

Analisis Dampak Pemasangan ATCS Terhadap Emisi Gas Buang (CO₂) di Jl. Jend. Sudirman Kota Tangerang

Wahyu Jatmiko¹

Diterima : 21 Februari 2013

Disetujui : 18 Maret 2013

ABSTRACT

In its effort to reduce congestion, Tangerang City Government has installed ATCS in several priority intersections using green wave concept (coordinated green light in priority intersections to reduce delay). The study investigated the change in CO₂ emission in relation to the installation of ATCS on Jl. Jend Sudirman road section through traffic performance examination (of delay and travel time). Analysis showed that the installation of ATCS in the study area has improved the traffic performance, indicated by the reduction of average delay as much as 5,633 seconds (23,03%), increase in average speed as much as 1,56 km/hour (5,347%), reduction of average CO₂ emission (15,26% at static and 6,208% while moving), therefore saving fuel consumption. In this study, delay has been identified as the variable having the greatest impact in the reduction of CO₂ emission. This study argues that as positive results have been observable, the employment of ATCS for priority intersections optimization may be extended.

Keywords: ATCS, traffic performance, CO₂ emission

ABSTRAK

Dalam mengurangi kemacetan lalu lintas, Pemerintah Kota Tangerang memasang ATCS di beberapa simpang prioritas menggunakan konsep Green Wave (koordinasi lampu hijau di beberapa simpang prioritas untuk mengurangi waktu tundaan). Studi ini mengamati perubahan emisi CO₂ di terkait pemasangan ATCS di ruas Jl. Jend. Sudirman melalui pengamatan kinerja lalu lintas (tundaan dan waktu perjalanan). Analisis menunjukkan bahwa pemasangan ATCS di lokasi kajian memperbaiki kinerja lalu lintas ditandai pengurangan waktu tundaan rata-rata sebesar 5,633 detik (23,03%), pertambahan rata-rata kecepatan sebesar 1,56 km/jam (5,347%), pengurangan rata-rata emisi CO₂ (15,26% saat berhenti dan 6,208% saat berjalan), sehingga menghemat konsumsi bahan bakar. Dalam studi ini, tundaan teridentifikasi sebagai variabel yang memberikan dampak yang paling besar terhadap emisi CO₂. Studi ini berargumen bahwa pendekatan ATCS untuk optimasi simpang ini dapat diperluas.

Kata Kunci : ATCS, kinerja lalu lintas, CO₂ emission

¹ Dinas Perhubungan Kota Tangerang, Banten
Kontak Penulis : djatmiko_w06@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Kota Tangerang sebagai kota metropolitan mengalami perkembangan yang pesat pada dasawarsa terakhir. Perkembangan itu sendiri sebagian besar karena perubahan guna lahan akibat adanya daya sentrifugal dan daya sentripetal pada suatu kota (Daldjoeni, 1992:171). Hal ini diperlukan untuk mengakomodasi pergerakan masyarakat dalam beraktifitas (Miro, 2002). Sistem ini meliputi penyediaan sarana dan prasarana transportasi sehingga mampu menampung aktifitas masyarakat. Penyediaan sarana dan prasarana transportasi dalam perkembangannya tidak mampu mengimbangi perkembangan aktifitas masyarakat. Dengan peningkatan perekonomian masyarakat mengakibatkan pertumbuhan kendaraan bermotor yang terdaftar di Kota Tangerang pada periode 2001-2005 mencapai 107,29% dengan rata-rata pertumbuhan pertahun 17,17% dan pertumbuhan panjang jalan pada periode yang sama mencapai 1,31% dengan rata-rata pertumbuhan pertahun 0,33% (Studi Tatalok Kota Tangerang, 2005). Dampak yang kemudian timbul dari ketidakseimbangan tersebut adalah munculnya titik-titik rawan kemacetan di wilayah Kota Tangerang dan berpotensi meningkatkan pencemaran udara yang diakibatkan emisi gas buang kendaraan (CO_2).

Permasalahan di atas menurut *Indonesian Climate Change Sectoral Roadmap* (ICCSR, 2010) dapat diatasi dengan 3 strategi, yaitu pengurangan/penghindaran, pengalihan, dan peningkatan sistem eksisting. Namun dari ketiga strategi tersebut yang menjadi pilihan pertama adalah strategi ketiga yaitu peningkatan sistem eksisting baru kemudian diikuti dengan strategi yang lain. Strategi peningkatan sistem eksisting dipilih karena mempunyai kelebihan lebih murah dalam biaya dan lebih cepat diterapkan. Menurut Permenhub 14 (2006) peningkatan sistem eksisting atau manajemen dan rekayasa lalu lintas mempunyai arti kegiatan untuk mengoptimalkan penggunaan jaringan jalan guna meningkatkan keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas. Strategi pelaksanaan manajemen lalu lintas pada ruas jalan, persimpangan dan jaringan jalan dilakukan dengan penerapan prioritas angkutan masal melalui penyediaan jalur khusus, pemberian prioritas keselamatan dan kenyamanan pejalan kaki, pemisahan pergerakan arus lalu lintas berdasarkan peruntukan lahan, mobilitas dan aksesibilitas, pengendalian lalu lintas pada pesimpangan dan ruas jalan, serta perlindungan terhadap lingkungan. Perkembangan terakhir dari manajemen lalu lintas adalah pemanfaatan teknologi informasi dalam menunjang kegiatannya. Salah satunya adalah pemanfaatan *Area Traffic Control System* (ATCS) dalam pengoptimalan kinerja simpang dengan mengintegrasikan dengan simpang yang lain (terkoordinasi) sehingga menciptakan gelombang hijau (*green wave*) (Tamin, 2008).

