



Polusi Udara Pada Ruang *Basement* Parkir A *Systematic Review*

Rahmat Hidayat¹, Rahmi Amir², Makhrajani Majid³

^{1,2,3}Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Parepare
Jl. Jend. Ahmad Yani No.Km. 6, Bukit Harapan, Kec. Soreang, Kota Parepare

Email : rahmathidayatagus97@gmail.com

Abstrak : Pencemaran udara yang disebabkan oleh gas buang Kendaraan mengandung unsur *CO* yang bersifat mencemari lingkungan sekitar dalam bentuk polusi udara khususnya pada *basement* parkir. Pencemaran udara dapat memberikan efek yang berbahaya bagi petugas parkir, kariawan dan pengunjung terutama gangguan kesehatan yang terjadi pada organ tubuh seperti paru-paru, iritasi mata dan penyakit kulit. Sehingga perlu sebuah strategi untuk melakukan monitoring lingkungan guna menghindari efek bagi kesehatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menambah wawasan tentang polusi udara pada ruang *basement*, terutama kepada petugas parkir, supir, pengunjung, penjaga toko dan masyarakat sekitar *basement* yang diakibatkan dari emisi asap kendaraan. Jenis penelitian adalah *sistematik reviuw* dengan mengembangkan konsep *sensitivitas* pada masalah yang dihadapi. Populasi penelitian adalah artikel yang berkaitan dengan topik polusi udara pada ruang *basement* parkir yakni sebanyak 45 artikel. Sampel dalam penelitian ini diambil berdasarkan sistem *reviuw* dengan jumlah sampel 13 artikel. Analisis data dilakukan dengan kajian literatur penelitian secara sistematis. Hasil penelitian, menunjukkan pulusi udara pada *basement* kebanyakan dari kendaraan bermotor yang berbahan bakar solar dan premium, adapun suhu tinggi pada ruang *basement* yang di sebabkan panas ruang karena panas kendaraan yang padat pada saat ada di parkir dan pengendalian dapat dilakukan dengan memperbesar ventilasi pemilihan bahan material dan megurangi *travel time* supaya kualitas udara tidak membahayakan kesehatan.

Kata Kunci: Polusi Udara, *Basement* Parkir

Abstrack : *Air pollution caused by vehicle exhaust gases contain elements of CO which pollute the surrounding environment in the form of air pollution, especially in the parking basement. Air pollution can have a harmful effect on parking attendants, employees and visitors, especially health problems that occur in body organs such as lungs, eye irritation and skin diseases. So we need a strategy to monitor the environment in order to avoid the effects on health. The purpose of this study was to find out and add insight about air pollution in the basement, especially to parking attendants, drivers, visitors, shopkeepers and the community around the basement caused by vehicle exhaust emissions. This type of research is a systematic review by developing the concept of sensitivity to the problems at hand. The research population is articles related to the topic of air pollution in parking basement spaces, which are 45 articles. The sample in this study was taken based on a review system with a sample of 13 articles. Data analysis was carried out by means of a systematic review of the research literature. The results show that air pollution in the basement is mostly from diesel and premium motorized vehicles, while the high temperature in the basement is caused by space heat due to the dense heat of the vehicle when it is in the parking lot and control can be done by increasing the ventilation material selection. and reduce travel time so that air quality does not endanger health.*

Keywords: Air Pollution, *Basement* Parking



Pendahuluan

Udara, sebagai salah satu komponen lingkungan, merupakan kondisi terpenting untuk menopang kehidupan. Karena hampir 90% kehidupan manusia terjadi di dalam ruangan, kualitas udara dalam ruangan memiliki dampak yang signifikan terhadap kesehatan manusia. Sebanyak 400-500 juta orang menderita masalah polusi udara dalam ruangan, terutama di negara berkembang. Di Amerika Serikat, masalah polusi udara dalam ruangan diangkat pada tahun 1989 ketika EPA mengumumkan bahwa survei polusi udara dalam ruangan lebih ketat daripada survei luar ruangan. Polusi semacam ini dapat menelan biaya hingga \$10 miliar dalam kehilangan produktivitas tenaga kerja. Pemerintah Indonesia mengatur persyaratan kualitas udara untuk ruang kantor. Artinya, SK Menteri Kesehatan RI No. 1405/MENKES/SK/XI/2002, jumlah bakteri 770 koloni/m udara, tidak ada patogen.. (Fitria, Wulandari, Hermawati, & Susanna, 2008)

Tempat parkir adalah fasilitas umum yang biasa disediakan oleh pengelola gedung dengan tujuan memberi tempat bagi kendaraan bermotor untuk penghunimaupun pengunjung apartemen, khususnya agar mengurangi aktivitas transportasi. Pemakaian transportasi yang bertambah banyak yang disebabkan karena pola pergerakan masih tergantung pada transportasi bermotor mengakibatkan terjadinya pencemaran udara terbesar di jalan raya pada saat ini.(Handika & Driejana, 2013)

Adanya beberapa pembangunan mall dan tempat perbelanjaan yang mempunyai tempat parkir baik yang ada didalam ataupun diluar gedung, untuk meningkatkan produktifitas kinerja pekerja parkir, perlu diberikan perhatian khusus dalam bentuk pengetahuan, keselamatan ataupun kesehatan dalam bekerja. Resiko bahaya yang biasa dihadapi pekerja parkir yaitu penyakit karena kerja dan bahaya kecelakaan (Simarmata, 2018)

