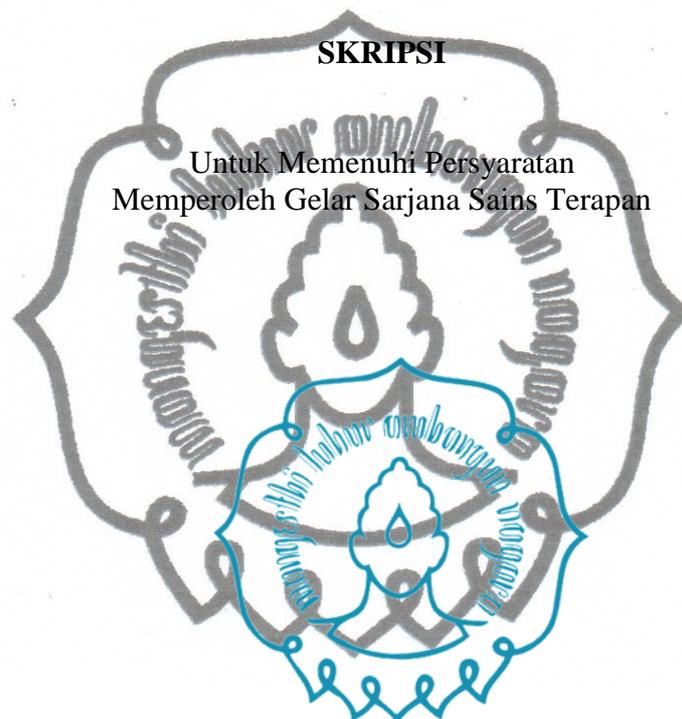


**PENGARUH PAPARAN GAS KARBON MONOKSIDA
(CO) TERHADAP TEKANAN DARAH PEKERJA
JASA BECAK DI TERMINAL TIRTONADI
SURAKARTA**



SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan

**Erwin Ningsih
R.0208020**

**PROGRAM DIPLOMA IV KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

Surakarta

2012

commit to user

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi dengan Judul: Pengaruh Paparan Gas Karbon Monoksida (CO) terhadap Tekanan Darah Pekerja Jasa Becak di Terminal Tirtonadi Surakarta

Erwin Ningsih, NIM: R.0208020, Tahun: 2012

Telah diuji dan disahkan dihadapan
Dewan Penguji Skripsi

Program Studi Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta

Pada Hari: Rabu, Tanggal 20 Juni 2012

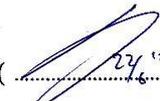
Pembimbing I
Ipop Sjarifah, Dra., M.Si
NIP. 19560328 198503 2 001


(.....)

Pembimbing II
Dr. Diffah Hanim, Dra., M.Si
NIP. 19640220 199003 2 001


(.....)

Penguji
Putu Suriyasa, dr., MS., PKK., Sp.Ok
NIP. 19481105 198111 1 001


(.....)

Surakarta 22 Juni 2012

Tim Skripsi



Khotijah, SKM., M.Kes
NIP. 19821005 201012 2 002

Ketua Program Studi
Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja



Ipop Sjarifah, Dra., M.Si
NIP. 19560328 198503 2 001

PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Surakarta,

Erwin Ningsih
NIM. R0208020

ABSTRAK

Erwin Ningsih, R.0208020, 2012. Pengaruh Paparan Gas Karbon Monoksida terhadap Tekanan Darah Pekerja Jasa Becak di Terminal Tirtonadi, Surakarta. Skripsi. Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret Surakarta

Latar Belakang : Karbon Monoksida merupakan racun yang cukup lama dalam sejarah manusia. Sumber utama dari Karbon Monoksida adalah asap knalpot kendaraan terutama mesin berbahan bakar bensin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang signifikan antara paparan gas karbon monoksida terhadap tekanan darah pekerja jasa becak di Terminal Tirtonadi, Surakarta.

Metode : Jenis penelitian ini bersifat observasional analitik. Jumlah sampel 60 orang. Sampel diambil secara *Purposive Sampling*, dengan kriteria inklusi yaitu, jenis kelamin laki-laki, umur 25 - 50 tahun, tidak mengonsumsi alkohol selama 3 bulan terakhir, dan lama kerja lebih dari 7 jam sehari. Teknik analisis data menggunakan uji *Chi Square*.

Hasil : Diperoleh nilai $p = 0,000$, yang berarti terdapat pengaruh yang sangat signifikan antara paparan gas karbon monoksida terhadap tekanan darah pekerja jasa becak di Terminal Tirtonadi, Surakarta.

Simpulan : Terdapat pengaruh paparan gas karbon monoksida terhadap tekanan darah pekerja jasa becak di Terminal Tirtonadi, Surakarta.

Kata Kunci : Karbon Monoksida, Tekanan Darah, Terminal Tirtonadi.

ABSTRACT

Erwin Ningsih, R.0208020, 2012. Effect of Carbon Monoxide Gas Exposure on Blood Pressure in Terminal Pedicab Workers Tirtonadi, Surakarta. Diploma IV Occupational Safety and Health, Medical Faculty, Sebelas Maret University, Surakarta.