Manajemen lalu lintas dengan cara pemasangan ATCS ini sesuai dengan upaya mitigasi perubahan iklim dari sektor transportasi dalam ICCSR (2010) meliputi 3 strategi yang dilakukan dan instrument yang dapat diterapkan dalam upaya mengurangi emisi gas CO_2 dari sektor transportasi. Strategi yang sesuai dengan pemasangan ATCS dalam mengurangi emisi gas CO_2 yaitu strategi ketiga peningkatan sistem eksisting (*improve*) dengan instrument keempat penerapan sistem "*smart traffic*" untuk kelancaran lalu lintas. Emisi gas CO_2 dari sektor transportasi merupakan hasil dari pembakaran bahan bakar minyak. Karena setiap bahan bakar yang dibakar akan menimbulkan gas CO_2 , CH_4 , N_2O dan H_2O (Murdiyarsa, 2003:13). Gas CO_2 merupakan salah satu komponen gas rumah kaca selain CH_4 dan yang lainnya. Semakin tinggi konsentrasi gas CO_2 maka semakin tinggi pula suhu permukaan Bumi. Selain itu gas CO_2 pada konsentrasi 5000 *part per million* (ppm) dalam paparan selama 8 jam akan mengakibatkan gangguan kesehatan, bahkan pada konsentrasi yang lebih tinggi (8 %) dapat mengakibatkan hilangnya kesadaran (Davidson, Clive, 2003). Pada tahun 2005, sektor transportasi menyumbang gas CO_2 sebanyak 23% dari total penggunaan energi. Kenaikan rata-rata pertahun

polusi udara yang disumbangkan sektor transportasi mencapai 8-12%. Berdasarkan survei yang dilakukan Kementerian Lingkungan Hidup pada tahun 2005 di kota besar di Indonesia yang meliputi Jakarta, Bandung, Semarang, dan Surabaya didapatkan hasil bahwa kendaraan bermotor merupakan penyumbang terbesar pencemaran udara. Di Jakarta bahkan mencapai sekitar 99% dari total energi di sektor transportasi. (*Indonesia Climate Change Sectoral Roadmap/ICCSR, 2010*).

Pemerintah Kota Tangerang dalam upaya untuk mengakomodasi perkembangan kota dan mengurangi potensi terjadinya kemacetan lalu lintas adalah dengan melakukan manajemen lalu lintas dengan pemasangan sistem lalu lintas yang terkendali dan terpadu (*Area Traffic Control System/ATCS*). Tujuannya untuk mempertahankan atau bahkan meningkatkan kinerja lalu lintas akibat adanya peningkatan volume kendaraan dari peningkatan perjalanan. Upaya ini dilakukan untuk memaksimalkan peralatan yang telah ada dengan mengintegrasikan antara satu *traffic light* disatu simpang dengan *traffic light* dilain simpang dalam satu jaringan jalan secara otomatis, sehingga lalu lintas kendaraan dapat lancar dengan mengurangi antrean di tiap *traffic light* yang dikoordinasikan.

Jalan Jenderal Sudirman sebagai salah satu ruas jalan yang dilakukan pemasangan ATCS disimpang-simpangnya. Pemilihan jalan ini karena memiliki kinerja simpang dengan indeks tingkat pelayanan (ITP) kelas D (Tamin dan Nahdalina, 2003). Dengan tingkat pelayanan D memerlukan penanganan segera untuk menghindari terjadinya potensi kemacetan karena pada kelas ini arus lalu lintas mulai tidak stabil. Dari hasil pemasangan ATCS disimpang-simpang prioritas dapat diamati secara langsung terjadi pengurangan antrean kendaraan disimpang tersebut. Hal ini secara tidak langsung dapat mengurangi potensi terjadinya kemacetan lalu lintas. Demikian juga dengan pengurangan antrean tersebut diharapkan terjadi pula penurunan emisi gas CO₂ yang dihasilkan. Sehubungan dengan hal tersebut, studi ini dilakukan untuk mengkaji **“Bagaimana dampak pemasangan ATCS terhadap perubahan emisi gas buang di ruas Jl. Jend. Sudirman Kota Tangerang?”**