Jumlah pengguna kendaraan bermotor pribadi di Indonesia berdasarkan data pada tahun 2018 mencapai kurang lebih 146 juta kendaraan, di mana jumlah tersebut meningkat kurang lebih sebesar 6% dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Sehingga para pemilik lahan parkir harus menyediakan area yang cukup luas agar dapat menampung seluruh kendaraan yang ada. Sementara itu, apabila sebuah lahan parkir memiliki area yang luas, maka pengguna kendaraan akan semakin kesulitan dalam mencari tempat parkir yang kosong, terutama saat kondisi area parkir sedang padat.



Pengguna kendaraan harus menjelajahi area parkir yang luas untuk mencari tempat parkir yang kosong agar dapat memarkirkan kendaraannya. Hal tersebut dapat menghabiskan waktu para pengguna kendaraan dalam mencari tempat parkir hanya untuk sekedar memarkirkan kendaraannya. Selain itu semakin lama kendaraan tersebut menyala maka akan menyebabkan bertambahnya polusi udara yang ada menjadi semakin pekat dan membawa dampak buruk bagi kesehatan masyarakat maupun lingkungan (Nugraha, 2020)

Berdasarkan teori dari WHO, polusi udara adalah resiko dalam lingkup kesehatan lingkungan tertinggi, diperkirakan ada 4,6 juta orang meninggal per tahunnya dikarenakan terkena paparan polusi udara. Tidak hanya kelainan pernapasan, terpapar polusi udara bias mengakibatkan gejala penyakit mata mulai iritasi mata ringan hingga perasaan tidak nyaman yang terus menerus terjadi. Kemungkinan besar penyebabnya karena adanya Ozon (O₃). Ozon ini bukan lapisan ozon bagian dari lapisan atmosfer di bumi. Ozon yang dimaksud ini yaitu jenis polutan yang terbentuk dari hasil reaksi matahari bersama dengan polusi primer contohnya NO dan NO₂. Isi kadar ozon bisa merubah pH pada kelenjar lakrimal yang memiliki fungsi menjadi penghasil air mata. Saat ozon yang mengandung polusi udara terhirup ke dalam kelenjar lakrimal, polusi ini larut dan menyebabkan berubah menjadi asam. Rasa asam ini yang menyebabkan iritasi di selaput lendir mata dan sakit mata lainnya.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *sistematik review*. Artikel ini yang akan disesuaikan kriteria inklusi dan eksklusi, kriteria inklusi yang termasuk dalam artikel ini yaitu berbahasa indonesia dan artikel kriteria *ekslusi* adalah artikel *reviuew*. Penelitian ini menganalisis artikel pada data base pada *google scholar* dengan kata kunci ‘polusi udara’, ‘pada ruang’ ‘*basement* parkir’ penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai pada bulan September 2020.

Instrumen dalam penelitian ini menggunakan strategi pencarian artikel dengan *Keyword*. Pencarian awal”polusi udara” Google scholar N=4350 artikel. Pencarian kedua dengan key word: “pada ruang” N= 2750 artikel. Pencarian terakhir dengan key word: “*basement* parkir” N= 45 artikel. Jumlah artikel yang direview dengan key word”polusi udara”pada ruang”*basement*” N=45 artikel N=13 kriteria artikel.



Penelitian ini melakukan kajian literature penelitian secara sistematis untuk polusi udara pada ruang *basement* parker. Pencarian literature ini dilakukan dari bulan february-september. Adapun kombinasi kata kunci yang digunakan dalam pencarian jurnal dan artikel polusi udara, pada ruang parkir *basement*. Dan database yang digunakanya itu *google scholar*, hasil pencarian literature pada seluruh database.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian mengenai polusi udara pada ruang *basement* parkir yang telah dilakukan bahwa artikel diambil dari *google scholar*, didapatkan 4350 artikel berdasarkan judul dipilih sebanyak 2750 artikel lalu setelah membaca abstract dipilih 45 artikel dan akhirnya diambil 13 artikel sesuai kreteria yang layak dikaji ulang degan membaca artikel secara keseluruhan, didapatkan 45 yang berhubungan dengan topik , setelah membaca judul dan abstract, menjadi 13 artikel layak di ambil setelah membaca artikel.

Hasil penelitian adalah hasil-hasil yang diperoleh dari hasil *reviuw* beberapa artikel yang yang menjadi sampel penelitian. Studi yang termasuk dalam artikel *systematic review* di ulasan ini, penelitian dilakukan di surabaya, penelitian dilakukan di semarang, penelitian dilakukan di jakarta, penelitain dilakukan di makassar, penelitian dilakukan di bandung dan penelitian berbagai daerah seperti, Malang, Kota Pontianak, dan Manado. Adapun yang melakukan penelitain tentang analisis kesehatn paparan gas *nitrogen Dioksida* (No2) pada petugas parkir di *basement*.

