

PANTAUAN AMBIEN UDARA DENGAN PARAMETER CO PADA SIMPANG BERSINYAL DAN SIMPANG TIDAK BERSINYAL DI BANYUMANIK SEMARANG

Warsiti¹⁾, Risman²⁾, Wasino³⁾, Sukoyo⁴⁾, Fikri Praharseno⁵⁾

^{1, 2, 3, 4, 5} Teknik Sipil, Polines, Jl. Prof. Soedarto SH, Semarang, 50275

Abstract

It is expected that the study of air quality monitoring at signalized and non-signalized intersections will provide input to the policy giver on the issue of setting red time and geometric/slope of the road. At each intersection so that the pollution / air quality resulting from the number of motorized vehicles still meets health standards. The tool used in this research is CO meter. Data collection was carried out for 1 week at signalized and non-signalized intersections at the Banyumanik intersection which consists of four arms where two large arms (towards Semarang – Solo) and two arms towards Karangrejo and Diponegoro cluster housing), and for unsignalized intersections at intersection Jl. Prof. Sudarto and Poltekes, junction Jl. Durian and Tirto Agung gardens, and the intersection of Jl. Breadfruit and Disreskrimsus Office. In this survey, what is recorded is the number of delays (vehicles) during the red time and the amount of CO levels in the air as well as the slope of each arm of the intersection. The data from the measurements is compiled and then analyzed at each intersection arm that has a certain slope. The analysis carried out includes analyzing the amount of CO content in the air and the number of delays (number of vehicles delayed/stopped) during the red time at signalized intersections with a certain slope of the arm. From the results of the analysis, it will be obtained how much influence the number of vehicle delays has on CO levels in the air at each arm of the intersection with a certain slope. The resulting graphical output is the relationship between CO levels and the number of vehicle delays on various arms and the length of red time at the intersection signal cycle. From the research results it will be obtained that there will be an increase in the amount of CO to the amount of delay (time of red light) for signalized intersections and the length of delay (congestion) at unsignalized intersections. A significant increase in the amount of CO will occur during peak hours, namely 7.00 - 8.00 and 16.00 - 17.00 on the main road intersection arm. From this research, the results of ambient air quality at signalized and non-signalized intersections will be obtained, whether they are still within the set threshold or have passed the threshold set by the BLH Semarang city. From the results of observations in general, the quality of the ambient air with the amount of CO levels is still below the threshold and there is a condition at the unsignalized intersection Jl. Prof. Soedarto with Jl. Tirto Agung ambient quality with CO levels that exceed the threshold only occurs momentarily at a traffic jam.

Keywords: air quality, intersection.

ABSTRAK

Kajian pemantauan kualitas udara pada persimpangan bersinyal maupun persimpangan tidak bersinyal jalan diharapkan dapat memberi masukan kepada Pemberi Kebijakan masalah pengaturan lama waktu merah dan geometrik / kemiringan jalan. Pada tiap persimpangan agar supaya pencemaran / kualitas udara yang dihasilkan dari akibat jumlah kendaraan bermotor tetap memenuhi standar kesehatan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah CO meter. Pengambilan data dilakukan selama 1 minggu pada persimpangan bersinyal maupun simpang tidak bersinyal jalan di perempatan Banyumanik yang terdiri dari empat lengan dimana dua lengan besar (arah semarang –solo) dan dua lengan arah Karang rejo dan perumahan rumpun diponegoro), dan untuk simpang tidak bersinyal pada simpang Jl. Prof Sudarto dan Poltekes, simpang Jl. Durian dan taman Tirto Agung , dan simpang simpang Jl. Sukun dan Kantor Disreskrimsus. Dalam survey ini yang dicatat adalah jumlah tundaan (kendaraan) selama waktu merah dan jumlah kadar CO dalam udara serta kelandaian dari tiap lengan persimpangan. Data hasil pengukuran dikompilasi dilanjutkan dianalisa pada tiap lengan persimpangan yang mempunyai kelandaian tertentu. Analisis yang dilakukan meliputi yaitu menganalisis antara jumlah kandungan CO dalam udara dengan jumlah tundaan (jumlah kendaraan tertunda/berhenti) selama waktu merah pada simpang bersinyal dengan kemiringan lengan tertentu. Dari hasil analisis akan diperoleh hasil seberapa besar pengaruh jumlah tundaan kendaraan dengan kadar CO dalam udara pada tiap lengan simpang jalan dengan kelandaian tertentu. Luaran yang dihasilkan grafik

hubungan antara kadar CO dengan jumlah tundaan kendaraan pada berbagai lengan dan lama waktu merah pada siklus dinyal persimpangan jalan. Dari hasil penelitian akan didapatkan hasil bahwa akan terjadi peningkatan jumlah CO terhadap jumlah tundaan (lamanya lampu merah) untuk simpang bersinyal dan lamanya tundaan (kemacetan) pada simpang tak bersinyal. Peningkatan jumlah CO yang cukup signifikan akan terjadi pada jam-jam sibuk yaitu jam 7.00 -8.00 dan jam 16.00 – 17.00 pada lengan simpang utama jalan raya. Dari penelitian ini akan didapatkan hasil kualitas ambien udara pada simpang bersinyal maupun simpang tidak bersinyal apakah masih dalam batas ambang yang ditetapkan atau sudah melewati batas ambang yang ditetapkan BLH kota Semarang. Dari hasil pengamatan pada umumnya kualitas ambien udara dgn jumlah kadar CO masih dibawah ambang batas dan ada suatu kondisi di simpang tak bersinyal Jl. Prof. Soedarto dengan Jl. Tirto Agung kualitas ambien dgn kadar CO yg melebihi ambang batas terjadi hanya sesaat pada kondisi simpang macet.