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode penelitian survei. Pengamatan dalam mengumpulkan data penelitian ini untuk memperoleh data langsung mengenai jumlah kendaraan yang melalui simpang yang telah terpasang ATCS dengan mengukur tundaan, kecepatan, konsumsi bahan bakar yang berkaitan dengan emisi gas buang (karbon dioksida). Dalam penelitian ini menggunakan instrumen penelitian untuk pengamatan berupa lembar pengamatan, panduan pengamatan, jadwal pengamatan, dan daftar cocok (Riduwan, 2009:25). Objek yang menjadi instrument penelitian adalah pengguna jalan yang melewati Jalan Jenderal Sudirman Kota Tangerang. Jumlah populasi yang menjadi objek penelitian berdasarkan lalu lintas harian rata-rata (LHR)/12 jam adalah sebesar 82.516 pengguna jalan (Dishub Kota Tangerang, 2010). Penelitian ini menggunakan teknik sampling insidental yang merupakan teknik pengambilan sampling secara kebetulan bertemu dengan peneliti dan dipandang cocok sebagai sumber data (Sugiyono, 2009:85). Besarnya sampel yang akan diteliti menggunakan pendekatan Slovin dalam Riduwan (2005:65) adalah sebesar 100 kendaraan/responden. Emisi gas buang (karbon dioksida) dan konsumsi bahan bakar pada penelitian ini terlihat dari jumlah kendaraan yang melewati simpang setelah pemasangan ATCS menggunakan uji statistik t-test sampel berpasangan. Kemudian untuk mendapatkan variabel yang paling dominan yang mempengaruhi emisi gas CO₂ dilakukan dengan analisis *multivariate*.

KAJIAN HIDROLOGI DALAM PEMANFAATAN LAHAN

Manajemen Lalu lintas

Permasalahan transportasi sudah menjadi masalah yang kompleks dan pelik sehingga melalui strategi yang diturunkan menjadi langkah-langkah dan tindakan penanganan transportasi yang terkoordinasi dan konsisten agar dapat menjadikan transportasi yang aman dan efisien. Menurut Permenhub 14 (2006) manajemen dan rekayasa lalu lintas mempunyai arti kegiatan yang dilakukan untuk mengoptimalkan penggunaan jaringan jalan guna meningkatkan keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas. Manajemen lalu lintas dapat dibagi menjadi manajemen ruas jalan dan manajemen simpang. Manajemen simpang ditujukan untuk mengurangi maupun menghindari terjadinya kecelakaan yang disebabkan oleh adanya titik konflik dan menjaga agar kapasitas simpang tetap optimal. Dalam upaya mitigasi perubahan iklim dari sektor transportasi dalam ICCSR (2010) dinyatakan ada 3 (tiga) strategi yang dilakukan dan instrumen yang dapat diterapkan dalam mengurangi emisi gas CO₂ dari sektor transportasi. Salah satu pelaksanaan manajemen lalu lintas yang dilakukan Dinas Perhubungan Kota Tangerang adalah dengan mengintegrasikan *traffic light* disatu simpang dengan *traffic light* disimpang yang lain dalam suatu jaringan jalan dengan memanfaatkan alat teknologi informasi. Tujuannya untuk mengoptimalkan kinerja *traffic light* yang dahulu masih berdiri sendiri (*stand alone*) menjadi satu kesatuan yang saling mendukung (*terintegrasi*). Alat yang dipasang pada simpang terkoordinasi dikenal dengan *Area Traffic Control System (ATCS)*. Upaya ini termasuk kedalam strategi ke-3 dan instrumen ke-4 yaitu penerapan sistem '*smart traffic*' untuk kelancaran arus lalu lintas.

Area Traffic Control System (ATCS)

ATCS adalah sistem lalu lintas yang terpadu dan terkendali. ATCS berfungsi mengatur dan mengontrol *traffic light* secara otomatis sesuai dengan kondisi di lapangan agar arus lalu lintas dapat berjalan secara efektif dan efisien dengan memanfaatkan pengaturan lamanya lampu hijau, sehingga dapat tercipta pergerakan yang ramah lingkungan (*Green Wave*) (Tamin, 2008:668). Penerapan ATCS bertujuan untuk mencapai kinerja lalu lintas yang optimal dengan meminimalkan tundaan disetiap simpang yang dikoordinasikan dan mempersingkat waktu tempuh. Manajemen lalu lintas dengan pemasangan ATCS menurut ICCSR (2010) merupakan salah satu strategi dalam upaya pengurangan emisi dari sektor transportasi.