Hasil pencarian literatur yang menghasilkan 13 artikel yang kemudian di analisis berdasarkan intervensi pada polusi udara pada ruang *basement* parkir, hasil penelitian berisi tentang uraian artikel penelitian yang telah direview dan disajikan dalam bentuk tabel dibawah ini:

Tabel 1. Hasil Penelitian Berisi Tentang Uraian Artikel Penelitian Yang Telah Direview

No	Penulis jurnal	Judul, Tahun	Hasil	Temuan/kesimpulan
1	Intan retno dewanti	Indetifikasi paparan CO, kebiasaan dan kadar COHb dalam darah serta keluhan kesehatan di	Hasil penelitian menunjukkan mayoritas responden berasal dari petugas scuriti[55,0%] petugas clanning servis (30,0%) dan petugas	Keluhan kesehatan yang dialami petuas selama jam kerja adalah pusing, dan gangguan konsentrasi, dan cepat lelah, keluhan gangguan penlihataan, mual, sesak nafas, dan munta dirasakan sedikit



		basement apartemen waterplace surabaya 2018	parkir (15,0%). Penelitian pada lantai basement yaitu B2, B1 dan lantai LG(lantai tertinggi) dan lantai B2 sebagai lantai terendah	petugas, serta tidak ada petugas yang pingsang selama jam kerja.
2	Ajen Ayu Sami Annisa dan Putri Elma Octavya	Analisis kualitas tsp dan pb dalam ruang pada perpakiraan basement dan upper ground (studi kasus maal X, semarang) 2013	Hasil yang di dapatkan dibandingkan dua titik sampling dimasing-masing lantainya selama 24 jam selama 8 hari dalam kurun waktu 2 minggu. Pemilihan hari sampling dilakukan dengan melihat kecenderungan hari-hari sibuk dengan menggunakan software SPSS 16.0 dan didapatkan hasil yaitu 2 hari pada waktu hari kerjas hari senin dan selasa dan 2 hari akhir pekan pada hari saptu dan minggu	Hasil konsentrasi tertinggi ini yaitu hasil konsentrasi tertinggi ini yaitu 323.351 uq/m^3 yang terukur pada saat titik penelitian terletak diloket parkir basement . kemudian di ikuti degan angka 317.344 uq/m^3 dan 304.578 uq/m^3 yang letak titik samplingnya berada dilobi basement. Sementara untuk konsentrasi debu (TSP) terukur yang ada di upper ground memiliki kosentrasi tertinggi sebesar 208.340 uq/m^3 yang titik samplinya berada di loketparkir lantai 4.
3	Mahda khairina	Gambaran kadar CO udara, COHb dan tekanan darah pekerabasement pusat perbelanjaan X malang 2019	Dari hasil pengukuran tersebut dapat diketahui bahwa kadar CO berbandin terbalik dengan kecepatan angin, maka semakin rendah kadar pencemaraan udara. Hal ini disebabkan oleh semakin tinginya kecepatan angin sehingga konsentrasi pencemaraan udara akan lebih banyak menyebar terbawah oleh angiin	Rata-rata kadar CO pada basement memiliki nilai dibawah baku mutu yang telah diatur pada permenakertrans nomor 13 tahun 2011 tentang nilai ambang batas faktor fisika dan fator kimia ditempat kerja dengan NAB sebesar 25 ppm. Pekerja disarankan untuk berhenti merokok atau mengurangi intentitas merokok. Hal tersebut dikarenakan rokok telah mengadun CO yang akan menambah paparaan CO yang akan menmbah paparaan CO dalam tubuh pengelolah basement uga diharapkan mengadakan pemeriksaan kadar CO udara dan kadar COHb darah pekerja



secara rutin

4	Gabriel Andri Kristanto; Jachrizal sumabrata dan siti kurnia astuti	Analisis kualitas udaran di ruang parkir bawah tanah dan pengaruh terhadap pengguna 2013	Hasil pengamatan konsentrasi CO dalam parkir bawah tanah melebihi baku mutu yang dikeluarkan oleh peraturan gubernur DKI jakarta no. 56/2006.	Populasi supir, pengujung, dan penjaga toko diruang parkir bawah tanah juga beresiko terkena dampak kesehatan dalam jangka panjang. Gejala ini terjadi ialah mata pedih, tenggorokan gatal, kelelahan/ lemas dan sesak nafas, agar tidak terjadi seperti iitu maka parkiran bawah tanah dapat dilakukan dengan memperbesar ventilasi, pemilihan meterial bangunan, menguragi waktu perjalanan, dan emeliharaan gedung .
5	Syarifah Apriyanti N.H1) Yulisa Fitriainingsih1) Suci Pramadita1)	Analisis Konsentrasi Karbon Monoksida (Co) Pada Ruang Parkir Ayani Mega Mall Kota Pontianak 2018	Terlihat nilai tertinggi berada di Titik 1 pada waktu siang hari dengan angka 12,92 ppm dengan kondisi suhu 34,21°C dan jumlah kendaraan yang melintas sebanyak 329 unit. Sedangkan nilai terendah di Titik 4 pada waktu pagi dengan angka 0,08 ppm dengan kondisi suhu 32,89°C dan jumlah kendaraan yang melintas sebanyak 4 unit. Dan untuk hari kerja, diperoleh data Terlihat nilai tertinggi berada di Titik 1 pada waktu malam hari dengan angka 9,58 ppm dengan kondisi suhu 32,78°C dan jumlah kendaraan yang melintas sebanyak 376 unit. Sedangkan nilai terendah di Titik 4 pada waktu pagi	Konsentrasi CO mengalami nilai tertinggi di Titik 1 pada kondisi siang hari untuk hari libur, yaitu dengan angka 12,92 ppm, sedangkan untuk hari kerja nilai tertinggi di Titik 1 pada kondisi malam hari, yaitu dengan angka 9,58 ppm. Nilai tersebut masih di bawah nilai ambang batas (25 ppm) berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi nomor 13 tahun 2011. Konsentrasi CO pada gedung parkir Ayani Mega Mall Pontianak pada kondisi pagi hari dominan tinggi di Titik 2 untuk hari libur dan di Titik 1 di hari kerja. Sedangkan untuk kondisi siang, sore, dan malam hari nilai CO dominan tinggi di Titik 1 baik hari kerja maupun hari libur. Titik 1 dominan tinggi karena letaknya di dekat pintu masuk gedung parkir dan rampa sehingga lebih rentan terkena sumber pencemar.