Kata kunci : kualitas udara, simpang.

PENDAHULUAN

Setiap kegiatan yang dilaksanakan manusia pasti memiliki dampak lingkungan baik dampak positif maupun dampak negatif. Khususnya pada kegiatan pertumbuhan perekonomian dan pertumbuhan penduduk yang mengakibatkan pertumbuhan pergerakan /transportasi meningkat banyak menyumbang pada keseimbangan alam yang dapat mengakibatkan kerusakan pada lingkungan hidup. Misal dampak yang ditimbulkan akibat kegiatan manusia berkendara, dampak positifnya perjalanan menjadi lebih cepat, sedang dampak negatifnya menimbulkan pencemaran udara akibat adanya asap kendaraan yang ditimbulkannya atau pencemaran udara. Perlu diperhatikan kerusakan dan menurunnya kualitas udara /lingkungan hidup memiliki dampak pada kehidupan manusia. Berikut ini beberapa kasus penurunan kualitas lingkungan hidup yang menjadi sorotan para ahli lingkungan hidup adalah Kasus tingginya tingkat pencemaran udara di kota-kota besar, tingkat kebisingan akibat transportasi. Dalam sebuah penelitian mengenai tingkat pencemaran udara di 20 kota besar seluruh dunia, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan bahwa sekurangnya satu jenis polusi udara di kota besar tersebut telah melebihi ambang batas pencemaran udara WHO (UNEP dan WHO, 1992). Tingkat pencemaran udara yang tinggi diperkirakan dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada masyarakat. Seperti kasus kematian dini, gangguan tenggorokan, serangan asma, bronhitis kronis. Banyak kota-kota besar dilanda permasalahan lingkungan, seperti semakin memburuknya kualitas udara. Kualitas udara, terutama sekali di kota-kota besar pada negara sedang berkembang lebih buruk. Kegiatan pola hidup manusia memberikan kontribusi yang cukup signifikan atas timbulnya permasalahan-permasalahan lingkungan seperti pencemaran air, tanah, dan udara. Peningkatan pola hidup manusia telah memicu peningkatan pencemaran dan penurunan kualitas lingkungan. Contohnya semakin banyak manusia yang hilir mudik dengan menggunakan kendaraan bermotor baik kendaraan roda dua maupun kendaraan roda empat dapat menyebabkan meningkatnya polusi udara.

Awalnya, polusi yang disebabkan oleh kendaraan bermotor diabaikan dan tidak terlalu dianggap penting karena pada saat itu daya dukung dan daya tampung lingkungan masih mampu menanggung beban cemaran akibat pembakaran bahan bakar pada kendaraan bermotor. Namun saat ini beban polutan yang dikeluarkan ke lingkungan menyebabkan pencemaran, makin berkembangnya suatu daerah, mengakibatkan populasi penduduk juga mengalami peningkatan, jumlah kendaraan bermotor juga meningkat. Masyarakat yang bertempat tinggal di sekitar lokasi jalan raya, tempat persimpangan bersinyal yang geometrik mempunyai kelandaian cukup tinggi akan merasakan ada pencemaran udara, seperti sebaran karbon monoksida (CO) dari kendaraan bermotor yang berhenti menunggu habisnya lampu merah.

Hampir di semua kota-kota besar, tingkat pertumbuhan lalu lintas cukup tinggi sedang pertumbuhan pembuatan jalan tidak sebesar pertumbuhan lalu lintas, hal ini menyebabkan terjadi kemacetan. Dampak dari kondisi tersebut terjadi pencemaran lingkungan seperti gas CO (karbon monoksida). Jika kondisi seperti ini tidak dipantau maka lama kelamaan dapat menyebabkan kesehatan masyarakat terganggu seperti infeksi saluran pernapasan atau sesak nafas. Apalagi dilokasi atau pada persimpangan jalan yang menanjak, kita akan merasa sesak nafas terutama pada saat lalu lintas tinggi didominasi kendaraan berat. Kondisi ini diperparah jika sekitar jalan tidak ada pepohonan sama sekali, yang ada hanya bangunan-bangunan gedung. Fenomena inilah yang mendorong peneliti untuk mengadakan penelitian yang berhubungan dengan seberapa besar pencemaran udara dengan jumlah kendaraan yang lewat khususnya pencemaran udara terhadap CO (Karbon Monoksida) pada berbagai geometri jalan (tanjakan/kelandaian, belokan, persimpangan berlampu).

Program pemantauan kualitas udara bertujuan sebagai pemberi masukan bagi pengambil keputusan dalam pengendalian pencemaran udara di suatu wilayah. melalui kebijakan antara sarana transportasi dengan prasarana transportasi, tata lingkungan.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mencari hubungan antara kandungan/kadar CO terhadap jumlah kendaraan/ tundaan pada simpang bersinyal, geometrik jalan/kelandaian jalan, persimpangan berlampu, lama waktu merah pada simpang.

Pencemaran udara adalah suatu kondisi di mana kualitas udara menjadi rusak dan terkontaminasi oleh zat-zat, baik yang tidak berbahaya maupun yang membahayakan kesehatan tubuh manusia. Pencemaran udara biasanya terjadi di kota-kota besar dan juga daerah padat industri yang menghasilkan gas-gas yang mengandung zat di atas batas kewajaran. Juga disebabkan atas semakin sempitnya lahan hijau atau pepohonan di suatu daerah juga dapat memperburuk kualitas udara di tempat tersebut. Semakin banyak kendaraan bermotor dan alat-alat industri yang mengeluarkan gas yang mencemarkan lingkungan akan semakin parah pula pencemaran udara

yang terjadi. Untuk itu diperlukan peran serta pemerintah, pengusaha dan masyarakat untuk dapat menyelesaikan permasalahan pencemaran udara yang terjadi.

