

KUALITAS AMBIEN DENGAN PARAMETER CO DI PERSIMPANGAN DAERAH SEMARANG

Warsiti ^{1*)}, Risman ¹⁾

¹⁾ Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang
Jln. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, 50275

*E-mail: warsiti@polines.ac.id

ABSTRAK

Dari pemantauan kualitas udara pada persimpangan bersinyal jalan diharapkan dapat memberi masukan kepada Pemberi Kebijakan pengaturan lama waktu merah dan geometrik / kemiringan jalan tiap lengan 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. Dalam survey ini yang dicatat adalah jumlah tundaan (kendaraan) selamawaktu 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 penelitian didapatkan hasil bahwa terjadi peningkatan jumlah CO terhadap jumlah tundaan untuk kemiringan lengan lebih tajam (kemiringan +) dibandingkan dengan kelandaian lengan yang tidak tajam (kelandaian -). Peningkatan jumlah CO yang cukup signifikan terjadi pada jam-jam sibuk yaitu jam 7.00 -8.00 dan jam 16.00 – 17.00 pada lengan simpang utama jalan raya, tetapi memberikan hasil semua nya di bawah ambang batas yaitu 15.000 µg/Nm³ atau 26,19 ppm. Dari data diperoleh kadar CO yang paling tinggi pada simpang Banyumanik yaitu sebesar 7,5 ppm pada lengan jalan Jln. Jendral Anton Sujarwo. Sedang apad simpang Ungaran yang paling besar pada lengan simpang Jln. Gatot Subroto dr semarang ke Solo sebesar 12,64 ppm. Dari kedua persimpang ini kadar CO dalam udara masih aman.

Kata kunci: Upaya meningkatkan Kemampuan, Karya Tulis Ilmiah, pendekatan Saintinfik.

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 berkendaraan, 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.

Banyak kota - kota besar dilanda permasalahan lingkungan, seperti semakin memburuknya kualitas udara. Kualitas udara, terutama sekali dikota-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.

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.

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

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian tentang Polusi / Pencemaran Udara

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 di kota - 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.

Sumber - Sumber Polusi Udara

Zat-zat pencemar udara yang paling sering dijumpai di lingkungan 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 di kota - 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 penambahan 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, geometric 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 Polusi Udara

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.

Pemantau Kualitas Udara

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 dinegara-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

Pada penelitian ini, pengukuran yang dilakukan adalah mengambil sample kandungan CO pada udara dengan menggunakan alat CO meter.

Tahapan penelitian

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan untuk penelitian antara lain: Stopwatch, kertas, pulpen, COmeter.

Cara pengambilan sampel

- Letakkan CO meter kurang lebih 1-5 meter dari pinggir persimpangan jalan yg akan dilakukan pengukuran CO. (Pada Persimpangan dengan kelandaian yg berbeda) □ Hidupkan CO meter bersamaan dengan selama waktu merah
- Mulai hitung berapa motor dan mobil yang berhenti /tundaan di depan CO meter
- Dengan cara yang sama lakukan pengukuran di titik persimpangan dengan kelandaian berbeda.

Tabel pengambilan data di setiap kelandaian adalah sebagai:

Nama persimpangan :

Kelandaian :

Simpang berapa :

Lama lampu merah.

Tabel 1.
Pengambilan data

Waktu / pukul	Jumlah tundaan Kendaraan	Besar CO yang dihasilkan
Lama waktu merah 1		
Lama waktu merah 2		
Dan seterusnya		

Hal yang sama dilakukan pada persimpangan yang mempunyai kelandaian berbeda.

Lokasi Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilaksanakan pada:

- a. Simpang bersinyal Banyumanik dan Ungaran
- b. Simpang datar
- c. Simpang Jalan dengan berbagai kelandaian