			dengan angka 0,00 ppm dengan kondisi suhu 35,37°C dan jumlah kendaraan yang melintas sebanyak 3 unit	
6	Vera Dwijayanti Rorah, Haryono Setiyo Huboyo, Titik Istirokhatun	Analisis Kualitas Co Dalam Ruang Pada Perparkiran Basement Dan Upper Ground (Studi Kasus: Mall X, Semarang) 2011	Hasil analisis menyatakan bahwa, pada area parkir basement saat weekdays dan area parkir upper ground weekdays maupun weekend, antara suhu di area parkir memiliki hubungan namun sangat lemah. Pada pengukuran tersebut, di mana saat suhu tinggi kecenderungan konsentrasi CO juga tinggi. Hal ini disebabkan panas diruangan dipengaruhi panas dari kendaraan yang padat pada jam tersebut,	Terdapat perbedaan konsentrasi CO di area parkir basement dan upper ground Mall X Semarang, konsentrasi CO di area parkir basement pada waktu weekdays memiliki rata - rata 8,43 ppm, sedangkan pada waktu weekend - rata konsentrasi CO sebesar 13,06 ppm. Untuk area parkir upper ground rata - rata konsentrasi CO waktu weekdays sebesar 3,43 ppm, rata - rata konsentrasi CO waktu weekend sebesar 3,58 ppm, keempat nilai konsentrasi CO tersebut masih di bawah nilai ambang batas faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja untuk parameter karbon monoksida (CO) digunakan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 13/MEN/X/2011
7	Arsita Apicillya P. Rontos*, Sri Seprianto Maddusa*, Ricky C. Sondakh*	Analisis Kadar Karbon Monoksida (Co) Di Area Parkir Basement Jumbo Swalayan Kota Manado Tahun 2018	Hasil penelitian yang didapatkan adalah kadar CO di area parkir basement rata-rata sebesar 7 ppm. Berdasarkan hasil pengukuran tidak ada nilai terukur yang melewati nilai ambang batas, namun tetap perlu perbaikan kualitas udara dengan pengadaan ventilasi dan penggunaan alat pelindung diri bagi para pekerja yang ada di area basement Jumbo Swalayan	Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan dari penelitian ini adalah : 1. Kadar CO di area parkir basement yaitu rata-rata sebesar 7 ppm. 2. Kadar CO tidak melebihi nilai ambang batas sebesar 25 ppm berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Kimia di Tempat Kerja Perlu dilakukan pengambilan sampel udara secara berkala serta menganalisis dan membandingkan dengan standar yang digunakan untuk



				Manado	menilai kualitas udara yang ada di area perparkiran sehingga tidak membahayakan bagi pekerja.
8	Andi Dala Aprilla1 Rafidah2	Analisis Kualitas Udara Di Kawasan Parkir Trans Studio Makassar 2019	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada hari kerja kadar Karbon Monoksida (CO) untuk siang hari yaitu 1.6 bds sedangkan malam hari yaitu 2.4 bds. Sementara sulfur dioksida (SO2) untuk siang hari yaitu 0.01 bds sedangkan malam hari yaitu 0 bds. Sedangkan hari libur karbon monoksida (CO) untuk siang hari yaitu 3.9 bds sedangkan malam hari yaitu 2.1 bds. Sementara sulfur dioksida (SO2) untuk siang hari yaitu 0.01 bds sedangkan malam hari yaitu 0 bds. Dari hasil tersebut kadar Karbon Monoksida (CO) masih berada dibawah standar baku mutu yang ditetapkan (25 bds) dan kadar sulfur dioksida (SO2) masih dibawah standar baku mutu yang ditetapkan (2 bds)		Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa kualitas parkir di Basement Trans Studio Makassar masih di bawah Ambang Batas sesuai dengan SNI 19-0232- 2005, untuk kadar Karbon Monoksida (CO) yaitu 25 bds sedangkan Sulfur Dioksida yaitu 2 bds, uraian sebagai berikut: 1) Pada hari kerja, kadar karbon monoksida (CO) untuk siang hari yaitu 1.6 bds, sedangkan malam hari yaitu 2.4 bds. Sementara kadar sulfur dioksida (SO2) untuk siang hari yaitu 0.01 bds dan malam hari yaitu 0 bds. 2) Pada hari libur, kadar karbon monoksida (CO) untuk siang hari yaitu 3.9 bds, sedangkan malam yaitu 2.1 bds. Sementara kadar sulfur dioksida (SO2) untuk siang hari yaitu 0.01 bds dan malam hari yaitu 0 bds. Dan Pihak pengelolaan basement Trans Studio Makassar agar selalu melakukan pengawasan dan pemantauan terhadap filter udara seperti exhaust fan
9	Allbowaghis Di-Gandra1, Porman Pangaribuan2, Ramdhan Nugraha3	Sistem Pengontrol Dan Pemonitor Kualitas Udara Pada Lahan Parkir Bawah Tanah (Basement) 2018	Pengujian sistem pemonitor dan pengontrol kualitas udara pada basement dilakukan di basement 2 Braga City Walk untuk sistem pemonitor dan pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan pada		Setelah membuat perancangan sistem dan melakukan pengujian serta analisis dari sistem pemonitor dan pengontrol kualitas udara pada basement, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa: 1. Sensor MiCS-4514 dapat dioperasikan di basement 2 Braga City Walk, dengan pembacaan yang cukup sesuai karena dilihat