Emisi Gas Buang

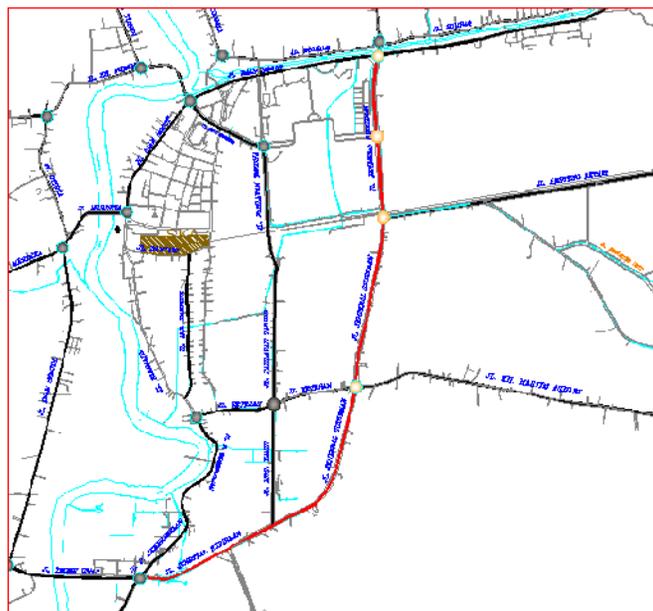
Emisi adalah zat, energi, dan atau komponen lain yang dihasilkan dari suatu kegiatan yang masuk dan atau dimasukkannya ke dalam udara ambient yang mempunyai dan atau tidak mempunyai potensi sebagai unsur pencemar (PP No. 41 Tahun 1999). Emisi yang dihasilkan dapat berupa gas CO maupun gas CO₂ yang dihasilkan secara langsung maupun tidak langsung dari kegiatan manusia. Satuan emisi gas buang secara umum dinyatakan dalam setara ton karbondioksida (CO₂). (SME-ROI,2001). Gas rumah kaca adalah gas-gas di atmosfer yang dapat menyebabkan efek rumah kaca. Gas ini sudah ada saat bumi terbentuk. Gas ini berasal dari aktivitas makhluk hidup secara normal dan hasil pembakaran oleh manusia. Komponen gas rumah kaca adalah karbondioksida (CO₂), metana (CH₄), dan gas-gas lainnya. Efek gas rumah kaca yang meningkat akan mengakibatkan radiasi sinar matahari tidak dapat memantul keluar. Akibat yang ditimbulkannya adalah peningkatan suhu di muka Bumi (*global warming*).

Sektor transportasi menyumbang sekitar 23% dari seluruh gas CO₂ yang dihasilkan oleh bidang energi di Indonesia. Jumlah ini akan semakin meningkat dengan rata-rata kenaikan tiap tahunnya mencapai 8-12%. (*Indonesia Climate Change Sectoral Roadmap/ICCSR, 2010*). Abdurrohman (2010) menyatakan bahwa kecepatan kendaraan berkaitan erat dengan

konsumsi bahan bakar. Menurutnya kecepatan optimal yang menghasilkan konsumsi bahan bakar paling hemat berada pada kisaran 40-80 km/jam. Menurut hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh Valentinas M. (2007) dinyatakan bahwa hubungan antara emisi CO₂ dengan konsumsi bahan bakar bersifat linier. Hal ini berarti semakin besar konsumsi bahan bakar maka akan semakin besar pula emisi gas CO₂ yang dihasilkan. Besarnya emisi gas CO₂ sangat tergantung dari bahan bakar yang dipakai karena emisi gas CO₂ dari sektor transportasi darat didapatkan dari pembakaran bahan bakar minyak. Menurut Otoritas Keselamatan Maritim Australia menyatakan bahwa paparan dalam waktu yang lama terhadap karbondioksida dalam konsentrasi sedang dapat menyebabkan *asidosis* dan efek merugikan dalam metabolisme kalsium fosforus yang menyebabkan peningkatan endapan kalsium pada jaringan lunak. Karbondioksida bersifat racun bagi jantung dan menyebabkan turunnya gaya kontraktil.

GAMBARAN UMUM

Kota Tangerang mempunyai posisi geografis yang strategis karena menjadi salah satu kota pendukung Ibukota Jakarta dan mempunyai Bandara Internasional Soekarna-Hatta. Kota Tangerang mencanangkan diri sebagai kota perdagangan dan jasa. Kota Tangerang yang terletak di Provinsi Banten, secara administratif memiliki luas wilayah 164,55 km², yang terbagi ke dalam 13 (tiga belas) kecamatan dan 104 (seratus empat) Kelurahan. Secara geografis, Tangerang terletak pada 106° 36' – 106° 42' Bujur Timur dan 6° 6' – 6° 13' Lintang Selatan. Sistem jalan di Kota Tangerang merupakan bagian dari jalan Nasional dan Provinsi. Jalan Tol Soekarno-Hatta, Jalan Daan Mogot, Jalan Gatot Subroto, Jalan Thamrin, dan Jalan Jendral Sudirman merupakan jalan negara yang menghubungkan Kota Tangerang dengan Kota Jakarta dan Kabupaten Tangerang dan diklasifikasikan sebagai jalan arteri primer. Panjang jalan Kota Tangerang sekitar 856,4 km yang statusnya terdiri dari jalan negara, jalan provinsi, dan jalan kota.



