

## Pelatihan Teknik Mengemudi Smart Driving untuk Menurunkan Emisi Gas Rumah Kaca dan Menekan Biaya Transportasi Angkutan Darat

Nazaruddin Sinaga

Laboratorium Efisiensi dan Konservasi Energi, Jurusan Teknik Mesin FT Undip  
Jalan Prof. Soedharto, Semarang, 50275  
[nazarsinaga@undip.ac.id](mailto:nazarsinaga@undip.ac.id)

### Abstrak

Energi dan emisi gas rumah kaca saat ini menjadi topik yang hangat dibicarakan di dunia dan juga menjadi masalah penting bangsa Indonesia. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menghemat dan menurunkan emisi gas rumah kaca di sektor transportasi adalah dengan meningkatkan efisiensi berkendara. Sesuai dengan kebijakan yang tertuang di dalam Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca, salah satu teknik yang diterapkan di Indonesia untuk menurunkan emisi gas rumah kaca di sektor transportasi adalah dengan pelatihan dan sosialisasi Smart Driving. Teknik ini pada dasarnya adalah sebuah metoda berkendara yang lebih efisien, ramah lingkungan, selamat, nyaman, beretika dan bermartabat. Di dalam makalah ini dibahas beberapa hal terkait dengan materi pelatihan teknik dan peralatan Smart Driving beserta hasil dan analisisnya yang telah dilaksanakan selama 4 tahun di kota Semarang, Tegal dan Bandung. Pelatihan ini ditujukan bagi pengemudi kendaraan dan calon instruktur Smart Driving. Peserta yang telah dilatih terdiri dari pengemudi taxi, angkutan kota, bus, kendaraan dinas pemerintah, mobil pribadi serta PNS di lingkungan Kementerian Perhubungan dan Dinas Perhubungan. Hasil utama program pelatihan ini adalah para peserta dapat memahami dan melaksanakan teknik mengemudi Smart Driving, yang dibuktikan dengan adanya penurunan tingkat konsumsi bahan bakar dibandingkan antara sebelumnya dan sesudah mengikuti pelatihan. Peningkatan pemahaman teknik mengemudi ini juga dibuktikan dari perbandingan hasil tes pengetahuan teori mengemudi antara sebelum pelatihan dan setelah mengikuti pelatihan. Dari seluruh program pelatihan yang telah dilaksanakan didapatkan penurunan tingkat konsumsi bahan bakar yang cukup besar, tergantung dari karakter peserta pelatihan, yaitu bisa mencapai sekitar 40%. Dengan demikian dapat disimpulkan pula bahwa program pelatihan dan sosialisasi teknik mengemudi Smart Driving ini dapat menekan tingkat emisi gas rumah kaca secara signifikan sekaligus menurunkan konsumsi bahan bakar serta beban subsidi bahan bakar minyak.

**Keywords:** Smart Driving, gas rumah kaca, efisiensi, transportasi, kendaraan

### Pendahuluan

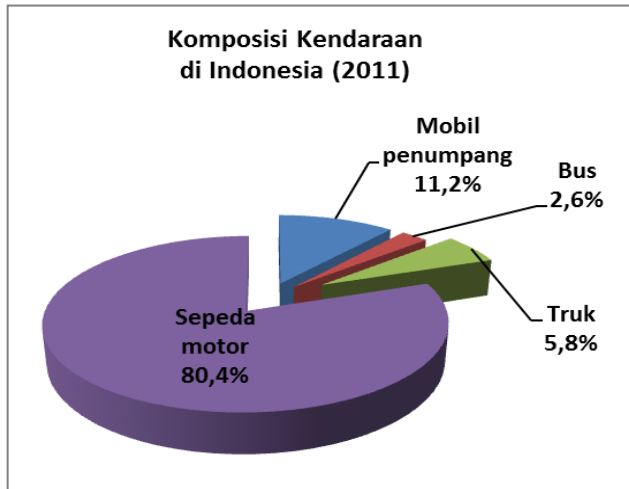
Energi dan emisi gas rumah kaca saat ini menjadi topik yang hangat dibicarakan di dunia dan menjadi salah satu masalah penting yang dihadapi oleh bangsa Indonesia. Penggunaan kendaraan bermotor sebagai sarana transportasi makin menjadi perhatian karena merupakan pemakai energi dan penyumbang *green house gas effect (GHG)* dalam jumlah besar di dunia, termasuk di Indonesia. Pada tahun 2011 jumlah kendaraan yang beroperasi di Indonesia sudah lebih dari 85 juta unit, yang terdiri dari sepeda motor lebih dari 80% dan kendaraan roda 4 atau lebih sekitar 20% (BPS, 2013), seperti ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 1 di bawah. Tingkat pertumbuhan jumlah kendaraan dari tahun 2002 hingga 2011 rata-rata adalah 15,86%. Tingginya pertumbuhan dan jumlah kendaraan di Indonesia tidak lepas dari pertumbuhan ekonomi yang cukup baik. Dengan meningkatnya jumlah

kendaraan bermotor maka menimbulkan persoalan baru yang diantaranya adalah meningkatnya kebutuhan bakar minyak (BBM). Efek lanjutnya adalah tingkat emisi gas buang sektor transportasi juga makin meningkat.

