan biaya untuk kebutuhan BBM sebesar 4,6 %.

Dari penghematan BBM sebesar 4,6% berdampak pada perhitungan emisi gas buang CO₂ juga sebesar 4,6%.

Pada pengujian ini terdapat kendala-kendala sebagai berikut: 1) Kondisi tangki bahan bakar harus penuh. Pada beberapa PO hal ini tidak dapat dilakukan, karena sudah ditentukan kapasitas pengisiannya di SPBU yang telah ditentukan. Pengisian bahan bakar hingga penuh, pada beberapa PO diragukan kepastiannya, karena belum ada alat untuk memonitor kondisi tersebut. 2) Data pengisian bahan bakar belum lengkap, karena ada form manual yang

belum diterima dari beberapa PO. 3) Pengisian form tidak dapat terdata dengan baik, karena sering terlupa oleh pengemudi pada beberapa PO. 4) Terdapat bis dengan rute yang sangat jauh, sehingga waktu kembali ke kantor pusat cukup lama. Akibatnya data pada *memory card* tidak dapat segera diunduh untuk dianalisa. 5) Terdapat kegagalan fungsi pada beberapa fitur *tachograph* karena kesalahan pemasangan alat. 6) Terdapat beberapa unit *tachograph* yang sudah mengeluarkan “*advice*”. 7) Terdapat beberapa bis yang memiliki operasi kerja mesin lebih tinggi dari yang disarankan *tachograph*, sehingga dimungkinkan akan selalu mendapat nilai yang rendah atau peringatan akan selalu keluar jika “*advice*” diaktifkan. 8) Masih terdapat kesalahan kalibrasi informasi kecepatan yang diterima oleh *tachograph*. Data kecepatan yang diterima di *tachograph* tidak sama dengan yang ditampilkan pada odometer. Hal ini mengakibatkan pengemudi tidak dapat mengikuti batas kecepatan yang ditentukan oleh *tachograph*. Pengemudi juga mengalami gangguan konsentrasi karena selalu mendapat peringatan dari *tachograph*.

Terdapat beberapa kendala dalam pengujian yang turut berpengaruh pada hasil implementasi *tachograph*, dimana faktor ini seharusnya menjadi pondasi awal dalam pelaksanaan pengujian. Manajemen dan peneliti harus memastikan pesan penting tersebut kepada pengemudi yang akan menjadi *sample* pengujian. Pada sebagian pengemudi, pemasangan *tachograph* tidak berdampak banyak. Hal ini dapat terjadi karena 1) Rendahnya motivasi untuk meningkatkan perbaikan berkendara, dan mengabaikan saran berkendara. Pengemudi menutup *speaker* yang terdapat pada *tachograph* dengan menggunakan *seal tape*. 2) Melakukan tindakan negatif pada *tachograph* untuk menghindari pengawasan. Posisi kamera diarahkan keposisi yang lain. Kabel GPS dilepas, sehingga posisi kendaraan tidak dapat dideteksi. 3) Jadwal pengemudi dan kendaraan cukup padat sehingga dalam masa pengujian kesulitan mendapat waktu yang tepat untuk melakukan evaluasi dan pelatihan perbaikan tata cara berkendara kepada pengemudi.

SARAN

Dari hasil penelitian, kendala-kendala yang dihadapi sementara ini adalah **pertama** perlunya peningkatan sistem agar sesuai dengan kondisi transportasi di Indonesia. Adapun penyesuaian-penyesuaian tersebut adalah a) merealisasikan instruksi-instruksi mengemudi yang efektif dan terus-menerus. Hal ini diperlukan agar terjadi peningkatan keselamatan berkendara, penghematan bahan bakar, serta pengurangan emisi CO₂ yang tinggi. b) merealisasikan nilai tambah seperti keefektifan operasi transportasi. Rute transportasi di Indonesia