Sumber : Penulis, 2012

GAMBAR 1
JALAN JENDERAL SUDIRMAN

Jalan Jenderal Sudirman terletak di Kecamatan Tangerang, melintasi empat kelurahan yang saling berbatasan yaitu Kelurahan Tanah Tinggi, Kelurahan Buaran Indah, Kelurahan Sukasari, dan Kelurahan Babakan. Jalan Jenderal Sudirman merupakan salah satu dari ruas jalan yang memiliki kinerja lalu lintas mendekati atau rawan dengan kemacetan, dengan panjang jalan 4 km dan lebar jalan 28 meter memiliki 7 lajur 2 jalur dengan pemisah median jalan (7/2D) serta mempunyai kapasitas jalan 8.077 smp/jam. Kinerja Jalan Jenderal Sudirman menunjukkan tingkat pelayanan D dengan kecepatan ≤ 15 km/jam dan Vc rasio mencapai 0,64 pada saat sibuk pagi maupun sore hari (Dishub Kota Tangerang, 2010). Dengan tingkat pelayanan tersebut dan adanya pertumbuhan kendaraan rata-rata sekitar 17,17% tiap tahun dikawatirkan akan terjadi penurunan tingkat pelayanan jalan apabila tidak ada tindakan manajemen lalu lintas. Pemilihan ruas Jl. Jenderal Sudirman sebagai lokasi penelitian karena jalan ini merupakan jalan arteri primer yang menghubungkan Kota Tangerang dengan DKI Jakarta .

ANALISIS DAMPAK PEMASANGAN ATCS TERHADAP EMISI GAS BUANG (CO₂) DI JALAN JENDERAL SUDIRMAN KOTA TANGERANG

Analisis dampak pemasangan ATCS ini merupakan analisis kinerja lalu lintas, analisis emisi gas buang CO₂ dan analisis konsumsi bahan bakar yang diukur sebelum dan sesudah pemasangan ATCS di jalan Jenderal Sudirman Kota Tangerang. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui kinerja sebelum pemasangan untuk dibandingkan dengan setelah pemasangan ATCS.

Analisis Dampak Tundaan

Analisis ini merupakan analisis perbandingan hasil identifikasi antara tundaan sebelum dan setelah pemasangan ATCS di jalan Jenderal Sudirman. Hasil perbandingan tundaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL 1
HASIL IDENTIFIKASI RATA-RATA WAKTU TUNDAAN SEBELUM DAN SESUDAH TERPASANG ATCS DI JALAN SUDIRMAN KOTA TANGERANG

KETERANGAN	MEAN (detik)	MIN (detik)	MAX (detik)
Waktu tundaan sebelum terpasang ATCS	30.092	7.6	108.3
Waktu tundaan setelah terpasang ATCS	24.459	0	44.3
Jumlah total Kendaraan		100	

Sumber : Hasil analisis Penulis, 2012

Tabel 1 menunjukkan terjadi penurunan rata-rata waktu tundaan sebesar 5,63 detik (23,03%) setelah pemasangan ATCS. Selain itu dengan penurunan rata-rata tundaan juga mengakibatkan kenaikan kinerja simpang menurut Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) lalu lintas persimpangan berlampu lalu lintas dari kelas pelayanan D (arus lalu lintas mulai tidak stabil) menjadi kelas pelayanan C (arus lalu lintas stabil untuk jalan perkotaan) (Tamin dan Nahdalina, 1998). Untuk mengetahui dampak dari pemasangan ATCS terhadap tundaan secara statistik dilakukan dengan metode kuantitatif dengan uji t berpasangan. Hasil uji t berpasangan dapat diketahui bahwa ada dampak dari pemasangan ATCS terhadap waktu tundaan kendaraan nilai $p = 0,000 < 0,05$.

Analisis Dampak Kecepatan

Analisis ini merupakan analisis perbandingan hasil identifikasi antara kecepatan kendaraan sebelum dan setelah pemasangan ATCS di jalan Jenderal Sudirman. Hasil perbandingan kecepatan dapat diketahui pada Tabel 2.