Pada tahun 2011, peranan bahan bakar minyak dalam konsumsi energi final di Indonesia mencapai 47,6% dari seluruh konsumsi energi. Adapun sektor transportasi menyerap 37,68% dari seluruh konsumsi energi final. Sektor transportasi mengkonsumsi bahan bakar minyak sebesar 45,77 juta kilo liter atau 72,7% dari seluruh konsumsi BBM di Indonesia. Adapun sektor transportasi darat menyerap 91% dari seluruh konsumsi BBM sektor transportasi, atau 66,2 % dari seluruh konsumsi BBM di Indonesia (Kementerian ESDM, 2013). Adapun realisasi subsidi BBM pada tahun 2011 sebesar 41,8 juta kilo liter dengan nilai subsidi 142,92 triliun rupiah (E. Legowo, 2012). Dengan demikian sektor transportasi jalan menjadi salah satu pemakai anggaran negara terbesar.

Tabel 1 Jumlah kendaraan di Indonesia

Tahun	Mobil Penumpang	Bis	Truk	Sepeda Motor	Total	Pertumbuhan
2003	3.792.510	798.079	2.047.022	19.976.376	26.613.987	15,79%
2004	4.231.901	933.251	2.315.781	23.061.021	30.541.954	14,76%
2005	5.076.230	1.110.255	2.875.116	28.531.831	37.593.432	23,09%
2006	6.035.291	1.350.047	3.398.956	32.528.758	43.313.052	15,21%
2007	6.877.229	1.736.087	4.234.236	41.955.128	54.802.680	26,53%
2008	7.489.852	2.059.187	4.452.343	47.683.681	61.685.063	12,56%
2009	7.910.407	2.160.973	4.452.343	52.767.093	67.290.816	9,09%
2010	8.891.041	2.250.109	687.789	61.078.188	72.907.127	8,35%
2011	9.548.866	2.254.406	4.958.738	68.839.341	85.601.351	17,41%
Pertumbuhan rata-rata						15,86%



Gambar 1 Komposisi Kendaraan di Indonesia

Tingginya konsumsi bahan bakar minyak inilah yang menjadi permasalahan nasional dan global karena dapat mengakibatkan efek rumah kaca, yaitu pemanasan global. Komitmen pemerintah Indonesia, yang dinyatakan oleh Presiden Susilo Bambang Yudhoyono pada pertemuan kelompok G-20 di Pittsburg, Amerika Serikat dan COP 15 UNFCCC di Kopenhagen tahun 2009, adalah menurunkan tingkat emisi karbon sebesar 26% (atau 767 juta ton karbon) pada tahun 2020. Bahkan, kalau ada bantuan dari negara-negara maju, Indonesia siap mengurangi hingga 41%. Untuk mencapai target tersebut maka pada tahun 2010 Kementerian Lingkungan Hidup bersama dengan Bappenas dan Dewan Nasional Perubahan Iklim telah menyusun Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN GRK). Saat itu tingkat emisi karbon di Indonesia, akibat penggunaan bahan bakar minyak, mencapai sekitar 200 juta ton per tahun (M. Hilman, 2010).

Di dalam Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca dinyatakan bahwa RAN-GRK merupakan pedoman bagi Kementerian/lembaga untuk melakukan perencanaan, pelaksanaan, serta monitoring dan evaluasi rencana aksi penurunan emisi GRK, dan juga sebagai pedoman bagi Pemerintah daerah dalam penyusunan RAD-GRK. Adapun bagi masyarakat

dan pelaku usaha, merupakan acuan dalam melakukan perencanaan selama kurun waktu 2010-2020, seperti ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2 Target dan biaya RAN-GRK

Sektor	Target 26% (Juta ton)	Biaya (Triliun Rp)	Target 41% (Juta ton)	Tambahan Biaya (Triliun Rp)
Energi	30	0,1	10	75
Transportasi	8	10	8	10
Industri	1	0,6	4	2,32
Pertanian	8	3,6	3	4
Kehutanan	392	46,4	310	36,93
Sampah	48	6,1	30	5
Gambut	280	16,5	57	35
Total	767	83,3	422	168,25