Tingkat pencemaran udara dikota-kota besar, berbeda-beda hal ini dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu: tofografi, kependudukan, iklim dan cuaca serta tingkat atau angka perkembangan sosio ekonomi dan industrialisasi.

Zat-zat pencemar udara yang paling sering dijumpai dilingkungan perkotaan adalah: SO₂, NO dan NO₂, CO, O₃, SPM(=Suspended Particulate Matter) dan Pb(=Lead). SO₂ berperan dalam terjadinya hujan asam dan polusi partikel sulfat aerosol. NO₂ berperan terhadap polusi partikel dan deposit asam dan prekursor ozon, CO, SPM, dan Pb seluruhnya telah dibuktikan memberi pengaruh yang merugikan kesehatan manusia.

Berdasarkan observasi nasional dan adanya peningkatan registrasi kendaraan bermotor akhir-akhir ini, dapat disimpulkan bahwa kendaran bermotor merupakan sumber utama dari zat-zat pencemar udara terutama CO, NO, dan NO₂, SPM dimayoritas dikota-kota besar dinegara industri. Suatu hal yang perlu diperhatikan pada beberapa negara berkembang adalah cenderung banyaknya kendaraan bermotor tua dan tak terawat sehingga jelas merupakan suatu faktor yang menunjukkan kendaraan tersebut adalah sumber zat-zat pencemar.

Peranan kendaraan bermotor terhadap pertambahan polusi menjadi meningkat di negara-negara yang sedang berkembang. Jika tidak dilakukan pengawasan yang ketat terhadap zat-zat pencemar yang berkaitan dengan lalu lintas, sudah pasti akan memperburuk kondisi udara daerah ini.

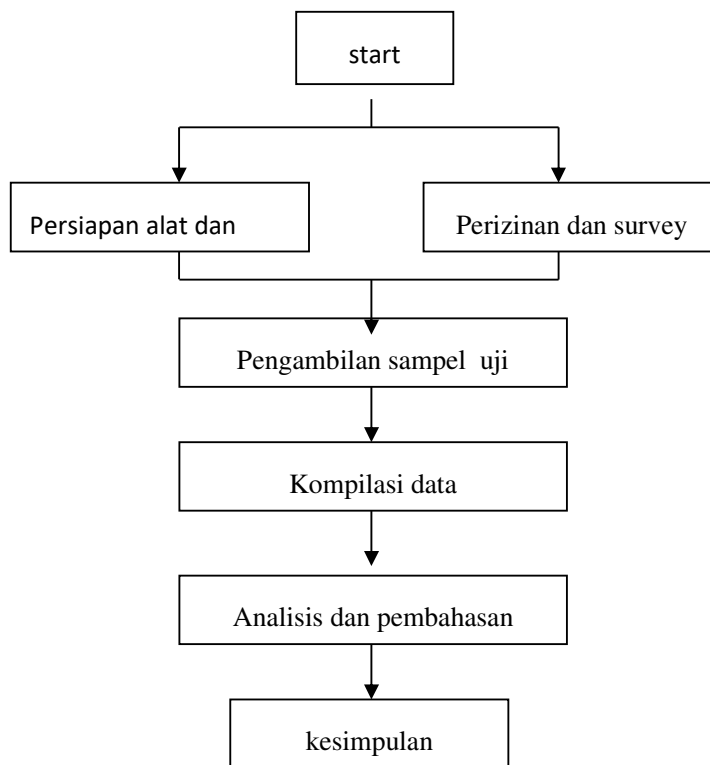
Kondisi lingkungan dan bentuk geometri jalan, geometrik simpang, siklus waktu simpang juga ikut menyumbang jumlah pencemaran udara. Maksud kondisi lingkungan seperti jika disekitar jalan terdapat penghijauan atau pepohonan maka zat CO dapat diserap pepohonan, sehingga peneliti mempunyai hipotesa jumlah pencemaran CO berbanding terbalik dengan jumlah pepohonan di sekitar jalan. Sedang yang dimaksud dengan geometrik jalan adalah kelandaian jalan. Dalam hal ini peneliti juga mempunyai hipotesa jumlah pencemaran CO berbanding lurus dengan ketajaman kelandaian simpang jalan, lama waktu berhenti (merah), jumlah tundaan pada simpang.

Dampak memberikan pengaruh yang merugikan bagi kesehatan manusia, bukan saja dengan terhisap langsung, tetapi juga dengan cara-cara pemaparan lainnya seperti: meminum air yang terkontaminasi dan melalui kulit. Umumnya sebagian besar zat-zat polutan udara ini langsung mempengaruhi sistem pernafasan dan pembuluh darah. Karbon monoksida adalah gas yang bersifat membunuh makhluk hidup termasuk manusia. Zat gas CO ini akan mengganggu pengikatan oksigen pada darah karena CO lebih mudah terikat oleh darah dibandingkan dengan

oksigen dan gas-gas lainnya. Pada kasus darah yang tercemar karbon monoksida dalam kadar 70% hingga 80% dapat menyebabkan kematian pada orang. Pengaruh- pengaruh langsung dari polusi udara terhadap kesehatan manusia tergantung pada; intensitas dan lamanya pemaparan, juga status kesehatan penduduk.