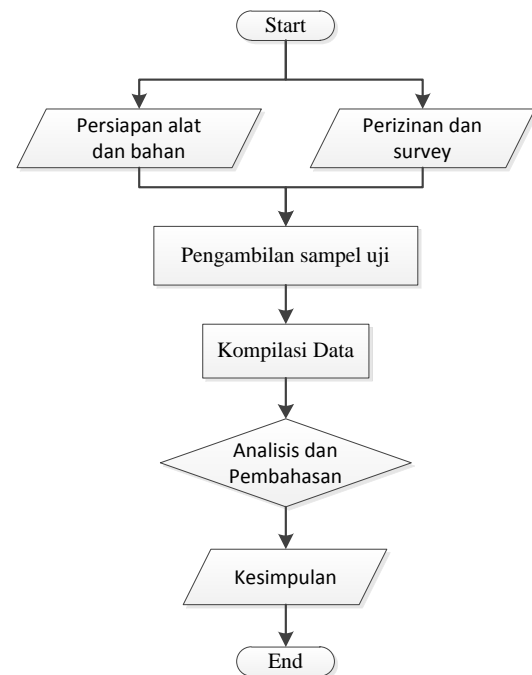
Waktu Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilaksanakan selama satu minggu (7 hari) pada jam 7.00-17.00 WIB.

Analisis Data

- Kompilasi data pengukuran CO pada masing masing simpang bersinyal Banyumanik dan Ungaran
- Grafik hubungan CO dengan jumlah tundaan kendaraan pada simpang dengan lama waktu merah tertentu
- Grafik hubungan CO dengan jumlah kendaraan pada kelandaian simpang tertentu.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada diagram di bawah ini.



Gambar 1. Flowchart

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Pengamatan Dan Uji Laboratorium

Data pengamatan dilakukan terhadap jumlah kendaraan dari jenis sepeda motor, mobil, bus dan truk yang

melintas di simpang jalan dengan berbagai kemiringan dan lama waktu merah lampung lalu lintas. Pengamatan terhadap ambien udara juga dilakukan untuk masing masing ruas lengan simpang jalan tersebut dengan menggunakan COMeter kemudian data hasil pangamatan COMeter di analisis di

laboratorium teknik lingkungan Universitas Diponegoro. Untuk lebih jelasnya data hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data Pengamatan dan hasil uji laboratorium di dua persimpangan di semarang daat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.
Data pengamatan CO untuk persimpangan Banyumanik

No.	waktu	Ruas jalan	kemiringan jalan	jumlah kendaraan					kadar CO (ppm)		
				spd. mtr	mobil	bis	truk	smp	terukur	baku mutu	keterangan
1.	7.00 - 8.00 waktu merah 30 detik	Jln. Jendpol Anton Sujarwo (dr semarang)	2%	11	9	3	2	18	6.3	26.19	< baku mutu
				10	9	4	1	18	5.9		
				13	10	4	3	22	7.5		
	waktu merah 68 detik	Jln Karangrejo	-2,5 %	9	5	0	1	9	0	26.19	< baku mutu
				8	7	1	1	12	0		
				9	5	1	1	10	0		
	waktu merah 30 detik	Jln. Jendpol Anton Sujarwo (ke semarang)	-2,0%	12	8	3	2	17	6.05	26.19	< baku mutu
				15	10	2	3	20	6.8		
				14	9	4	3	22	6.87		
2.	9.00 - 10.00 waktu merah 30 detik	Jln. Jendpol Anton Sujarwo (dr semarang)	2%	4	8	2	1	13	5.5	26.19	< baku mutu
				9	5	2	1	11	5.3		
				10	9	2	2	17	6.0		
	waktu merah 68 detik	Jln Karangrejo	-2,5 %	6	5	0	1	8	0	26.19	< baku mutu
				5	7	0	0	8	0		
				5	5	1	1	9	0		
	waktu merah 30 detik	Jln. Jendpol Anton Sujarwo (ke semarang)	-2,0%	5	3	1	2	8	5.8	26.19	< baku mutu
				13	5	2	1	12	6.1		
				9	3	2	3	12	6.1		
3.	12.00 - 13.00	Jln. Jendpol Anton Sujarwo (dr semarang)	2%	10	7	5	2	18	6.2	26.19	< baku mutu
				9	3	4	3	14	5.5		
				8	5	4	3	16	6.0		
		Jln Karangrejo	-2,5 %	6	4	0	0	6	0	26.19	< baku mutu
				5	3	1	1	7	0		
				6	4	0	0	6	0		
		Jln. Jendpol Anton Sujarwo (ke semarang)	-2,0%	4	8	2	1	13	6.3	26.19	< baku mutu
				9	5	2	1	11	6		
				10	9	2	2	17	6.5		
4.	15.00 - 16.00	Jln. Jendpol Anton Sujarwo (dr semarang)	2%	8	4	5	3	16	6.0	26.19	< baku mutu
				6	3	4	3	14	6.2		
				5	5	4	3	15	6.5		
		Jln Karangrejo	-2,5 %	5	5	0	0	6	0	26.19	< baku mutu
				5	2	1	1	6	0		
				6	3	0	0	5	0		
		Jln. Jendpol Anton Sujarwo (ke semarang)	-2,0%	7	5	4	3	16	6.5	26.19	< baku mutu
				8	3	4	3	14	6.2		
				5	3	4	3	13	6.2		
5.	16.00 - 17.00	Jln. Jendpol Anton Sujarwo (dr semarang)	2%	10	4	5	3	17	5.9	26.19	< baku mutu
				12	3	7	3	19	7.0		
				10	5	5	3	18	6.0		
		Jln Karangrejo	-2,5 %	6	5	0	3	11	0	26.19	< baku mutu
				5	7	0	2	11	0		
				6	6	0	1	9	0		
		Jln. Jendpol Anton Sujarwo (ke semarang)	-2,0%	10	5	5	3	18	7.05	26.19	< baku mutu
				11	7	4	2	17	6.89		
				10	5	4	4	18	7.02		