Khusus untuk bidang energi dan transportasi, penurunan emisi GRK ditempuh dengan upaya-upaya berikut:

1. Peningkatan penghematan energi
2. Penggunaan bahan bakar yang lebih bersih (*fuel switching*).
3. Peningkatan penggunaan energi baru dan terbarukan (EBT).
4. Pemanfaatan teknologi bersih baik untuk pembangkit listrik, dan sarana transportasi.
5. Pengembangan transportasi massal nasional yang rendah emisi, berkelanjutan, dan ramah lingkungan.

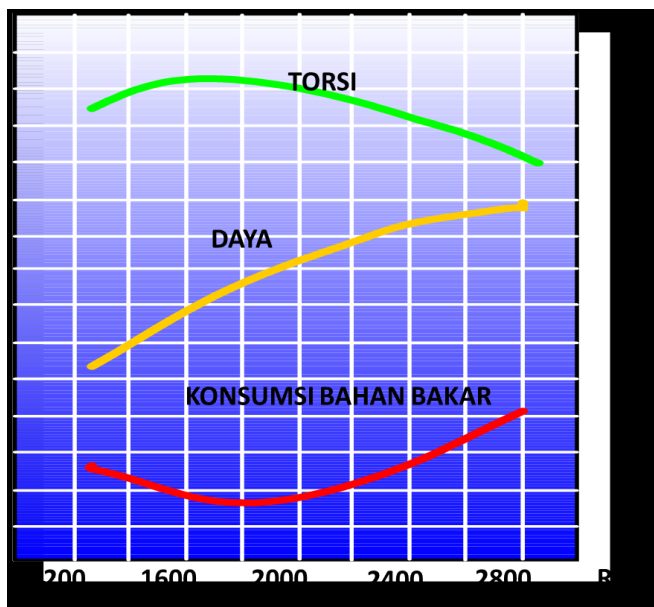
Salah satu tugas yang diemban oleh Kementerian Perhubungan adalah melakukan pelatihan dan sosialisasi Smart Driving untuk 50.000 orang/tahun di 12 kota, yaitu: Medan, Padang, Pekanbaru, Palembang, Bandung, Semarang, Yogyakarta, Surabaya, Denpasar, Makassar, Balikpapan, dan Banjarmasin

Sebenarnya di Indonesia telah dilakukan beberapa usaha untuk mengurangi tingkat konsumsi BBM. Namun upaya-upaya yang dilakukan belum mampu mengurangi tingkat konsumsi, bahkan cenderung semakin meningkat dari waktu ke waktu karena meningkatnya jumlah kendaraan bermotor. Di Eropa, Amerika Serikat, Australia dan Asia sebenarnya saat ini masih dilakukan berbagai upaya untuk meningkatkan efisiensi berkendara. Di Eropa program ini dikenal dengan nama Eco Driving, yang telah berhasil meningkatkan efisiensi hingga 20%. Metoda yang digunakan pada Eco Driving diantaranya adalah dengan melatih pengemudi cara berkendara yang hemat energi. Adapun di Amerika Serikat dilaksanakan dengan membuat peraturan yang mensyaratkan tingkat konsumsi maksimum tertentu bagi kendaraan yang akan dipasarkan di negara ini. Pemerintah Jerman memasukkan faktor perilaku hemat energi ini untuk memperoleh surat ijin mengemudi (SIM) bagi calon pengemudi baru.