			prototipe dengan sumber asap empat kendaraan yang berbeda dinyalakan selama 5 menit asumsi dalam keadaan pengunjung hendak parkir dan antri keluar basement dengan kecepatan 1000 Rpm.	dari perbandingan jumlah kendaraan bermotor roda 2, roda 4 bahan bakar bensin, dan roda 4 bahan bakar solar. 2. Penerapan sistem kontrol pada prototipe basement mampu mengontrol kadar gas CO dan NO ₂ agar kembali ke kondisi aman dengan uji coba dari empat kendaraan yang berbeda dengan rata-rata waktu kembali ke kondisi aman paling cepat 36.13333 detik mampu merubah rata-rata kadar gas CO 526.0125 PPM menjadi 11.11007 PPM dan paling lama 293.6 detik mampu merubah rata-rata kadar gas CO 1761.142 PPM menjadi 9.68165 PPM. 3. Penerapan sistem monitor mampu memonitor kadar gas CO dan NO ₂ secara real time dalam bentuk grafik besaran kadar gas terhadap waktu
10	Niken Lestari Poerbonegoro*, Setyawati Budiningsih*, Rina Metalapa	Hubungan partikel debu dengan rinitis keaja pada pekerja parkir basement 2018	Studi potong lintang dilakukan terhadap 57 pekerja dari Desember 2014 sampai Maret 2015. Pengisian kuesioner gejala hidung dan hitung jumlah eosinofil kerokan mukosa hidung dilakukan sebelum dan sesudah jam kerja untuk evaluasi RAK. Kadar partikulat debu diukur dengan High Volume Air Sampler lalu dikalkulasi dengan metode gravimetrik.	Didapatkan 3 orang pekerja dengan diagnosis RAK (5,2%). Kadar pajanan partikulat debu di lokasi studi dibawah nilai ambang batas yang diizinkan. Tidak terdapat hubungan bermakna antara RAK dengan lama bekerja (OR 0,5 [95% CI 0,43- 5,85], p=1,000) dan tempat kerja (OR 435 [95% CI=0,37- 51,37], p=0,255). Terdapat hubungan yang bermakna antara peningkatan kadar eosinofil dan riwayat atopi (OR 23,33 [95% CI=2,40- 224,62], p=0,001), tetapi hubungan tidak bermakna ditemukan antara peningkatan kadar eosinophil dan kebiasaan merokok (OR 0,13 [95% CI=0,22-7,71], p=0,575).



11	R. D. Ratnani	Teknik Pengendalian Pencemaran Udara Yang Diakibatkan Oleh Partikel 2018	Pengendalian pengelolaan perlu mempertimbangkan keserasian antara faktor sumber emisi, dampak, kondisi sosial, ekonomi, dan politik serta melakukan pengukuran lapangan sesuai dengan kondisi. Langkah pertama, dalam pengelolaan pencemaran udara adalah dengan melakukan pengkajian/identifikasi mengenal macam sumber, model dan pola penyebaran serta pengaruhnya / dampaknya. Sumber pencemaran udara yang sering dikenal dengan sumber emisi adalah tempat dimana pencemaran udara mulai dipancarkan keudara.	Pencemaran udara yang di udara telah semakin tinggi konsentrasinya. Perlu lebih ditingkatkan metode pengendalian yang dilakukan. Peningkatan dan modifikasi alat dan metode sangat diperlukan untuk memperbaiki kualitas udara. Kesadaran akan perlindungan terhadap lingkungan juga sangat diperlukan demi terciptanya lingkungan yang bersih dan sehat.
12	Abd. Majid HR Lagu, Wahyuni Sahani, Fadhil Hayat	Studi Konsentrasi Co Udara & Co Hb Dalam Darah Petugas Parkir Indoor MTC Makassar 2010	Hasil penelitian yang diperoleh Konsentrasi CO udara pada tempat parkir indoor MTC Makassar dapat dilihat berdasarkan lokasi pengukuran, waktu penguran, dan titik pengukuran. Konsentrasi COHb pada petugas parkir indoor MTC Makassar berdasarkan lama terpapar lebih tinggi pada petugas parkir yang waktu terpaparnya tergolong lama (> 8 jam/hari) daripada petugas parkir yang waktu terpaparnya tergolong keudara.	1. lokasi pengukuran lebih tinggi pada basemen II daripada basemen I, berdasarkan waktu pengukuran paling tinggi pada malam hari, kemudian siang hari, dan paling rendah pada pagi hari, sedangkan berdasarkan titik pengukuran lebih tinggi pada titik sebelah timur daripada titik sebelah barat. 2. Konsentrasi COHb pada petugas parkir indoor MTC Makassar berdasarkan lama terpapar lebih tinggi pada petugas parkir yang waktu terpaparnya tergolong lama (> 8 jam/hari) daripada petugas parkir yang waktu terpaparnya tergolong tidak lama (≤ 8 jam/hari). 3. Konsentrasi