Salah satu -zat pencemar alam yang ada dimana-mana CO di udara perkotaan, Zat tersebut mempunyai pengaruh yang merugikan bagi kesehatan manusia, hal ini mendorong Institusi-institusi untuk mengatur pemantauan jaringan guna pengukuran rutin kualitas udara perkotaan. Standard-standard kualitas udara Nasional dan bentuk-bentuk lain dari Undang-undang juga diperkenalkan untuk melindungi kesehatan manusia. Banyak di negara-negara maju UU dan pemantauan pada mulanya difokuskan terhadap CO akibat dari peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang merupakan sumber polusi udara, kondisi geometrik jalan , serta kondisi lingkungan di sekitar jalan.

METODE PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data pengamatan ambien udara dilakukan pada 2 simpang bersinyal dan 2 simpang tidak bersinyal. Pengambilan data ambien udara untuk masing masing simpang baik

simpang bersinyal maupun simpang tidak bersinyal dilakukan menggunakan alat COmeter. Sebagai sampel untuk simpang bersinyal dilakukan pada simpang sebagai berikut :

1. Simpang bersinyal Banyumanik yang merupakan simpang pertemuan antara jl. Anton Sudjarwo Raya dengan Jl Karang Rejo Raya.
2. Simpang bersinyal Sukun yang merupakan simpang pertemuan antara Jl. Setia Budi Raya dengan Jl. Sukun Raya.

Sedangkan sebagai sampel untuk simpang tidak bersinyal dilakukan pengamatan pada simpang sebagai berikut :

1. Simpang tidak bersinyal pertemuan antara Jl. Mulawarman Raya dengan Jl. Tusam raya
2. Simpang tidak bersinyal pertemuan anatra Jl. Prof. Sudarto Raya dengan Jl. Tirta Agung Raya

Untuk lebih jelasnya data hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 1 Data Pengamatan CO Simpang Bersinyal Banyumanik

Data Pengamatan CO simpang bersinyal Banyumanik						
No.	Waktu	Ruas jalan	jumlah kend.(smp)	Kadar CO (ppm)		
				terukur	baku mutu	Keterangan
1.	7.00 -8.00 merah 30 detik	Jl. Anton Sudjarwo (dr Semarang)	10	6	23	< baku mutu
			10	6	23	< baku mutu
			12	7	23	< baku mutu
			12	7	23	< baku mutu
			11	6	23	< baku mutu
	merah 60 detik	Jl. Karang Rejo	4	2	23	< baku mutu
			5	2	23	< baku mutu
			3	1	23	< baku mutu
			2	1	23	< baku mutu
			5	2	23	< baku mutu
	merah 30 detik	Jl. Anton Sudjarwo (ke Semarang)	12	7	23	< baku mutu
			11	6	23	< baku mutu
			11	6	23	< baku mutu
			13	7	23	< baku mutu
			13	7	23	< baku mutu
2.	10.00-1200 merah 30 detik	Jl. Anton Sudjarwo (dr Semarang)	8	5	23	< baku mutu
			9	5	23	< baku mutu
			6	4	23	< baku mutu
			6	4	23	< baku mutu
			9	5	23	< baku mutu
	merah 60 detik	Jl. Karang Rejo	2	1	23	< baku mutu
			2	1	23	< baku mutu
			2	1	23	< baku mutu
			2	1	23	< baku mutu
			2	1	23	< baku mutu
	merah 30 detik	Jl. Anton Sudjarwo (ke Semarang)	6	4	23	< baku mutu
			9	5	23	< baku mutu
			9	5	23	< baku mutu
			6	4	23	< baku mutu
			8	5	23	< baku mutu
3.	13.00 - 15.00 merah 30 detik	Jl. Anton Sudjarwo (dr Semarang)	6	4	23	< baku mutu
			6	4	23	< baku mutu
			9	5	23	< baku mutu
			9	5	23	< baku mutu
			6	4	23	< baku mutu
	merah 60 detik	Jl. Karang Rejo	2	1	23	< baku mutu
			2	1	23	< baku mutu
			2	1	23	< baku mutu
			2	1	23	< baku mutu
			2	1	23	< baku mutu
	merah 30 detik	Jl. Anton Sudjarwo (ke Semarang)	8	5	23	< baku mutu
			9	5	23	< baku mutu
			6	4	23	< baku mutu
			6	4	23	< baku mutu
			8	5	23	< baku mutu
4.	16.00 - 17.00 merah 30 detik	Jl. Anton Sudjarwo (dr Semarang)	14	7	23	< baku mutu
			14	7	23	< baku mutu
			11	6	23	< baku mutu
			14	7	23	< baku mutu
			16	8	23	< baku mutu
	merah 60 detik	Jl. Karang Rejo	4	2	23	< baku mutu
			2	1	23	< baku mutu
			4	2	23	< baku mutu
			2	1	23	< baku mutu
			2	1	23	< baku mutu
	merah 30 detik	Jl. Anton Sudjarwo (ke Semarang)	17	8	23	< baku mutu
			15	7	23	< baku mutu
			17	8	23	< baku mutu
			15	7	23	< baku mutu
			12	6	23	< baku mutu