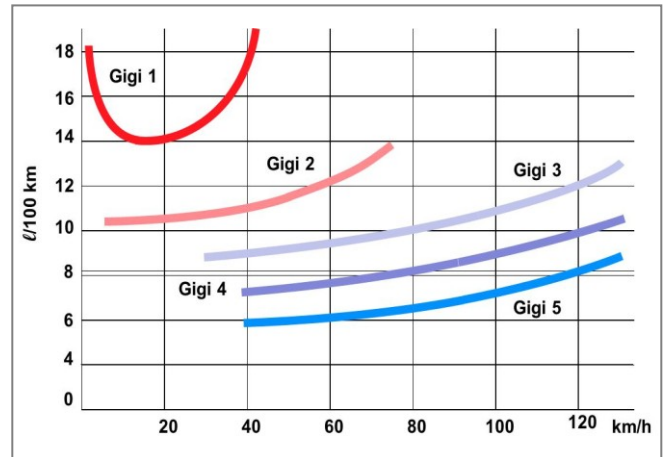
### Prinsip dan Manfaat Smart Driving

Pada kendaraan bermotor, energi yang dikandung oleh bahan bakar diubah menjadi kerugian panas dan energi yang berguna untuk menggerakkan kendaraan serta peralatan lainnya. Sebagian besar energi justru hilang terbawa oleh gas buang, untuk pendinginan blok mesin, baik oleh air pendingin maupun secara konveksi dan radiasi. Energi yang ditransmisikan ke roda kendaraan digunakan untuk mengatasi gaya gelinding/rolling, tahanan aerodinamik, inersia, dan tanjakan. Untuk suatu mesin tertentu maka tingkat konsumsi bahan bakar untuk berkendara dipengaruhi oleh karakter mesin itu sendiri serta kondisi pengoperasiannya. Parameter operasi yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar diantaranya adalah pengaturan kecepatan kendaraan, putaran mesin, percepatan dan pengereman, posisi gigi transmisi, jumlah/frekuensi perpindahan gigi, penggunaan AC dan asesories, penyetelan tekanan ban, lama kondisi idel, dan lama pemanasan mesin (4, 7, 8). Atau dengan kata lain, efisiensi berkendara dipengaruhi oleh perilaku mengemudi (*driving behaviour*) (5,6).

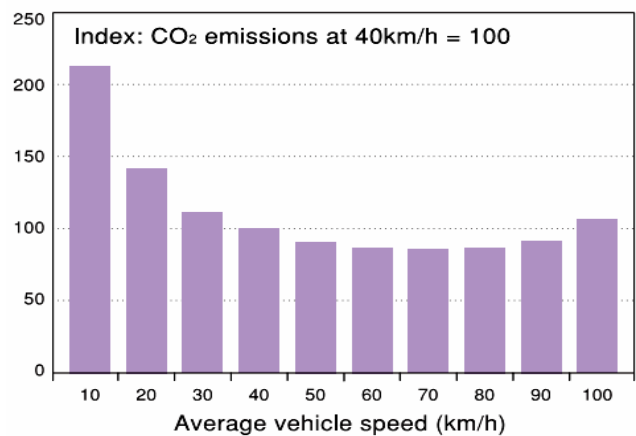
Pada Gambar 2 ditunjukkan hubungan antara daya, torsi dan konsumsi BBM suatu kendaraan terhadap putaran mesin. Terlihat bahwa tingkat konsumsi BBM minimum berada pada putaran tertentu. Jika kendaraan dijalankan maka posisi gigi dan kecepatan akan sangat berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar, seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Dari gambar tersebut terlihat bahwa terdapat kecepatan kendaraan yang memberikan konsumsi BBM yang minimum. Seiring hal tersebut, pada Gambar 4 ditunjukkan pula bahwa tingkat emisi CO2 minimum terjadi pada kecepatan kendaraan tertentu.



Gambar 2 Kondisi operasi optimum suatu mesin



Gambar 3 Pengaruh posisi gigi dan kecepatan terhadap konsumsi bahan bakar



Gambar 4 Pengaruh kecepatan kendaraan terhadap tingkat emisi CO2

Berdasarkan kajian-kajian yang telah dilakukan, maka dibuat pedoman mudah untuk melaksanakan Smart Driving sebagai berikut:

- ✚ Berjalan pada posisi gigi tertinggi dengan putaran mesin rendah
- ✚ Kurangi nilai dan frekuensi percepatan dan pengereman
- ✚ Sesuaikan tekanan ban dengan yang dianjurkan oleh pabrik pembuat kendaraan
- ✚ Gunakan rem tangan ketika berhenti
- ✚ Kurangi operasi mesin idel
- ✚ Gunakan AC dan asesories dengan bijak
- ✚ Persiapkan kendaraan sebelum dijalankan
- ✚ Lakukan perawatan secara berkala
- ✚ Berdoa sebelum menjalankan kendaraan

Hal yang penting diingat dalam menjalankan teknik Smart Driving ini adalah selalu mempertimbangkan keadaan lalu lintas dan juga kondisi operasi mesin, seperti kecepatan maksimum dan minimum yang diijinkan, indikasi knocking, dan tujuan dari berkendara itu sendiri. Akan lebih baik apabila di dalam kendaraan dilengkapi dengan alat pengukur konsumsi bahan bakar yang dapat menunjukkan nilai sesat maupun rata-rata. Dengan alat ini maka pengemudi lebih mudah mengetahui konsumsi bahan bakar dan lebih cepat dalam melatih diri sendiri.