			tidak lama (≤ 8 jam/hari). Konsentrasi COHb pada petugas parkir indoor MTC Makassar berdasarkan kebiasaan merokok lebih tinggi pada petugas parkir yang merokok daripada petugas parkir yang tidak merokok.	COHb pada petugas parkir indoor MTC Makassar berdasarkan kebiasaan merokok lebih tinggi pada petugas parkir yang merokok daripada petugas parkir yang tidak merokok
13	Plaza Andal Muchsin Riviwanto1, Fajar Mavira Sani2	Analisis Risiko Kesehatan Paparan Gas Nitrogen Dioksida (No2) pada Petugas Parkir di Basementen 2017	Hasil penelitian menunjukkan rata-rata konsentrasi gas nitrogen dioksida adalah 13,53 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, analisis dosis- respons gas NO ₂ sebesar 0,02 mg/kg/hari untuk risiko efek nonkarsinogen. Rata-rata asupan gas nitrogen dioksida yang diterima oleh petugas parkir selama masa kerja yang telah dilalui sebesar 0,00006184 mg/kg/hari dengan rata-rata konsentrasi maksimal nitrogen dioksida yang masih diperbolehkan sebesar 13,2152 mg/Nm ³ . Diketahui semua petugas parkir Basement Plaza Andalas masih dalam ambang batas akibat paparan gas nitrogen dioksida	Kesimpulan penelitian ini bahwa semua petugas parkir masih dalam ambang batas terhadap paparan gas nitrogen dioksida. Diharapkan kepada kepala unit parkir untuk menambah exhaust fan dan mengawasi keberadaan gas NO ₂ di Basement Plaza Andalas agar tidak mengalami peningkatan dan Diharapkan kepada kepala unit parkir untuk menambah exhaust fan dan mengawasi keberadaan gas NO ₂ di Basement Plaza Andalas agar tidak mengalami peningkatan.

Sumber Tahun riset: 2010, 2011, 2013, 2017, 2018, 2019

Dari 13 artikel yang terkait, ada beberapa artikel yang membahas mengenai polusi udara pada ruang basement parkir dan Jakarta sebuah ibu kota dengan perkembangan amat pesat menyebabkan semakin mahal dan terbatasnya lahan kondisi ini sering kali mendorong perancang lebih memperhatikan kekuatan dan keindahan gedung



dibandingkan faktor-faktor lain seperti kesehatan, sirkulasi udara, dan pencahayaan. Sehingga rawan terkena dampak kesehatan pada petugas parkir, supir, pengunjung dan penjaga toko adapun gejala yang paling banyak terjadi ialah mata perih, tenggorokan gatal, kelelahan/lemas dan sesak nafas untuk pengendalian ini dapat dilakukan dengan perbaikan kualitas udara seperti memperbesar ventilasi, pemilihan material bangunan, dan mengurangi travel time supaya kualitas udara tidak membahayakan bagi pengunjung, intervensi sosial dan pendidikan masyarakat juga diperlukan untuk mengurangi resiko kesehatan.

Perwujudan kualitas lingkungan yang sehat merupakan bagian pokok di bidang kesehatan. Udara sebagai komponen lingkungan yang penting dalam kehidupan perlu dipelihara agar tidak tercemar dan ditingkatkan kualitasnya sehingga dapat memberikan daya dukung bagi makhluk hidup untuk hidup secara optimal. Pencemaran udara diartikan suatu kondisi udara yg tercemar dengan adanya bahan, zat asing atau komponen lain di udara yang menyebabkan berubahnya tatanan udara oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam, sehingga kualitas udara menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Salah satu parameter pencemar udara yang sangat berbahaya adalah CO (*Karbon Monoksida*) karena kemampuannya berikatan dengan Hb di dalam darah. Selama ini kita menganggap bahwa pencemaran udara itu hanya terjadi di ruangan terbuka (*outdoor*), tapi ternyata pencemaran udara juga dapat terjadi pada dalam ruangan (*indoor*) bahkan tingkat pemaparan polusi udara indoor (ruang tertutup) lebih besar jika dibandingkan dengan pemaparan polusi udara *outdoor* (ruang terbuka). Yang perlu diwaspadai berkaitan dengan polusi udara *indoor* saat ini, adalah polusi udara yang terjadi pada sistem perparkiran *indoor* (parkir tertutup), salah satunya adalah MTC Makassar. Perwujudan kualitas lingkungan yang sehat merupakan bagian pokok di bidang kesehatan. Udara sebagai komponen lingkungan yang penting dalam kehidupan perlu dipelihara dan ditingkatkan kualitasnya sehingga dapat memberikan daya dukung bagi makhluk hidup untuk hidup secara optimal. Udara sebagai media lingkungan yang merupakan kebutuhan dasar manusia perlu mendapatkan perhatian yang serius, hal ini pula menjadi kebijakan Pembangunan Kesehatan Indonesia 2010 dimana program pengendalian pencemaran udara merupakan salah satu dari sepuluh program unggulan.