Tabel 3.
Data pengamatan CO untuk persimpangan Ungaran

No.	waktu	Ruas jalan	kemiringan jalan	jumlah kendaraan					kadar CO (ppm)		
				spd. mtr	mobil	bis	truk	smp	terukur	baku mutu	keterangan
1.	7.00 - 8.00 waktu merah 60 detik	Jln. Gatot Subroto dr semarang ke solo)	1,5%	11	9	3	2	18	12.3	26.19	< baku mutu
				10	9	4	1	18	12.5		
				13	10	4	3	22	13		
	waktu merah 60 detik	Jln Moh Yamin	'-3,5 %	20	4	0	2	12	8.08	26.19	< baku mutu
				10	2	0	3	9	8.02		
				13	7	0	0	10	8.12		
	waktu merah 60 detik	Jln.Hasyim Asyari	0,7 %	12	7	0	0	10	8	26.19	< baku mutu
				10	5	0	2	10	7.9		
				7	6	0	0	8	7.6		
	waktu merah 60 detik	Jln. Gatot Subroto dr solo ke semarang)	0%	15	6	2	3	16	8.68	26.19	< baku mutu
				13	4	3	2	14	8.66		
				17	5	3	3	17	8.81		
2.	9.00 - 10.00 waktu merah 60 detik	Jln. Gatot Subroto dr semarang ke solo)	1,5%	10	4	2	2	12	11.33	26.19	< baku mutu
				13	8	2	4	19	12.00		
				11	4	3	2	13	10.50		
	waktu merah 60 detik	Jln Moh Yamin	'-3,5 %	14	4	0	0	8	7.86	26.19	< baku mutu
				19	2	0	0	7	8.00		
				8	7	0	0	9	7.90		
	waktu merah 60 detik	Jln.Hasyim Asyari	0,7 %	9	6	0	0	8	7.63	26.19	< baku mutu
				8	6	0	1	9	7.70		
				6	5	0	0	7	7.40		
	waktu merah 60 detik	Jln. Gatot Subroto dr solo ke semarang)	0%	15	6	1	1	12	8.66	26.19	< baku mutu
				17	4	2	2	13	8.68		
				15	6	2	2	15	8.66		
3.	12.00 - 13.00 waktu merah 60 detik	Jln. Gatot Subroto dr semarang ke solo)	1,5%	9	4	2	1	10	11	26.19	< baku mutu
				7	7	1	3	14	11.7		
				10	4	2	2	12	11.5		
	waktu merah 60 detik	Jln Moh Yamin	'-3,5 %	9	4	0	1	8	8.1	26.19	< baku mutu
				10	5	0	2	10	8.02		
				13	4	0	1	9	8.01		
	waktu merah 60 detik	Jln.Hasyim Asyari	0,7 %	7	5	0	0	7	7.5	26.19	< baku mutu
				8	7	0	1	10	7.9		
				6	5	0	0	7	7.4		
	waktu merah 60 detik	Jln. Gatot Subroto dr solo ke semarang)	0%	10	4	2	2	12	8.68	26.19	< baku mutu
				7	7	1	2	13	8.66		
				11	4	2	2	12	8.69		
4.	15.00 - 16.00 waktu merah 60 detik	Jln. Gatot Subroto dr semarang ke solo)	1,5%	12	6	2	1	13	11.5	26.19	< baku mutu
				10	3	2	3	12	11.4		
				12	5	2	2	13	11.6		
	waktu merah 60 detik	Jln Moh Yamin	'-3,5 %	9	3	0	1	7	7.99	26.19	< baku mutu
				10	3	0	2	8	8.01		
				13	5	0	0	8	7.96		
	waktu merah 60 detik	Jln.Hasyim Asyari	0,7 %	5	6	0	0	7	7.5	26.19	< baku mutu
				7	7	0	1	10	8		
				8	6	0	0	8	7.6		
	waktu merah 60 detik	Jln. Gatot Subroto dr solo ke semarang)	0%	12	7	1	2	14	8.68	26.19	< baku mutu
				6	4	1	4	12	8.67		
				7	6	2	2	13	8.68		