Jika dipelajari secara cermat sebenarnya cukup banyak manfaat yang diperoleh dengan menerapkan teknik mengemudi Smart Driving. Beberapa manfaat yang dapat diperoleh diantaranya adalah sebagai berikut:

- Menghemat biaya transportasi masyarakat sekaligus menurunkan subsidi BBM, karena kendaraan beroperasi secara optimal
- Meningkatkan usia pakai suku cadang karena kendaraan tidak bekerja pada daya maksimal
- Menurunkan emisi GRK dan memperlambat kenaikan temperatur bumi
- Menurunkan tingkat kebisingan (*noise level*) karena bekerja pada RPM rendah
- Lebih nyaman karena pengendalian lebih lembut dan antispasif
- Lebih selamat karena pengemudi lebih sabar dan memiliki kewaspadaan yang lebih tinggi
- Mengurangi stress pengemudi
- Meningkatkan kepribadian pengemudi karena lebih sabar dan waspada.

Manfaat-manfaat langsung dan kemudahan implementasi inilah yang membuat kegiatan Sosialisasi dan Pelatihan ini akan didukung oleh masyarakat. Oleh karena itu program sosialisasi dan pelatihan kegiatan ini sangat layak untuk dijadikan prioritas dalam pengembangan sistem transportasi. Perlunya dilakukan sosialisasi dan pelatihan Smart driving di Indonesia dapat dilihat dari beberapa indikator berikut :

- ◆ Tingkat pengetahuan pengemudi kendaraan tentang perilaku berkendara yang hemat energi, selamat, dan nyaman relatif rendah.
- ◆ Angka kecelakaan lalu lintas yang cenderung semakin meningkat.
- ◆ Konsumsi energi di Indonesia masih tergolong cukup boros dan cenderung makin meningkat.
- ◆ Secara umum pengelola sekolah mengemudi di Indonesia hanya mengajarkan seorang calon pengemudi untuk dapat mengendalikan kendaraan saja dan sedikit pengetahuan tentang teknik berlalu

lintas dan bagaimana cara teknik mengemudi yang pintar atau hemat energi.

## Metoda Pelatihan dan Peralatan

### A. Metoda Pelatihan

Metoda yang digunakan dalam pelatihan ini adalah *experience probased method*. Rangkaian kegiatan yang tercakup dalam pelatihan ini secara berurutan terdiri dari:

- 1) Pre-test, yang terdiri dari uji teori/pengetahuan, praktek driving simulator dan praktek mengemudi kendaraan.
- 2) Pemahaman materi teori
- 3) Peragaan dan pelajaran praktek
- 4) Diskusi
- 5) Post-test, yang terdiri dari uji teori, praktek menggunakan driving simulator dan praktek mengemudi kendaraan.
- 6) Evaluasi

Pre-test diadakan pada awal pelatihan, yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan yang dimiliki para peserta sebelum mengikuti program pelatihan. Ada 3 hal yang diuji dalam pre-test ini yaitu pengetahuan teori, keterampilan mengemudi menggunakan simulator serta keterampilan mengemudi menggunakan mobil. Adapun post-test dilaksanakan setelah peserta mendapatkan pengetahuan teori dan praktek. Hasil terpenting yang dapat dihasilkan dari kedua test ini adalah penurunan tingkat konsumsi bahan bakar dan emisi kendaraan serta peningkatan pengetahuan tentang teknik otomotif dan mengemudi.

Pelatihan Smart Driving ini dikategorikan menjadi dua, yaitu pelatihan untuk pengemudi, dan pelatihan untuk calon instruktur pelatihan Smart Driving. Pembagian ini terkait dengan tujuan pelatihan dan persyaratan pendidikan peserta. Oleh karena itu metoda yang digunakan juga perlu dibedakan. Materi teoretik yang diberikan pada pelatihan untuk pengemudi adalah sebagai berikut:

- 1) Engine Performance  
Materi ini memberi pengetahuan kepada peserta tentang hal-hal yang berkaitan dengan mesin kendaraan bermotor, yaitu tentang teknologi otomotif, proses dan sistem pembakaran, hubungan putaran - torsi - daya - bahan bakar, dinamometer dan metode pengujian kendaraan, engine scanner dan fungsinya, standar uji emisi dan tujuannya, serta perawatan untuk meningkatkan penghematan bahan bakar.
- 2) Persiapan Perjalanan  
Pengetahuan mengenai persiapan perjalanan ditujukan agar peserta dapat mempersiapkan kendaraan untuk perjalanan yang akan dilakukan,

sehingga perjalanan dapat berlangsung hemat, ramah lingkungan, selamat dan nyaman.