Tabel 2 Data Pengamatan CO Simpang Bersinyal Banyumanik

Data Pengamatan CO simpang bersinyal Sukun						
No.	Waktu	Ruas jalan	jumlah kend.(smp)	Kadar CO (ppm)		
				terukur	baku mutu	Keterangan
1.	7.00 -8.00	Jl. Setia Budi (dr Semarang)	18	8	23	< baku mutu
			17	8	23	< baku mutu
			16	7	23	< baku mutu
			16	7	23	< baku mutu
			16	7	23	< baku mutu
	merah 60 detik	Jl. Sukun	8	5	23	< baku mutu
			9	5	23	< baku mutu
			7	4	23	< baku mutu
			8	5	23	< baku mutu
			7	4	23	< baku mutu
	merah 30 detik	Jl. Setia Budi (ke Semarang)	16	7	23	< baku mutu
			17	8	23	< baku mutu
			17	8	23	< baku mutu
			16	7	23	< baku mutu
			17	8	23	< baku mutu
	2.	10.00-1200 merah 30 detik	Jl. Setia Budi (dr Semarang)	7	4	23
7				4	23	< baku mutu
8				5	23	< baku mutu
7				4	23	< baku mutu
7				4	23	< baku mutu
merah 60 detik		Jl. Sukun	6	3	23	< baku mutu
			6	3	23	< baku mutu
			7	4	23	< baku mutu
			6	3	23	< baku mutu
			7	4	23	< baku mutu
merah 30 detik		Jl. Setia Budi (ke Semarang)	8	5	23	< baku mutu
			9	5	23	< baku mutu
			7	4	23	< baku mutu
			7	4	23	< baku mutu
			8	5	23	< baku mutu
3.		13.00 - 15.00 merah 30 detik	Jl. Setia Budi (dr Semarang)	10	6	23
	9			5	23	< baku mutu
	9			5	23	< baku mutu
	10			6	23	< baku mutu
	9			5	23	< baku mutu
	merah 60 detik	Jl. Sukun	7	4	23	< baku mutu
			7	4	23	< baku mutu
			6	3	23	< baku mutu
			6	3	23	< baku mutu
			6	3	23	< baku mutu
	merah 30 detik	Jl. Setia Budi (ke Semarang)	8	5	23	< baku mutu
			9	5	23	< baku mutu
			10	6	23	< baku mutu
			9	5	23	< baku mutu
			11	6	23	< baku mutu
	4.	16.00 - 17.00 merah 30 detik	Jl. Setia Budi (dr Semarang)	18	8	23
17				8	23	< baku mutu
15				7	23	< baku mutu
17				8	23	< baku mutu
15				7	23	< baku mutu
merah 60 detik		Jl. Sukun	9	5	23	< baku mutu
			9	5	23	< baku mutu
			11	6	23	< baku mutu
			11	6	23	< baku mutu
			9	5	23	< baku mutu
merah 30 detik		Jl. Setia Budi (ke Semarang)	15	7	23	< baku mutu
			17	8	23	< baku mutu
			17	8	23	< baku mutu
			16	7	23	< baku mutu
			17	8	23	< baku mutu

Tabel 3 Data Pengamatan CO Simpang Bersinyal Banyumanik

Data Pengamatan CO simpang tak bersinyal Jl. Mulawarman						
No.	Waktu	Ruas jalan	jumlah kend.(smp)	Kadar CO (ppm)		
				terukur	baku mutu	Keterangan
1.	7.00 -8.00 5 menit	Jl. Mulawarman (dr Kramas)	12	7	23	< baku mutu
			18	11	23	< baku mutu
			17	10	23	< baku mutu
			14	9	23	< baku mutu
			13	8	23	< baku mutu
	5 menit	Jl. Tusam	13	8	23	< baku mutu
			14	9	23	< baku mutu
			17	10	23	< baku mutu
			13	9	23	< baku mutu
			16	10	23	< baku mutu
	5 menit	Jl. Mulawarman (ke Kramas)	18	11	23	< baku mutu
			17	10	23	< baku mutu
			18	11	23	< baku mutu
			20	12	23	< baku mutu
14			9	23	< baku mutu	
2.	10.00-1200 5 menit	Jl. Mulawarman (dr Kramas)	8	6	23	< baku mutu
			11	8	23	< baku mutu
			9	7	23	< baku mutu
			7	6	23	< baku mutu
			8	6	23	< baku mutu
	5 menit	Jl. Tusam	10	8	23	< baku mutu
			9	7	23	< baku mutu
			9	7	23	< baku mutu
			6	5	23	< baku mutu
			6	5	23	< baku mutu
	5 menit	Jl. Mulawarman (ke Kramas)	7	6	23	< baku mutu
			7	6	23	< baku mutu
			6	5	23	< baku mutu
			6	5	23	< baku mutu
5			4	23	< baku mutu	
3.	13.00 - 15.00 5 menit	Jl. Mulawarman (dr Kramas)	6	5	23	< baku mutu
			6	5	23	< baku mutu
			5	4	23	< baku mutu
			6	5	23	< baku mutu
			5	4	23	< baku mutu
	5 menit	Jl. Tusam	8	6	23	< baku mutu
			6	5	23	< baku mutu
			6	5	23	< baku mutu
			8	6	23	< baku mutu
			6	5	23	< baku mutu
	5 menit	Jl. Mulawarman (ke Kramas)	9	7	23	< baku mutu
			8	6	23	< baku mutu
			9	7	23	< baku mutu
			8	6	23	< baku mutu
8			5	23	< baku mutu	
4.	16.00 - 17.00 5 menit	Jl. Mulawarman (dr Kramas)	20	12	23	< baku mutu
			18	11	23	< baku mutu
			22	13	23	< baku mutu
			21	12	23	< baku mutu
			17	10	23	< baku mutu
	5 menit	Jl. Tusam	16	10	23	< baku mutu
			20	12	23	< baku mutu
			19	11	23	< baku mutu
			21	12	23	< baku mutu
			19	11	23	< baku mutu
	5 menit	Jl. Mulawarman (ke Kramas)	22	13	23	< baku mutu
			21	12	23	< baku mutu
			20	11	23	< baku mutu
			21	12	23	< baku mutu
17			10	23	< baku mutu	