5.	16.00 - 17.00 waktu merah 60 detik	Jln. Gatot Subroto dr semarang ke solo)	1,5%	13	7	4	4	21	12.64	26.19	< baku mutu
				10	9	4	1	18	11.50		
				12	9	5	2	21	11.80		
	waktu merah 60 detik	Jln Moh Yamin	-3,5 %	15	3	0	2	10	7.97	26.19	< baku mutu
				13	3	0	3	10	8.08		
				16	7	0	0	11	8.40		
	waktu merah 60 detik	Jln.Hasyim Asyari	0,7 %	12	8	0	1	12	8	26.19	< baku mutu
				12	5	0	2	11	8		
				9	7	0	1	11	8		
	waktu merah 60 detik	Jln. Gatot Subroto dr solo ke semarang)	0%	14	7	4	4	21	8.67	26.19	< baku mutu
				13	9	4	2	20	8.67		
				12	10	5	2	22	8.75		

Dari hasil pengukuran dilapangan di kedua persimpangan yaitu simpang bersinyal terminal Banyumanik dan simpang bersinyal Ungaran diperoleh hasil dari masing – masing lengan kedua simpang bersinyal semua nya besarnya ambien CO berada di bawah baku mutu (26,19 ppm).

Misal diambil contoh data pengukuran CO di simpang Ungaran pada ruas jalan Gatot Subroto dari Semarang ke Solo pada jam 16.00 – 17.00 dengan keringin ruas jalan 1,5 % naik dengan jumlah kendaraan yang lewat 13 sepeda motor, 7 mobil penumpang, 4 bis, dan 4 truk dijumlahkan keseluruhan tipe kendaraan dihitung dalam satuan mobil penumpang (smp) setara dengan 21 smp. Hasil pengukuran CO meter tercatat kadar CO 12,64 ppm. Hasil data pengukuran CO ini dibandingkan dengan kadar CO baku mutu yaitu sebesar 26,19 ppm.

Hubungan Antara Jumlah Tundaan Kendaraan Terhadap Jumlah CO Pada Berbagai Lengan Simpang

Hubungan antara Jumlah tundaan kendaraan terhadap jumlah CO pada berbagai lengan simpang antara lain:

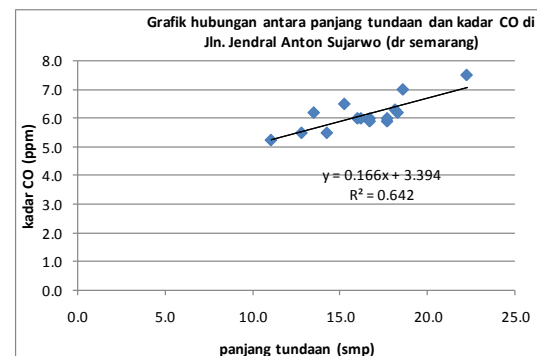
Pada Simpang Bersinyal Di Banyumanik

- Jln. Jendpol Anton Sujarwo (arah dr semarang ke Solo) dengan kemiringan + 0,5 %

Selanjutnya kita cari hubungan antara panjang tundaan dengan kadar CO

utuk di berbagai lengan simpang yang mempunyai berbagai kemiringan atau kelandaian.