sangat beragam, mulai dari dalam kota, hingga antar provinsi. Kondisi jalan pada berbagai rute memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Ada yang cenderung berkelok, lurus, landai, dan menanjak. Hal tersebut memerlukan cara mengemudi yang berbeda-beda untuk mendapatkan keefektifan berkendara. Selain daripada itu, kondisi kemacetan perlu diperhitungkan terkait penilaian terhadap penghematan bahan bakar. Kendaraan dengan rute yang sering mengalami kemacetan, tentunya memerlukan kapasitas bahan bakar yang lebih tinggi. c) memadukan sistem pengaturan lalu lintas seperti kondisi kemacetan, pelanggaran mengemudi. Dengan adanya informasi kemacetan, maka diharapkan pengemudi dapat mengambil jalan alternatif sehingga meningkatkan keefektifan berkendara. Dengan terhubungnya sistem informasi terkait pelanggaran mengemudi, petugas penegak hukum dapat mengetahui *track records* pengemudi.

Kedua perlunya peraturan-peraturan mengenai siapa saja pihak yang berperan sebagai pemasang *tachograph*, dan yang melaporkan hasil pengoperasian kendaraannya.

Ketiga harga yang dapat dijangkau, serta pemasangan yang mudah. Sistem *tachograph* secara keseluruhan, memerlukan anggaran yang besar. Diantaranya diperlukan *server* untuk proses pemantauan dan analisis. Sehingga dapat memberatkan pihak perusahaan transportasi. Oleh karena itu, komputer *server* diadakan oleh pihak pemerintah dan disimpan di instansi terkait, namun dapat digunakan oleh pihak-pihak yang menggunakan *tachograph*.

Keempat memberikan pengamanan sistem/unit *tachograph* untuk mencegah penyalahgunaan/gangguan terhadap sistem oleh pihak-pihak yang tidak berwenang. Seperti yang terjadi pada pengujian tahap awal, bahwa terdapat pihak-pihak yang mengganggu operasional sistem *tachograph*, yaitu: menutup *speaker* pada unit, mengarahkan kamera pada posisi yang lain, dan memutuskan hubungan GPS.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Badan Penelitian dan Pengembangan Perhubungan yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian, Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Transportasi Jalan dan Perkeretaapian yang telah memberikan arahan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Denso Corporation. 2014. *The Fleet Transportation Business Law in Japan*. Makalah dipresentasikan pada Pelatihan Implementasi *Tachograph*, November 17-18, Jakarta.

- European Union. *Framework for the Application of Digital Tachographs in the Baltic Sea Region, Connecting Authorities for Safer Heavy Goods Traffic in Baltic Sea Region* (CASH). Finland.
- European Union. Council Regulation No. 2135/98 Amending Regulation (EEC) No. 3821/85 on Recording Equipment in Road Transport. Europe. European Commission.
- Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian. 2015. *Studi Implementasi Tachograph Pada Kendaraan Angkutan Umum*. Laporan Akhir. Jakarta.
- Vehicle and Operator Services Agency (VOSA). 2011. *Rules on Drivers' Hours and Tachograph*. United Kingdom.
- <http://www.korlantas-irsms.info/graph/accidentData?lang=id> (terakhir diakses 31 Juli 2016)
- <https://edorusyanto.wordpress.com/2014/04/10/catatan-dari-kecelakaan-bus-yang-memilukan/> (terakhir diakses 31 Juli 2016)
- <http://tenagakuda.com/angka-kecelakaan-makin-memprihatinkan/11433> (terakhir diakses 31 Juli 2016)
- http://www.searo.who.int/entity/disabilities_injury_rehabilitation/documents/roadsafety-factsheetino.pdf?ua=1 (terakhir diakses 31 Juli 2016)
- Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jakarta.
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan. Jakarta.
- Kementerian Perhubungan. 2011. *Rencana Pembangunan Jangka Panjang 2011-2035*. Jakarta.