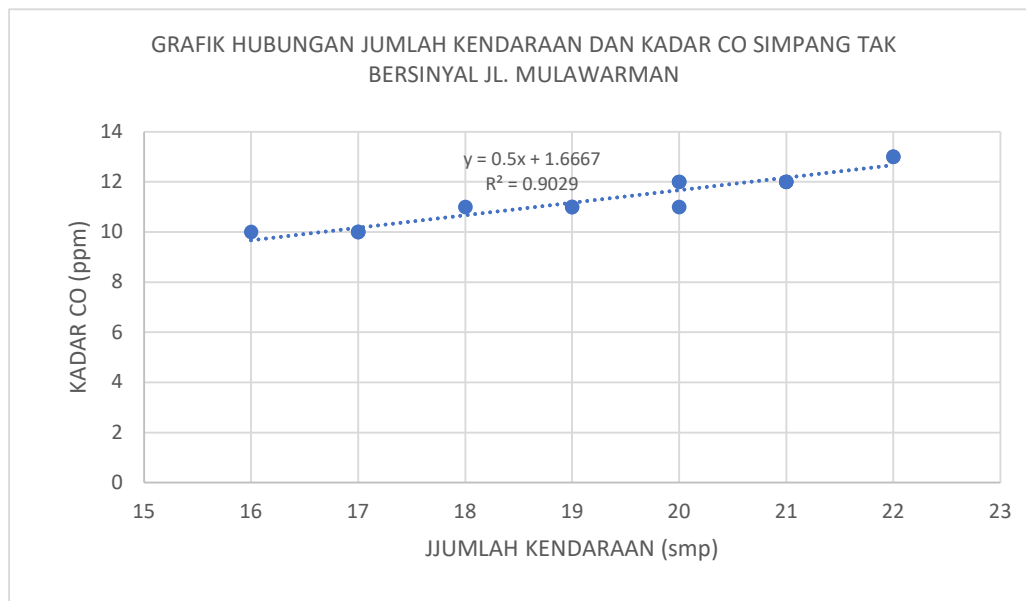
Tabel 4 Data Pengamatan CO Simpang Bersinyal Banyumanik

Data Pengamatan CO simpang tak bersinyal Jl. Prof. Soedarto						
No.	Waktu	Ruas jalan	jumlah kend.(smp)	Kadar CO (ppm)		
				terukur	baku mutu	Keterangan
1.	7.00 -8.00 5 menit	Jl. Prof. Soedarto (dr Undip)	24	14	23	< baku mutu
			25	15	23	< baku mutu
			23	13	23	< baku mutu
			22	12	23	< baku mutu
			24	14	23	< baku mutu
	5 menit	Jl. Tirta Agung	32	25	23	> baku mutu
			34	26	23	> baku mutu
			36	27	23	> baku mutu
			30	22	23	< baku mutu
			31	23	23	= baku mutu
	5 menit	Jl. Prof. Soedarto (ke Undip)	28	18	23	< baku mutu
			23	13	23	< baku mutu
			30	22	23	< baku mutu
			30	21	23	< baku mutu
			31	23	23	= baku mutu
2.	10.00-1200 5 menit	Jl. Prof. Soedarto (dr Undip)	10	8	23	< baku mutu
			10	8	23	< baku mutu
			13	9	23	< baku mutu
			11	8	23	< baku mutu
			9	7	23	< baku mutu
	20 menit	Jl. Tirta Agung	20	12	23	< baku mutu
			17	10	23	< baku mutu
			18	11	23	< baku mutu
			19	12	23	< baku mutu
			17	10	23	< baku mutu
	5 menit	Jl. Prof. Soedarto (ke Undip)	14	9	23	< baku mutu
			17	10	23	< baku mutu
			17	10	23	< baku mutu
			13	9	23	< baku mutu
			13	9	23	< baku mutu
3.	13.00 - 15.00 5 menit	Jl. Prof. Soedarto (dr Undip)	17	10	23	< baku mutu
			18	11	23	< baku mutu
			18	11	23	< baku mutu
			17	10	23	< baku mutu
			19	12	23	< baku mutu
	5 menit	Jl. Tirta Agung	18	11	23	< baku mutu
			18	11	23	< baku mutu
			19	12	23	< baku mutu
			17	10	23	< baku mutu
			17	10	23	< baku mutu
	5 menit	Jl. Prof. Soedarto (ke Undip)	18	11	23	< baku mutu
			18	11	23	< baku mutu
			17	10	23	< baku mutu
			17	10	23	< baku mutu
			18	11	23	< baku mutu
4.	16.00 - 17.00 5 menit	Jl. Prof. Soedarto (dr Undip)	28	18	23	< baku mutu
			29	19	23	< baku mutu
			31	20	23	< baku mutu
			33	22	23	< baku mutu
			32	21	23	< baku mutu
	5 menit	Jl. Tirta Agung	34	23	23	< baku mutu
			36	24	23	< baku mutu
			33	22	23	< baku mutu
			35	23	23	< baku mutu
			32	21	23	< baku mutu
	5 menit	Jl. Prof. Soedarto (ke Undip)	33	22	23	< baku mutu
			34	23	23	< baku mutu
			34	23	23	< baku mutu
			32	22	23	< baku mutu
			31	21	23	< baku mutu

Hubungan Jumlah Kendaraan dengan Kadar CO Simpang Tak Bersinyal Jl. Mulawarman.