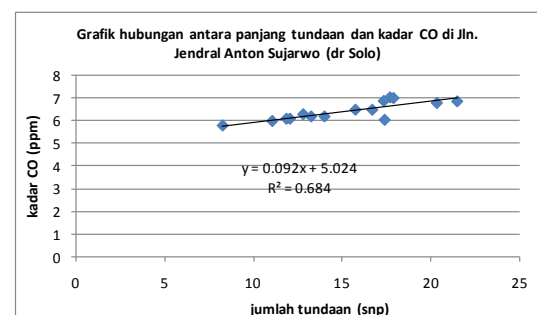
Adapun hasilnya adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Grafik hubungan antara panjang tundaan dan kadar CO di Jln. Jendral Anton Sujarwo (dari Semarang)

Dari analisis diperoleh bahwa besarnya jumlah tundaan berbanding lurus dengan kadar CO yang ada

- Jln. Jenderal Anton Sujarwo (arah dr Solo ke semarang) dengan kemiringan -0,5 %



Gambar 3. Grafik hubungan antara panjang tundaan dan kadar CO di Jln. Jendral Anton Sujarwo (dari Solo)

Dari hasil analisis di lengan simpang yang dari solo juga menunjukkan bahwa jumlah tundaan berbanding lurus dengan kadar CO.

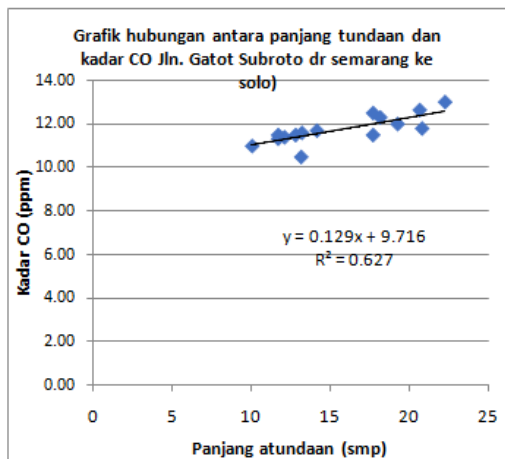
c. Jln. Karangrejo kemiringan -1,0 %

Hasil *survey* di jalan Karangrejo dari alat tidak menunjukkan besaran tertentu ini berarti dilokasi tersebut kandungan CO nya berarti tidak ada atau 0. Mungkin karena dilokasi ada di tumbuh - tumbuhan yang cukup rindang.

Pada simpang bersinyal di Ungaran

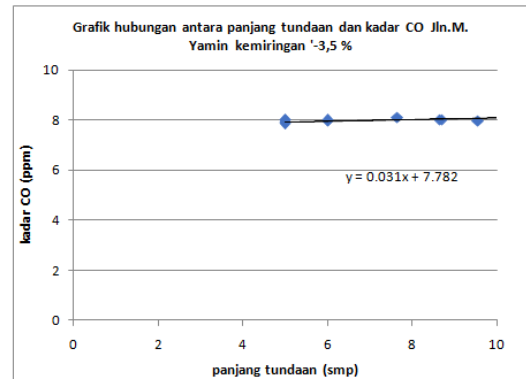
a. Jln. Gatot Subroto dr semarang ke solo) kemiringan 1,5 % lama waktu merah 60 detik

Pada lengan ini juga dicari hubungan antara kadar CO dengan jumlah tundaan



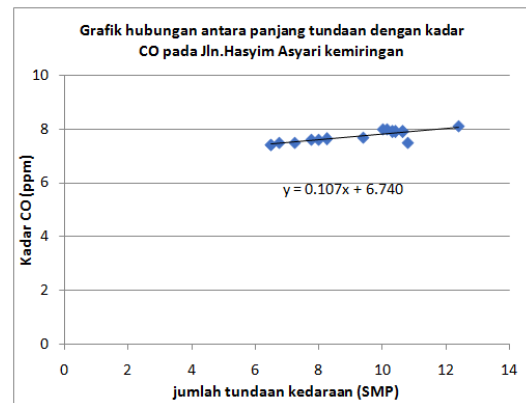
Gambar 4. Grafik hubungan antara panjang tundaan dan kadar CO di Jln. Gatot Subroto (dari Semarang ke Solo)