### 3) Teknik Smart Driving

Materi yang diberikan bertujuan untuk memberi pengetahuan kepada peserta pelatihan tentang teknik-teknik mengemudi yang hemat bahan bakar, ramah lingkungan, selamat, nyaman dan beretika.

Adapun materi yang diberikan pada pelatihan calon instruktur adalah semua materi yang diberikan di atas, ditambah dengan materi-materi berikut:

#### 1) Teknik Mengajar

Materi ini bertujuan agar peserta memiliki kemampuan untuk melakukan sesuatu (*doing something*), bukan hanya memiliki kemampuan untuk mengetahui sesuatu (*knowing something*). Pada akhir pelatihan mengemudi Smart Driving, pengemudi harus memiliki kemampuan untuk melaksanakan metode Smart Driving. Demikian juga, pada akhir pelatihan ini calon instruktur harus memiliki kemampuan untuk mengajar dan melatih pengemudi menggunakan metode Smart Driving.

#### 2) Praktek Microteaching

Praktek ini merupakan latihan mengajar yang diorganisasi di mana ada yang berperan sebagai instruktur dan lainnya sebagai siswa peserta dalam kelas. Microteaching juga menjadi pendekatan atau laboratorium untuk melatih dan mengembangkan kemampuan serta keterampilan-keterampilan mengajar tertentu secara lebih spesifik dan terkontrol.

Pada akhir dari program pelatihan dilakukan evaluasi atau penilaian peserta yang meliputi: keaktifan mengikuti setiap materi, keaktifan dalam melaksanakan diskusi, keaktifan dalam menjalankan praktek, ketertiban dan perilaku, dan potensi penghematan dalam berkendara. Penilaian yang disebut terakhir ini biasanya menjadi penilaian yang paling diperhatikan oleh peserta karena dapat memberikan keuntungan finansial bagi pengemudi jika diterapkan setelah mengikuti pelatihan ini.

## B. Peralatan Pelatihan

Seperti telah diutarakan di depan, pelatihan Smart Driving ini dibagi menjadi 2 kategori, yaitu pelatihan untuk pengemudi dan pelatihan untuk calon instruktur. Oleh karena itu peralatan yang digunakan juga berbeda. Pada pelatihan untuk pengemudi digunakan peralatan-peralatan berikut:

- Driving simulator
- Mobil untuk praktek
- Alat ukur konsumsi bahan bakar
- Auto scanner
- GPS track recorder

- Engine gas analyzer
- Opacimeter
- Program aplikasi perhitungan penghematan biaya bahan bakar dan penurunan emisi CO<sub>2</sub>
- Program aplikasi perhitungan daya kendaraan

*Driving simulator* yang digunakan adalah jenis *portable driving simulator* yang mudah dipindahkan. Untuk kemudahan pengukuran konsumsi bahan bakar maka mobil yang digunakan adalah mobil bensin dan diesel yang sudah dilengkapi dengan *Electronic Control Unit (ECU)*, dimana penukaran konsumsi bahan bakar dan kondisi mesin dilakukan dengan menggunakan *auto scanner*. *GPS track recorder* digunakan untuk merekam data perjalanan, yang tersiri dari posisi, kecepatan dan waktu. *Engine gas analyser* dan *opacimeter* digunakan untuk mempelajari dan memperagakan kualitas emisi mesin kendaraan.

Adapun tambahan peralatan yang diperlukan untuk pelatihan calon instruktur, jika memungkinkan, adalah *chassis dynamometer* dan *engine test bed*. Kedua alat ini digunakan untuk mempelajari pengaruh berbagai kondisi mesin terhadap daya, torsi dan konsumsi bahan bakar. Selain itu juga dilengkapi dengan program aplikasi perhitungan daya kendaraan dan biaya operasi angkutan umum.



Gambar 5 Auto scanner OBD II



Gambar 6 Digital Econometer



Gambar 7 Dinamometer chassis



Gambar 8 Tampilan Driving Simulator

## Hasil dan Pembahasan

Sejak tahun 2009 hingga 2013 telah dilaksanakan pelatihan Smart Driving sebanyak 12 kali di kota Semarang, Tegal dan Bandung, seperti ditunjukkan pada Tabel 4. Jumlah peserta yang telah dilatih hamper 400 orang, yang terdiri dari 4 kali pelatihan bagi calon instruktur dan 8 kali pelatihan bagi pengemudi. Peserta pelatihan terdiri dari pengemudi taxi, angkutan kota, bus, kendaraan dinas pemerintah, mobil pribadi serta PNS di lingkungan Kementerian Perhubungan dan Dinas Perhubungan. Distribusi asal peserta juga sangat beragam yaitu dari berbagai kota di Indonesia.