Berdasarkan hasil pengamatan data di lapangan hubungan antara jumlah kendaraan dengan jumlah kadar CO yang dihasilkan pada simpang tak bersinyal Jl. Mulawarman Raya dengan Jl. Tusam Raya terdapat hubungan yang linier yaitu semakin banyak jumlah kendaraan semakin

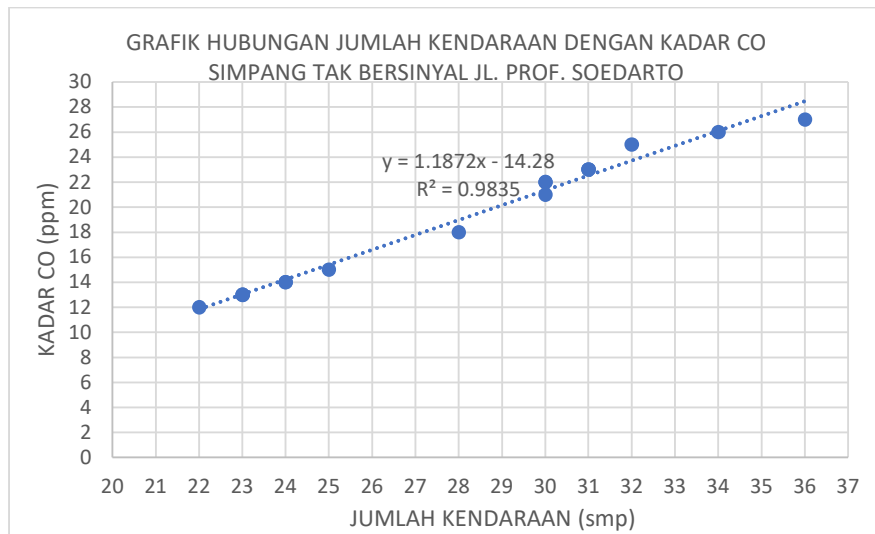
besar pula kadar CO yang dihasilkan atau dengan kata lain semakin besar jumlah kendaraan akan diikuti dengan meningkatnya kandungan CO di udara dengan persamaan regresi $Y=0,5X+1,6667$ dengan variabel Y adalah jumlah kadar CO (ppm) dan X adalah jumlah kendaraan (smp) seperti terlihat pada grafik gambar 1



Gambar 1 Grafik Hubungan Jumlah Kendaraan dengan Kadar CO Simpang Tak Bersinyal Jl. Mulawarman Raya dengan Jl Tusam Raya

Hubungan Jumlah Kendaraan dengan Kadar CO Simpang Tak Bersinyal Jl. Prof. Soedarto.

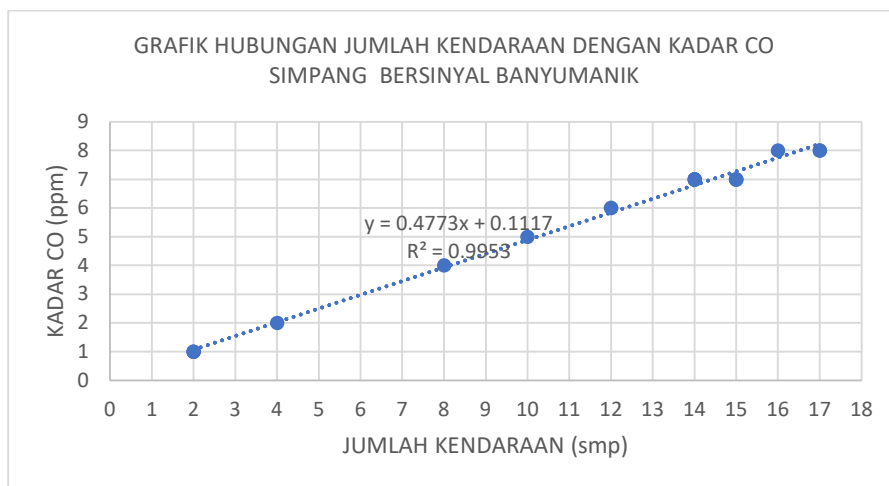
Berdasarkan hasil pengamatan data di lapangan hubungan antara jumlah kendaraan dengan jumlah kadar CO yang dihasilkan pada simpang tak bersinyal Jl. Prof. Soedarto dengan Jl. Tirta Agung Raya terdapat hubungan yang linier yaitu semakin banyak jumlah kendaraan semakin besar pula kadar CO yang dihasilkan atau dengan kata lain semakin besar jumlah kendaraan akan diikuti dengan meningkatnya kandungan CO di udara dengan persamaan regresi $Y=1,1872X-14,28$ dengan variabel Y adalah jumlah kadar CO (ppm) dan X adalah jumlah kendaraan (smp) seperti terlihat pada grafik gambar 2



Gambar 2 Grafik Hubungan Jumlah Kendaraan dengan Kadar CO Simpang Tak Bersinyal Jl. Prof. Soedarto Raya dengan Jl Tirto Agung Raya