TABEL 2
HASIL IDENTIFIKASI RATA-RATA KECEPATAN SEBELUM DAN SESUDAH TERPASANG ATCS
DI JALAN SUDIRMAN KOTA TANGERANG

KETERANGAN	MEAN (km/j)	MIN (km/j)	MAX (km/j)
Rerata kecepatan sebelum terpasang ATCS	29.2386	18.44	44.31
Rerata Kecepatan setelah terpasang ATCS	30.8020	20.00	51.25
Jumlah total Kendaraan		100	

Sumber : Hasil analisis Penulis, 2012

Tabel 2 menunjukkan terjadi peningkatan kecepatan kendaraan sebesar 1,56 km/jam (5,34%) setelah pemasangan ATCS. Dari hasil identifikasi rata-rata kecepatan setelah pemasangan ATCS menurut Tamin dan Nahdalina (1998) dalam Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) kecepatan perjalanan rata-rata termasuk dalam kategori C (arus lalu lintas stabil untuk jalan perkotaan). Artinya jalan Jenderal Sudirman masih memungkinkan untuk melayani kendaraan yang melintas di jalan tersebut. Hasil uji t berpasangan menunjukkan bahwa pemasangan ATCS juga berdampak terhadap kecepatan kendaraan yang melintas di Jalan Sudirman Kota Tangerang. Hal ini dapat ditunjukkan dengan nilai $p = 0,000 < 0,05$.

Analisis Dampak Emisi Gas Buang

Analisis ini merupakan analisis perbandingan hasil identifikasi antara emisi gas buang CO₂ pada saat kendaraan berhenti dan kendaraan berjalan sebelum serta setelah pemasangan ATCS di Jalan Jenderal Sudirman. Hasil identifikasi perbandingan emisi gas buang sebelum dan sesudah pemasangan ATCS pada saat berhenti dapat dilihat pada Tabel 3.

TABEL 3
HASIL IDENTIFIKASI RATA-RATA EMISI GAS BUANG SAAT BERHENTI PADA SETIAP KENDARAAN
SEBELUM DAN SESUDAH PEMASANGAN ATCS DI JALAN SUDIRMAN KOTA TANGERANG

KETERANGAN	MEAN (gram)	MIN (gram)	MAX (gram)
Rata-rata emisi gas buang saat berhenti sebelum terpasang ATCS	2534.9920	9.60	14606.30
Rata-rata emisi gas buang saat berhenti setelah terpasang ATCS	2199.3030	0	10757.90
Jumlah total Kendaraan		100	

Sumber : Hasil analisis Penulis, 2012

Hasil identifikasi perbandingan emisi gas buang sebelum dan sesudah pemasangan ATCS pada saat berjalan dapat dilihat pada Tabel 4.

TABEL 4
HASIL IDENTIFIKASI RERATA EMISI GAS BUANG SAAT BERJALAN PADA SETIAP KENDARAAN SEBELUM DAN SESUDAH TERPASANG ATCS DI JALAN SUDIRMAN KOTA TANGERANG

KETERANGAN	MEAN (g/km)	MIN (g/km)	MAX (g/km)
Rata-rata emisi gas buang saat berjalan sebelum terpasang ATCS	373.7906	76.71	1013.87
Rata-rata emisi gas buang saat berjalan setelah terpasang ATCS	351.9409	32.19	934.68
Jumlah total Kendaraan		100	

Sumber : Hasil analisis Penulis, 2012

Dari Tabel 4, dapat diketahui bahwa terjadi penurunan emisi CO₂ pada kendaraan saat berjalan sebesar 21,84 g/km (6,208%). Hal ini didapatkan dari peningkatan kecepatan rata-rata kendaraan akibat dari pemasangan ATCS. Menurut Benneth R.(2001) dinyatakan bahwa hubungan antara kecepatan dengan emisi CO₂ seperti huruf U dimana emisi gas CO₂ tinggi pada kecepatan rendah kemudian akan optimal pada kecepatan antara 40 km/jam sampai dengan kecepatan 60 km/jam dan akan meningkat lagi pada kecepatan selanjutnya. Pemasangan ATCS juga berdampak terhadap emisi gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan saat berjalan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai $p = 0,000 < 0,05$.

Analisis Dampak Konsumsi Bahan Bakar

Analisis ini merupakan analisis perbandingan hasil identifikasi antara konsumsi bahan bakar kendaraan bermotor pada saat kendaraan berhenti dan kendaraan berjalan sebelum serta setelah pemasangan ATCS di Jalan Jenderal Sudirman. Hasil perbandingan konsumsi bahan bakar dapat diketahui pada Tabel 5.