Analisis regresi dilakukan untuk menguji apakah ada hubungan searah antara konsentrasi paparan CO di lahan parkir tertutup dan semi terbuka dengan nilai *intake* yang masuk ke dalam tubuh petugas parkir. Sedangkan analisis korelasi dilakukan untuk menguji apakah ada hubungan yang erat antara konsentrasi paparan CO tersebut dengan kadar *intake* CO yang masuk ke dalam tubuh mekipun ada variable lain yang kemungkinan mempengaruhi yaitu berat badan. Analisis *regresi* dapat dilakukan dengan melihat kecenderungan data intake akibat adanya pengaruh nilai kadar CO yang memapari petugas parkir. Sedangkan analisis korelasi dapat dilakukan dengan melihat nilai r^2 dari kecenderungan data dimana hubungan antara variable bebas dan variable terikat akan semakin kuat jika nilai r^2 semakin mendekati 1 atau -1 dan tidak ada hubungan yang kuat apabila nilai r^2 semakin mendekati 0.

Upaya pengendalian pencemaran udara dapat melakukan melalui : Penelitian dan pemantauan Pengendalian pengelolaan perlu mempertimbangkan keserasian antara faktor sumber emisi, dampak, kondisi sosial, ekonomi, dan politik serta melakukan pengukuran lapangan sesuai dengan kondisi. Langkah pertama, dalam pengelolaan pencemaran udara adalah dengan melakukan pengkajian/identifikasi mengenal macam sumber, model dan pola penyebaran serta pengaruhnya / dampaknya. Sumber pencemaran udara yang sering dikenal dengan sumber emisi adalah tempat dimana pencemaran udara mulai dipancarkan keudara.

Model dan pola penyebaran dapat diperkirakan melalui studi mengenai kondisi fisik sumber (tinggi cerobong, bentuk, lubang pengeluaran dan besarnya emisi) , kondisi awal kualitas udara setempat (latar belakang), kondisi meteorologi dan topografi. Studi dampak pencemaran udara dilakukan terhadap kesehatan manusia, hewan dan tumbuhan, material, estetika dan terhadap kemungkinan adanya perubahan iklim setempat (lokal) maupun regional. Langkah selanjutnya adalah mengetahui dan mengkomunikasikan tentang pentingnya pengelolaan pencemaran udara dengan mempertimbangkan keadaan sosial lingkungannya, yang berhubungan dengan demografi , kondisi sosial ekonomi, sosial budaya dan psikologis serta pertimbangan ekonomi. Juga perlunya dukungan politik, baik dari segi hukum, peraturan, kebijakan maupun administrasi untuk melindungi pelaksanaan pemantauan, pengendalian dan pengawasan. Untuk melakukan pengukuran lapangan dalam rangka pemantauan pencemaran udara diperlukan pemilihan metoda



secara tepat sesuai dengan kemampuan jaringan pengamatan, penempatan peralatan yang diperlukan untuk mengambil sampel dan kebutuhan peralatan beserta ahlinya untuk keperluan analisis.

Metoda Analisa Debu /Partikulat Metode : *High Volume Sampling* Prinsip Pengukuran Udara dihisap melalui *filter fibreglass* dengan kecepatan aliran udara 1,13 – 1,70 m³ /menit atau 30 – 60 cuft/ menit. Partikel tersuspensi dengan diameter < 100 mikron akan terhisap dan tertahan di permukaan filter. Metode ini digunakan untuk mengukur konsentrasi partikel tersuspensi diudara ambien dengan satuan mg/m³ dengan cara menimbang berat partikel yang tertahan dipermukaan *filter* dengan menghitung volume udara yang terhisap. Metode ini sering dilengkapi dengan pengatur kecepatan aliran udara , untuk memastikan laju analisis kualitatif dan kuantitatif senyawa – senyawa yang berbeda dalam bentuk partikel . Senyawa yang dapat dianalisis antara lain : senyawa organic, PAN, *nitrat*, *Sulfat*, logam – logam berat, *ion ammonium* dan *ion fluorida*.