Hubungan Jumlah Kendaraan dengan Kadar CO Simpang Bersinyal Banyumanik

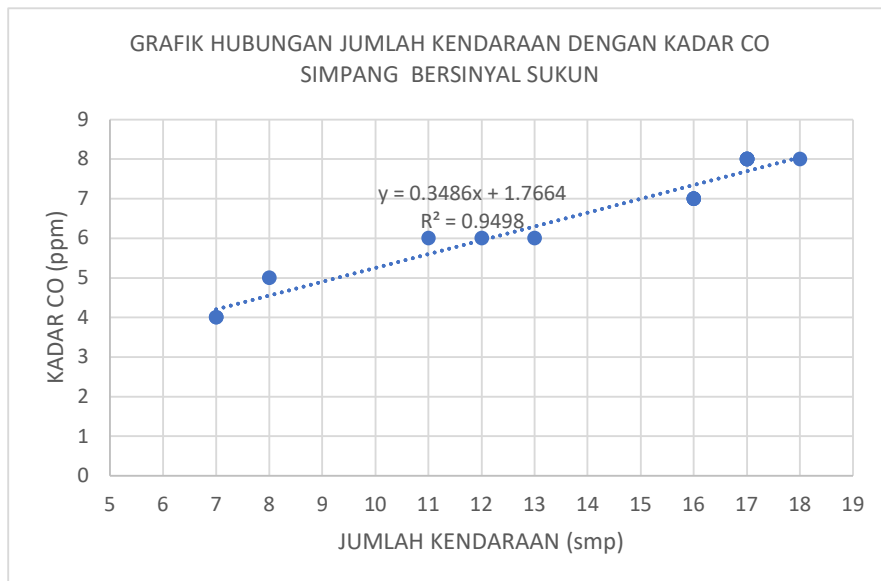
Berdasarkan hasil pengamatan data di lapangan hubungan antara jumlah kendaraan dengan jumlah kadar CO yang dihasilkan pada simpang bersinyal Jl. Anton Sudjarwo Raya dengan Jl. Rejo Raya terdapat hubungan yang linier yaitu semakin banyak jumlah kendaraan semakin besar pula kadar CO yang dihasilkan di udara dengan persamaan regresi $Y=0,4773X + 0,1117$ dengan variabel Y adalah jumlah kadar CO (ppm) dan X adalah jumlah kendaraan (smp) seperti terlihat pada grafik gambar 3



Gambar 3 Grafik Hubungan Jumlah Kendaraan dengan Kadar CO Simpang Bersinyal Jl. Anton Sudjarwo Raya dengan Jl. Karang Rejo Raya

Hubungan Jumlah Kendaraan dengan Kadar CO Simpang Bersinyal Sukun

Berdasarkan hasil pengamatan data di lapangan hubungan antara jumlah kendaraan dengan jumlah kadar CO yang dihasilkan pada simpang bersinyal Jl. Anton SudSetia Budi Raya dengan Jl. Sukun Raya terdapat hubungan yang linier yaitu semakin banyak jumlah kendaraan semakin besar pula kadar CO yang dihasilkan di udara dengan persamaan regresi $Y=0,4773X + 0,1117$ dengan variabel Y adalah jumlah kadar CO (ppm) dan X adalah jumlah kendaraan (smp) seperti terlihat pada grafik gambar 4



Gambar 4 Grafik Hubungan Jumlah Kendaraan dengan Kadar CO Simpang Bersinyal Jl. Setia Budi Raya dengan Jl. Sukun Raya

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan hal hal sebagai berikut :

1. Terjadi peningkatan jumlah CO terhadap jumlah tundaan kendaraan pada setiap persimpangan baik simpang bersinyal maupun simpang tak bersinyal.
2. Terjadi peningkatan jumlah CO terhadap jumlah kendaraan pada jam jam perjalanan tertentu.
3. Peningkatan jumlah CO terhadap waktu perjalanan terjadi pada jam perjalanan 7.00 – 8.00 dan 16.00 – 17.00
4. Pada jam 7.00 – 8.00 adalah waktu perjalanan terpadat dimana aktifitas kegiatan seperti berangkat sekolah, berangkat kerja terpusat di jam tersebut., sebaliknya pada jam 16.00 – 17.00 adalah waktu perjalanan terpadat dimana aktifitas kegiatan seperti pulang sekolah, pulang kantor terpusat di jam tersebut.

5. Pada lengan simpang tak bersinyal yaitu jalan Prof. Soedarto dengan jl. Tirto Agung kadar CO melebihi batas ambang terjadi hanya sesaat pada kondisi kendaraan macet.
6. Hasil dari pantauan di simpang kadar CO yang terukur di simpang masih di pada umumnya masih dibawah ambang batas.

SARAN

Dari hasil penelitian ini dapat disarankan hal hal sebagai berikut :

1. Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat lagi perlu dilakukan pengamatan terhadap jumlah CO untuk durasi waktu yang lebih sempit lagi semisal setiap interval 10 menit dilakukan pengamatan.
2. Perlu dilakukan pengecekan/kalibrasi terhadap alat CO meter yang akan digunakan untuk pengamatan.
3. Untuk pengukuran sebaiknya data-data pendukung juga diukur seperti arah angin, suhu udara , kondisi lingkungan dll

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pengembangan BBN sebagai Upaya Percepatan Pengurangan Pengangguran dan Kemiskinan presentasi TIM BUMN-ESDM-RISTEK BPPT-DEPTANDEPHUT
- [2] BadanPengelolaanLingkunganHidup Daerah. *PengertianPencemaranUdara..*
- [3] http://bplhd.jakarta.go.id/dalcem_udara.asp?cek=1, Jakarta, 21 – 09 – 2006.
- [4] BadanPengelolaanLingkunganHidup Daerah. *Zat – zat Pencemar Udara.*
- [5] http://bplhd.jakarta.go.id/dalcem_udara.asp?cek=2, Jakarta, 21 – 09 – 2006.
- [6] BadanPengelolaanLingkunganHidup Daerah. *Pengendalian Pencemaran Udara.*
- [7] http://bplhd.jakarta.go.id/dalcem_udara.asp?cek=4, Jakarta, 21 – 09 – 2006.
- [8] Sudrajad, Agung.,*Pencemaran Udara, Suatu Pendahuluan.*
- [9] <http://io.ppi-jepang.org/article.php?id=111>, Jakarta, 12 – 09 – 2006.
- [10] Komisi Pemberantas Bensin Bertimbang.
- [11] <http://www.kpbb.org/download.html>. Jakarta,12-09-2006