Tabel 3 Pelaksanaan pelatihan Smart Driving

Tahun	Tempat	Jumlah	Peserta	Jenis
2009	Semarang	21	Taxi Centris	Pengemudi
2009	Semarang	50	Pribadi, angkot	Pengemudi
2009	Semarang	35	Damri	Pengemudi
2009	Semarang	21	Taxi Kosti	Pengemudi
2010	Semarang	43	Taxi, Bus, Dishub	Instruktur
2010	Semarang	49	Taxi, Bus, Dishub	Instruktur
2010	Tegal	34	Taxi, Bus, Dishub	Pengemudi
2010	Tegal	39	Taxi, Bus, Dishub	Pengemudi
2012	Tegal	18	Taxi, Bus, Dishub	Instruktur
2012	Tegal	15	Taxi, Bus, Dishub	Pengemudi
2012	Tegal	33	Taxi, Bus, Dishub	Pengemudi
2013	Bandung	31	Taxi, Bus, Dishub	Instruktur

Hasil utama program pelatihan ini adalah para peserta dapat memahami dan melaksanakan teknik mengemudi Smart Driving, yang dibuktikan dengan adanya penurunan tingkat konsumsi bahan bakar dibandingkan antara sebelumnya dan sesudah mengikuti pelatihan. Peningkatan pemahaman teknik mengemudi ini juga dibuktikan dari perbandingan hasil tes pengetahuan teori mengemudi antara sebelum pelatihan dan setelah mengikuti pelatihan. Dari seluruh program pelatihan yang telah dilaksanakan didapatkan penurunan tingkat konsumsi bahan bakar yang cukup besar, tergantung dari karakter peserta pelatihan, yaitu bisa mencapai sekitar 40%.

## Pre test dan post test

Pelaksanaan pre test dan post test merupakan strategi untuk mengukur peningkatan kemampuan kognitif peserta setelah menjalani pelatihan. Pengetahuan peserta tentang hal-hal yang berkaitan dengan efek emisi terhadap lingkungan, engine performance, uji emisi, perawatan, persiapan perjalanan, dan hal-hal yang berkaitan dengan metode Smart Driving, meningkat signifikan setelah menjalani pelatihan. Peningkatan pengetahuan tertinggi adalah sebesar 100 persen dengan nilai rata di atas 25%.

## Uji jalan

Hasil analisis uji jalan menunjukkan bahwa putaran mesin maksimum pada umumnya turun, yang berarti peserta memahami bahwa putaran mesin berpengaruh pada konsumsi bahan bakar. Secara umum semua peserta selalu berusaha menggunakan putaran sesuai saran, yaitu di sekitar 2000 rpm dan maksimum sekitar 2500 rpm selama perjalanan praktik. Kecepatan maksimum yang digunakan peserta dalam berkendara juga mengalami penurunan. Dari hasil pengamatan selama praktik diketahui bahwa peserta secara tidak sengaja telah menurunkan kecepatan maksimumnya sebagai penerapan metode Smart Driving. Meskipun biasanya ada peserta yang mengalami peningkatan kecepatan maksimumnya, tetapi kecepatannya tidak berubah secara signifikan.

Dari aspek konsumsi bahan bakar, seluruh peserta berhasil menekannya secara signifikan. Nilainya cukup bervariasi, dari 0 hingga 40%, meskipun ada beberapa peserta yang justru mengalami pemborosan ketika diuji. Peningkatan efisiensi yang besar diperoleh karena terjadi perubahan mendasar pada perilaku berkendara menjadi Smart Driving. Sedangkan peningkatan efisiensi yang rendah disebabkan oleh dua hal, yaitu karena perilaku berkendara peserta sudah baik sehingga Smart Driving memberikan hanya sedikit

efek pada peningkatan efisiensi. Kedua, peserta masih belum dapat sepenuhnya menerapkan Smart Driving sehingga peningkatan efisiensinya rendah. Kemungkinan lainnya adalah beberapa peserta adalah pengemudi bus yang tidak terbiasa menggunakan kendaraan penumpang, sehingga efisiensinya tidak setinggi pengemudi kendaraan penumpang.