TABEL 5
HASIL IDENTIFIKASI RATA-RATA KONSUMSI BAHAN BAKAR SAAT BERHENTI DAN BERJALAN PADA SETIAP KENDARAAN SEBELUM DAN SESUDAH TERPASANG ATCS DI JALAN SUDIRMAN KOTA TANGERANG

KETERANGAN	MEAN (10 ⁻⁶ l)	MIN (10 ⁻⁶ l)	MAX (10 ⁻⁶ l)
Konsumsi bahan bakar saat berhenti sebelum terpasang ATCS	2848.8220	110.40	18002.00
Konsumsi bahan bakar saat berhenti setelah terpasang ATCS	2180.1870	35.20	7420.60
Konsumsi bahan bakar saat berjalan sebelum terpasang ATCS	1.4819E5	28582.80	419512.90
Konsumsi bahan bakar saat berjalan setelah terpasang ATCS	140895.3400	24718.00	386750.00
Jumlah total Kendaraan		100	

Sumber : Hasil analisis Penulis, 2012

Tabel 5 menunjukkan terjadi penurunan konsumsi rata-rata bahan bakar sebesar $668,63 \times 10^{-6}$ liter atau sebesar 23,47% setelah pemasangan ATCS. Hasil pengurangan konsumsi bahan bakar ini terjadi karena adanya penurunan waktu tundaan lalu lintas. Sedangkan nilai konsumsi rata-rata bahan bakar kendaraan berjalan sebelum pemasangan ATCS sebesar 148.190×10^{-6} liter/km dan setelah pemasangan sebesar $140.895,34 \times 10^{-6}$ liter/km, sehingga terjadi penurunan sebesar $7.294,66 \times 10^{-6}$ liter/km atau sebesar 4,92%. Hasil pengurangan konsumsi bahan bakar ini didapatkan dari pengurangan waktu tempuh kendaraan yang melintas di Jalan Jend. Sudirman. Menurut Valentinas (2007) dikemukakan bahwa konsumsi bahan bakar linier dengan

emisi CO₂. Pemasangan ATCS juga berdampak terhadap konsumsi bahan bakar yang diperlukan oleh kendaraan saat berhenti. Hal ini ditunjukkan dengan nilai $p = 0,002 < 0,05$, sedangkan konsumsi bahan bakar yang diperlukan oleh kendaraan saat berjalan ditunjukkan dengan nilai $p = 0,000 < 0,05$.

Hasil analisis statistik dapat diketahui nilai p untuk waktu tundaan, kecepatan kendaraan, emisi gas buang (CO₂) dan konsumsi bahan bakar pada saat kendaraan berhenti dan kendaraan berjalan < 0.05 . Hal ini menunjukkan pemasangan ATCS berdampak positif, karena telah sesuai dengan fungsi dari ATCS yaitu mengkoordinasikan *traffic light* antar simpang sehingga tercapai kinerja lalu lintas yang optimal dengan mengurangi tundaan dan waktu tempuh sehingga pada akhirnya meningkatkan kecepatan kendaraan yang melintas di ruas jalan (Tamin,2008). Selanjutnya dari hasil analisis uji t (t-test) di atas diregresikan untuk mencari faktor yang paling dominan yang mempengaruhi timbulnya emisi gas CO₂ yang diakibatkan oleh kendaraan bermotor yang melintas di jalan Jenderal Sudirman. Variabel yang paling berpengaruh terhadap emisi gas CO₂ yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor adalah tundaan karena memiliki nilai beta tertinggi. Semakin besar nilai beta maka akan semakin berpengaruh terhadap variabel yang lain, atau bisa dikatakan bahwa pengurangan tundaan lebih berpengaruh daripada menaikkan kecepatan kendaraan dalam upaya pengurangan emisi gas CO₂. Hal tersebut sesuai dengan upaya mitigasi perubahan iklim dari sektor transportasi dalam ICCSR (2010) yang menyatakan ada 3 (tiga) strategi yang dilakukan dan instrumen yang dapat diterapkan dalam mengurangi emisi gas CO₂ dari sektor transportasi. Sedangkan persepsi masyarakat terhadap dampak pemasangan ATCS dinyatakan oleh Badruzi, tukang ojek yang mangkal di dekat SPBU Pertamina Jalan Jend. Sudirman Kota Tangerang :

“Pemasangan ATCS sangat berpengaruh, lalu lintas jadi lancar”

Selain itu, dampak perbaikan kinerja lalu lintas dari pemasangan ATCS juga telah sesuai dengan fungsi dari sistem ATCS itu sendiri, yaitu mengkoordinasikan *traffic light* antar simpang sehingga tercapai kinerja lalu lintas yang optimal dengan mengurangi tundaan dan waktu tempuh sehingga pada akhirnya meningkatkan kecepatan kendaraan yang melintas di ruas Jalan Jend. Sudirman (Tamin,2008).

Persepsi masyarakat terhadap emisi CO₂ dan penghematan bahan bakar setelah pemasangan ATCS tidak dirasakan, hal tersebut senada juga diungkapkan Hadi, pengemudi angkutan kota R.11 Terminal Poris Plawad – Perumnas I,II,III :

“Saya tidak merasakan dampak dari pengurangan emisi gas CO₂, karena udara tetap panas”.