b. Jln. M. Yamin kemiringan '-3,5 % ; lama waktu merah 60 detik



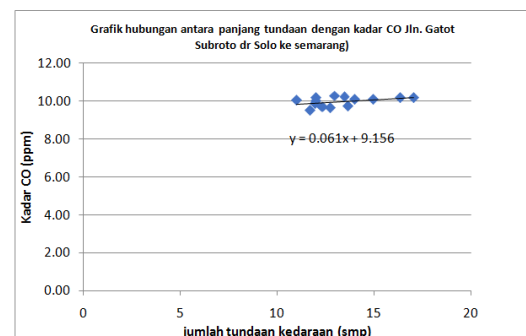
Gambar 5. Grafik hubungan antara panjang tundaan dan kadar CO Jln. M. Yamin kemiringan '-3,5 %

c. Jln. Hasyim Asyari kemiringan 0.7 % lama waktu merah 60 detik



Gambar 6. Grafik hubungan antara panjang tundaan dan kadar CO Jln. Hasyim Asyari kemiringan 0.7 %

d. Jln. Gatot Subroto dr Solo ke semarang) kemiringan 0 % lama waktu merah 60 detik



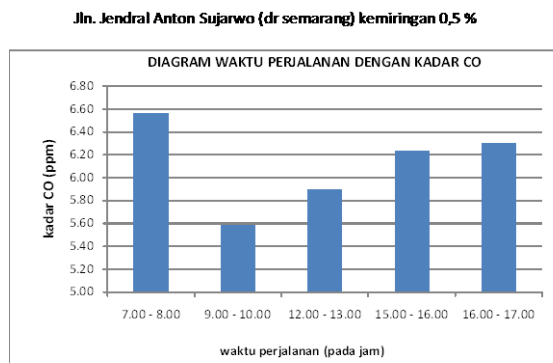
Gambar 7. Grafik hubungan antara panjang tundaan dan kadar CO Gatot Subroto dr Solo ke Semarang) kemiringan 0 %

Dari analisis data dapat disimpulkan bahwa:

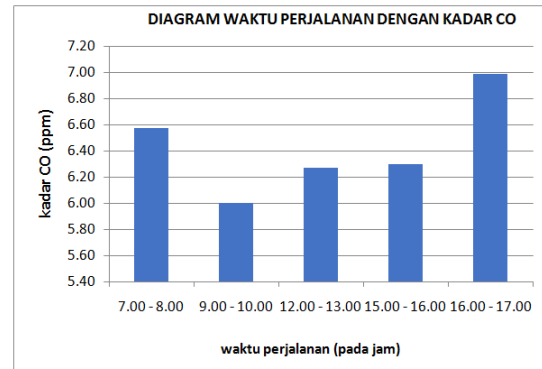
1. Kadar CO untuk kedua simpang berbanding lurus dengan panjang tundaan baik yang berkelandaian positif atau naik maupun yang berkelandaian negatif (turun)
2. *Tranline* / persamaan yang terbentuk pada kelandaian positif mempunyai kemiringan lebih besar dibandingkan dengan kelandaian yang negatif maupun datar
3. Kadar CO yang dihasilkan adalah jalan Utama lebih besar dari pada lengan jalan yg tidak utama
4. Panjang tundaan disetiap lengan simpang tergantung dari kapan / waktu perjalanan
5. Dari hasil analisis di dua persimpangan semua menghasilkan kadar CO dibawah batas baku jadi belum terjadi pencemaran yang signifikan.

Hubungan Waktu Perjalanan dengan jumlah kendaraan terhadap jumlah CO

- a. Pada simpang Banyumanik

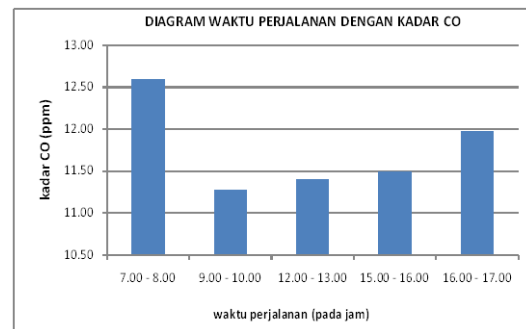


Gambar 8. Diagram waktu perjalanan dengan kadar CO Jln. Jenderal Anton Sujarwo (dari Semarang) kemiringan - 0,5%