### Potensi Penghematan dan Penurunan Emisi CO<sub>2</sub> Nasional

Untuk mengetahui potensi penghematan biaya bahan bakar dan penurunan emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari program sosialisasi dan pelatihan Smart Driving ini diambil contoh dengan basis volume bahan bakar bersubsidi yang disediakan pemerintah. Pada Tabel 4 di bawah ini ditunjukkan potensinya dengan beberapa variasi nilai prosentase penghematan yang ditargetkan. Adapun asumsi yang digunakan adalah data realisasi subsidi BBM tahun 2012 yaitu sebesar 211,90 triliun rupiah dengan volume BBM sebesar 45,07 juta kilo liter (Kementerian ESDM, 2013). Selanjutnya diasumsikan alokasi subsidi untuk bensin premium dan solar sebesar 96% (E. Legowo, 2012) dan biaya subsidi rata-rata Rp.4702/liter. Terlihat bahwa penghematan biaya BBM untuk transportasi nilainya sangat besar. Untuk target penghematan sebesar 10% akan diperoleh penghematan 41,13 triliun rupiah, yang terdiri dari penghematan subsidi dan pembelian bahan bakar oleh masyarakat, dan penurunan emisi sebesar 10 juta ton/tahun. Tentu nilai ini akan lebih besar lagi karena terdapat pula bahan bakar kendaraan yang tidak bersubsidi. Potensi penurunan emisi ini jauh lebih besar daripada target RAN-GRK yang bernilai 8 juta ton selama 10 tahun.

Tabel 4 Potensi Penghematan dan Penurunan Emisi

Target Efisiensi (%)	Hemat BBM (juta kL)	Hemat Subsidi ( $\times 10^9$ Rp)	Hemat Biaya BBM ( $\times 10^9$ Rp)	Total Hemat BBM ( $\times 10^9$ Rp)	Turun Emisi (juta ton)
5	2,16	10,18	14,07	24,25	5,04
10	4,33	12,99	28,14	41,13	10,09
15	6,49	19,48	42,21	61,70	15,13
20	8,66	25,98	56,28	82,26	20,18
25	10,82	32,47	70,36	102,83	25,22
30	12,99	38,97	84,43	123,39	30,26

### Kesimpulan

Dari seluruh program pelatihan yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa teknik Smart Driving ini dapat mengurangi konsumsi bahan bakar yang cukup besar, tergantung dari karakter peserta pelatihan, yaitu bisa mencapai sekitar 40%. Dengan demikian dapat disimpulkan pula bahwa program pelatihan dan sosialisasi teknik mengemudi Smart Driving ini dapat menekan tingkat emisi gas rumah

kaca secara signifikan sekaligus menurunkan konsumsi bahan bakar serta beban subsidi bahan bakar minyak yang dikeluarkan oleh pemerintah Indonesia.

### Ucapan Terima kasih

Ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya disampaikan kepada Kementerian Perhubungan Republik Indonesia atas kepercayaan dan kesempatan yang diberikan kepada Penulis untuk secara berkesinambungan membantu sosialisasi dan pelatihan Smart Driving di Indonesia. Terima kasih juga disampaikan kepada Pemerintah Kerajaan Belanda atas bantuan peralatan dan penelitian yang telah diberikan melalui proyek Casindo.

### Referensi

1. Badan Pusat Statistik, Data BPS 2011, Jakarta (2013).
2. Kementerian ESDM, Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia 2012, Jakarta, (2013)
3. M. Hilman, Second National Communication of Indonesia to UNFCCC (SNC), Kementerian Lingkungan Hidup, Jakarta, (2010).
4. Martin Kroon, Ecodriving the Cool, Safe and Cleanest Driving Style for Saving Fuel Principles and Practice, IEA Workshop Cooling Cars with Less Fuel, Paris, (2006).
5. S.A. Chung & Sunwoo, Experimental Analysis Of Driving Patterns And Fuel Economy For Passenger Cars In Seoul, International Journal of Automotive Technology, Seoul, 107-111 (2003).
6. N. Haworth & M. Symmons, Driving To Reduce Fuel Consumption And Improve Road Safety, Monash University Accident Research Centre, Monash, Australia, (2001)
7. N. Sinaga, Kaji Eksperimental Pengaruh Beberapa Parameter Berkendaraan Terhadap Tingkat Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan Penumpang Kapasitas Silinder 1500 – 2000 CC, SNTTM X, Malang, (2011).
8. N. Sinaga, Pengujian Teknik Mengemudi Hemat Energi Pada Kendaraan Penumpang Untuk Mendukung Program Smart Driving di Indonesia, SNTTM X, Malang, (2011).
9. Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral, Kinerja Sektor ESDM Tahun 2012 dan Rencana Tahun 2013, Rapat Kerja dengan Komisi VII DPR RI, (2013).
10. E. Legowo, Kebijakan Pengaturan BBM Bersubsidi, Workshop IIEE, GSI & IISD, Pengendalian BBM Bersubsidi: Persiapan Implementasi dan Mitigasi Dampak Negatifnya, Jakarta, (2012).
- 11.