Kesimpulan

Kontaminan yang paling penting pada ruang basement adalah *karbon monoksida* (CO) yang dipancarkan dari knalpot mesin kendaraan karena pembakaran yang tidak sempurna. Emisi CO biasanya lebih besar dari kontaminan lain ketika mobil bergerak pada kecepatan rendah. Oleh karena itu, tingkat konsentrasi CO haruslah dilakukan pengecekan dalam ruangan agar emisi buang kendaraan dapat sesuai ambang batas kualitas udara. Para petugas parkir, driver sertas masyarakat yang berada dekat dengan basement parkir beresiko mendapatkan penyakit akibat paparan-paparan tinggi dan berpotensi untuk mendapatkan CO dalam darah (COHb) sehingga dapat menyebabkan *intosititas* akut.

Daftar Pustaka

- Annisa, A. A., & Octavya, p. e. (2013). Analisa kualitas TSP dan Pb dalam ruang pada perparkiran basement dan upper ground (studi kasus mallx, semarang). *teknik lingkungan*, 1(1). [diakses pada tanggal 20 Oktober 2020]
- Aprilla, a. d., & rafida. (2019). Analisis kualitas udara di kawasan parkir trans studio makassar. *jurnal sulolipu*, 19(2). [diakses pada tanggal 20 Oktober 2020]



- Dewanti, I. R. (2018). Identifikasi Paparan CO, Kebiasaan, dan kadar COHb dalam darah serta keluhan kesehatan di basement apartemen waterplace, surabaya. *jurnal kesehatan lingkungan*, 10(1), 59-69. [diakses pada tanggal 20 Oktober 2020]
- Fitria, L., Wulandari, R. A., Hermawati, E., & Susanna, d. (2008). Kualitas udara dalam ruangan perpustakaan universitas "x" ditinjau dari kualitas biologi, fisik dan kimiawi. *Makara, Kesehatan*, 12, 77-83. [diakses pada tanggal 20 Oktober 2020]
- Handika, R. A., & Driejana. (2013). Polusi udara dalam rumah sekitar jalan raya: intrusi NO₂ dari transportasi dan gangguan pernapasan pada penghuni rumah. *Teknik Lingkungan UNAND*, 10(2), 119-132. [diakses pada tanggal 20 Oktober 2020]
- khairina, m. (2019, april). Gambaran kadar CO udara, COHb dan tekanan darah pekerja basement pusat perbelanjaan x kota malang. *Jurnal kesehatan lingkungan*, 11(2), 150-157. [diakses pada tanggal 20 Oktober 2020]
- Kristanto, G. A., Sumabrata, J., & Astuti, S. K. (2013, juni). Analisis Kualitas Udara di Ruang Parkir Bawah Tanah dan Pengaruh terhadap pengguna. *jurnal sains dan teknologi lingkungan*, 5(2), 117-126. [diakses pada tanggal 11 November 2020]
- Lagu, a. H., Sahani, W., & Hayat, F. (t.thn.). Studi konsentrasi CO udara & COHb dalam darah petugas parkir indoor MTC makassar. [diakses pada tanggal 11 Januari 2020]
- N.H, S. A., Fitriyaningsih, y., & Pramadita, s. (t.thn.). Analisis Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) Pada Ruang Parkir Ayani Mega Mall Kota Pontianak. [diakses pada tanggal 11 Januari 2020]
- Nugraha, K. A. (2020, april). Metode Background Substraction untuk Pencarian Tempat Parkir Menggunakan Kmera Pengawas. *teknik informatika dan sistem informatika*, 6(1). [diakses pada tanggal 11 Januari 2020]
- P.Rontos, a. a., Maddusa, s. s., & C.Sondakh, R. (2018). Analisis kadar karbon monoksida (CO) di area parkir basemen jumbo swalayan kota manado tahun 2018. *jurnal kesmas*, 7(4). [diakses pada tanggal 11 Januari 2020]
- Poerbonegoro, N. L., Budiningsih, s., & Metalapa, R. (2018). Association between dust particulate and occupational rhinitis among basement parking lot workers in jakarta. *ORLI*, 48(2). [diakses pada tanggal 11 Januari 2020]
- Ratnani, R. D. (t.thn.). Teknik pengendalian pencemaran udara yang diakibatkan oleh partikel. *Momentum*, 4(2), 27-32. [diakses pada tanggal 11 Januari 2020]
- Riwianto, M., & Fajar, M. S. (2017, november). Analisis Resiko Kesehatan Paparan Gas Nitrogen Diosida (NO₂) Pada Petugas Prkir di Basement Plaza Andalas. *Kesehatan Lingkungan*, VIII(3), 441-448. [diakses pada tanggal 15 Februari 2020]



Polusi Udara Pada Ruang *Basement* Parkir A - *Systematic Review*

¹**Rahmat Hidayat**, ²**Rahmi Amir**, ³**Makhrajani Majid**

^{1,2,3}Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Parepare

Rorah, V. D., Huboyo, H. S., & Istirokhatun, T. (t.thn.). Analisis kualitas CO dalam ruang pada perparkiran basement dan upper ground (studi kasus:MALL x, semarang). *teknik lingkungan*. [diakses pada tanggal 15 Februari 2020]

Simarmata, P. V. (2018, desember). Gangguan obstruksidan faktor-faktor yang berhubungan akibat pajanan gas buang kendaraan pada pekerja parkir di pusat perbelanjaan di Jakarta. *Ilmiah widya*, 5(1). [diakses pada tanggal 15 Februari 2020]