Kondisi tersebut terjadi karena komposisi gas CO₂ di udara sebelum dan sesudah pemasangan ATCS sebesar 387 ppm dan 379 ppm maka menurut Davidson C. (2003) dinyatakan masih aman dan tidak memberikan dampak langsung terhadap kesehatan manusia. Pengurangan emisi CO₂ sebagai dampak dari pemasangan ATCS belum secara signifikan dalam memberikan pengaruh secara langsung kepada pengguna jalan. Hal ini bisa terjadi untuk memberikan dampak secara langsung minimal konsentrasi gas CO₂ adalah 5000 ppm (0,5%) atau batas aman untuk kesehatan manusia (Davidson, C, 2003). Selain itu, penurunan suhu udara juga dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya jumlah emisi gas CO₂ yang dihasilkan kendaraan bermotor, industri, dan lain sebagainya (ICCSR,2010). Hasil pengurangan emisi gas CO₂ ini belum bisa dijadikan kesimpulan karena faktor analisisnya hanya menggunakan variabel kendaraan yang melintas di Jalan Jenderal Sudirman saja, belum mempertimbangkan kondisi lingkungan sekitarnya seperti kelembaban udara, kecepatan angin, suhu, dan tekanan udara (Hk. Avogadro). Dari hasil analisis dapat diketahui bahwa manajemen lalu lintas mempengaruhi perkembangan kota, baik ditinjau dari kinerja lalu lintas maupun dari kondisi lingkungan (emisi gas CO₂). Dengan meningkatnya kinerja lalu lintas membuat pergerakan masyarakat menjadi lancar dan menurunnya emisi gas CO₂ akan membuat kota menjadi lebih ramah untuk dihuni.

KESIMPULAN

Hasil analisis terhadap dampak pemasangan ATCS di jalan Jenderal Sudirman Kota Tangerang berdasarkan analisis perhitungan statistik menunjukkan bahwa program pemasangan ATCS di Jalan Jend. Sudirman Kota Tangerang mempunyai dampak yang positif, yaitu berupa pengurangan waktu tundaan sebesar 23,03% dan kenaikan kecepatan kendaraan sebesar 5,347%. Pengurangan emisi gas CO₂ yang dihasilkan, yaitu sebesar 15,26% pada saat kendaraan berhenti dan 6,208% pada saat kendaraan berjalan. Demikian pula dengan penghematan konsumsi bahan bakar sebesar 23,47% untuk kendaraan berhenti dan 4,92% untuk kendaraan berjalan, sedangkan masyarakat selaku pengguna Jalan Jenderal Sudirman juga merasakan dampak lingkungan dari pemasangan ATCS yaitu meningkatnya kinerja lalu lintas sehingga lalu lintas menjadi lebih lancar tetapi belum merasakan dampak langsung dari penurunan emisi gas CO₂ dan penghematan konsumsi bahan bakar. Variabel yang paling berpengaruh terhadap penurunan emisi gas CO₂ adalah tundaan. Rekomendasi yang dapat penulis sampaikan berdasarkan hasil analisis dan temuan studi adalah Pemerintah Kota Tangerang dapat memperluas pemasangan ATCS disimpang-simpang prioritas lainnya, sedangkan dengan tidak adanya dampak penurunan emisi gas CO₂ yang dirasakan oleh masyarakat, maka Pemerintah Kota Tangerang mempunyai kewajiban untuk menambah ruang terbuka hijau dan mengurangi timbulnya emisi gas CO₂ dari sumber yang lain serta pelibatan masyarakat selaku pengguna jalan yang mempunyai tanggung jawab untuk selalu merawat kendaraan bermotor dalam upaya untuk menjaga emisi gas CO₂ yang ditimbulkan tetap sesuai dengan peraturan yang berlaku (PERMENLH NO. 5/MENLH/2006).

DAFTAR PUSTAKA

- Daljoeni, N. 1992. *Geografi Baru: Organisasi Keuangan dalam teori dan praktek*. Alumni Bandung, Bandung.
- Anonim, 2005. *Studi Tatralok Kota Tangerang*, Dinas Perhubungan Kota Tangerang, Kota Tangerang.
- Anonim, 2010. *Indonesia Climate Change Sectoral Roadmap/ICCSR*, Kementerian Lingkungan Hidup, Jakarta.
- Riduwan. 2009. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Davidson, Clive. 2003. *Marine Notice: Carbon Dioxide, Health Hazard*. Australian Maritime Safety Authority.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Tamin, O.Z. dan Nahdalina. 2003. "Analisis Dampak Lalu lintas (Andall)." *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota, Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota ITB*, Vol.9, No.3, hal 22-40, September 1998, ISSN: 0853-9847.
- Valentinas M., Alvydas V., Igor M. 2007. *Reducing Fuel Consumption And CO₂ Emission In Motor Car*. Lithuania: Dept of Automobile Transport, Vilnius Gediminas Technical University: Hal. 163.