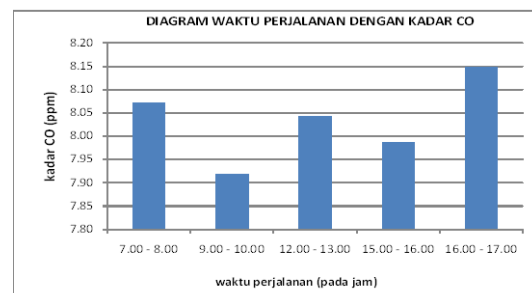


Gambar 9. Diagram waktu perjalanan dengan kadar CO Jln. Jendral Anton Sujarwo (dari solo /Yogya) kemiringan - 0,5%

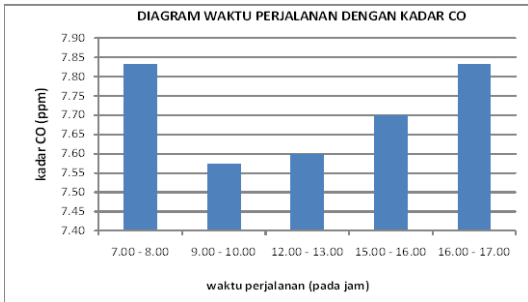
- b. Pada simpang bersinyal Ungaran



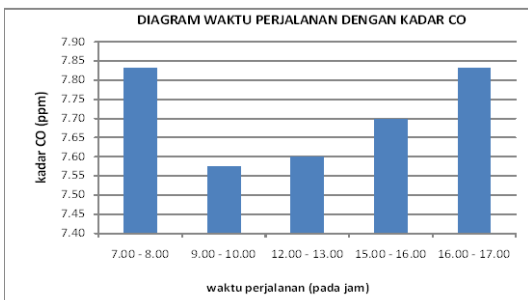
Gambar 10. Diagram waktu perjalanan dengan kadar CO Jln. Gatot Subroto (dari Semarang ke Solo) kemiringan 1,5%



Gambar 11. Diagram waktu perjalanan dengan kadar CO Jln. M. Yamin kemiringan -3,5%



Gambar 12. Diagram waktu perjalanan dengan kadar CO Jln. Hasyim Asyari 0,7%



Gambar 13. Diagram waktu perjalanan dengan kadar CO Jln. Gatot Subroto dr Solo ke Semarang kemiringan 0%

PENUTUP

Simpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan hal hal sebagai berikut:

1. Terjadi peningkatan jumlah CO terhadap jumlah tundaan kendaraan pada setiap lengan persimpangan.
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 Banumanik yaitu jalan Karangrejo kadar CO yang 0 karena di jalan tersebut terdapat pohon yang ridang
6. Hasil dari penelitian ini adalah kadar CO yang terukur di semua lengan simpang masih di bawah ambang batas (26,19 ppm).

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 dan lain – lain.

Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini tak lupa peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada Direktur, Ketua Unit Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Kepala Laboratorium Hidrolika Politeknik Negeri Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah. *Pengertian Pencemaran Udara.*
<http://bplhd.jakarta.go.id/dalc>

- [em udara.asp?cek=1](http://www.kpbb.org/download.html) ,
Jakarta, 21 – 09 – 2006.
- Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah. *Zat – zat Pencemar Udara*.
<http://bplhd.jakarta.go.id/dalcem udara.asp?cek=2> ,
Jakarta, 21 – 09 – 2006.
- Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah. *Pengendalian Pencemaran Udara*.
<http://bplhd.jakarta.go.id/dalcem udara.asp?cek=4> ,
Jakarta, 21 – 09 – 2006.
- Komisi Pemberantas Bensin Bertimbang. <http://www.kpbb.org/download.html> . Jakarta, 12-09-2006.
- Pengembangan BBN sebagai Upaya Percepatan Pengurangan Pengangguran dan Kemiskinan presentasi TIM BUMN-ESDM-RISTEK BPPT-DEPTANDEPHUT
- Sudrajad, Agung. *Pencemaran Udara, Suatu Pendahuluan*.
<http://io.ppi-jepang.org/article.php?id=111> , Jakarta, 12 – 09 – 2006.