Background: Carbon monoxide is a poison for a long time in human history. The main source of carbon monoxide is vehicle exhaust fumes, especially gasoline engine. The aim of this study was to determine significant effects of carbon monoxide exposure on blood pressure of pedicab workers in Terminal Tirtonadi, Surakarta.

Methods: This study was an observational analytic. The sample used 60 people who are taken by Sampling Purposive Technique, with the inclusion criteria are male sex, age 25 - 50 years, do not consume alcohol during the last 3 months, and longer work more than 7 hours a day. Techniques of data analysis use Chi Square test.

Results: Tests obtained found p value was 0.000, which means that there are very significant effect between carbon monoxide exposure on blood pressure of pedicab workers in Terminal Tirtonadi, Surakarta.

Conclusion: From this research, we can conclude that there is influence of carbon monoxide exposure on blood pressure of pedicab workers in Terminal Tirtonadi, Surakarta.

Keywords : Carbon Monoxide, Blood Pressure, Terminal Tirtonadi.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini berjudul “Pengaruh Paparan Gas Karbon Monoksida terhadap Tekanan Darah pada Pekerja Jasa Becak di Terminal Tirtonadi, Surakarta”. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk melengkapi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan di Program Studi D.IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Dalam pelaksanaan penelitian sampai dengan tersusunnya skripsi ini, dengan rasa rendah hati disampaikan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Allah SWT atas berkat, rahmat, dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Zainal Arifin Adnan, dr. Sp. PD-KR-FINASIM selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Ipop Sjarifah, Dra., M.Si selaku Ketua Program Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta, sekaligus selaku Dosen Pembimbing I.
4. Dr. Diffah Hanim, Dra. MSi, selaku Dosen Pembimbing II program Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
5. Putu Suriyasa, dr. MS., PKK., Sp.Ok, selaku Dosen Penguji program Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
6. Staff pengajar dan karyawan/karyawati Program Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja Universitas Sebelas Maret Surakarta.
7. Pimpinan, staf, dan pekerja jasa becak di Terminal Tirtonadi, Surakarta, atas bantuan dalam pengambilan data di lapangan.
8. Bapak, Ibu, dan adik tercinta, Ramadahan Ardiansyah yang selalu memberi kasih sayang, doa, nasehat dan semangat yang tak terhingga, terima kasih, tiada kata yang dapat penulis ucapkan selain doa dan kasih sayang.
9. Kepada semua teman-teman D.IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja angkatan 2008.
10. Kepada teman-teman Kost, mbak Nana, Ratna Fajariani, Rika Prabawati, Ana, Nia, Putri, dan Mbak Ryan, terimakasih atas bantuan, dukungan, dan doa dari kalian semua.
11. Kepada rekan-rekan penulis, Titin Eka Setyaningsih, Dyah Ayu Kurniawati, dan Janti Alinuari, terimakasih atas kerjasamanya.
12. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuannya.

Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca sekalian. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi civitas akademika Program D.IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta, untuk menambah wawasan ilmu di bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

Surakarta, Juni 2012



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II. LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	7
B. Kerangka Pemikiran	19
C. Hipotesis.....	19
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	20
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	20
C. Populasi Penelitian	20
D. Teknik Sampling	21
E. Sampel Penelitian	21
F. Desain Penelitian	22
G. Identifikasi Variabel Penelitian	22
H. Definisi Operasional Variabel Penelitian	23
I. Alat dan Bahan Penelitian	25
J. Cara Kerja Penelitian.....	25
K. Teknik Analisis Data	26
BAB IV. HASIL PENELITIAN	
A. Gambaran Umum Perusahaan	27
B. Karakteristik Subjek Penelitian	28
C. Hasil Pengukuran Kadar Karbon Monoksida di Tempat Kerja.....	29
D. Hasil Pengukuran Tekanan Darah Tenaga Kerja	30
E. Uji Pengaruh Paparan Gas Karbon Monoksida terhadap Tekanan Darah.....	31

commit to user

BAB V. PEMBAHASAN.....	32
BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan.....	35
B. Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sumber Pencemaran Gas CO	11
Tabel 4.1	Distribusi frekuensi responden berdasarkan umur	28
Tabel 4.2	Kadar Paparan gas CO di Terminal Tirtonadi.....	29
Tabel 4.3	Hasil Pengukuran Tekanan Darah.....	30



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Perhitungan Tekanan Darah Rata-rata	15
Gambar 2	Kerangka Pemikiran	19
Gambar 3	Desain Penelitian.....	22



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Surat Persetujuan Menjadi Responden Penelitian
- Lampiran 2 : Hasil Pengukuran Pengukuran Tekanan Darah Pekerja Jasa Becak di Terminal Tirtonadi, Surakarta
- Lampiran 3 : Hasil Uji *Chi Square*
- Lampiran 4 : Jadwal Kegiatan Penelitian
- Lampiran 5 : Surat Keterangan Penelitian
- Lampiran 6 : Dokumentasi Penelitian



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Karbon monoksida (CO) merupakan racun yang cukup lama dalam sejarah manusia. Sumber utama dari CO adalah asap knalpot kendaraan terutama mesin berbahan bakar bensin (Depkes RI, 2009).

Dilaporkan banyak terjadi keracunan CO setiap tahunnya berupa kasus kematian, baik keracunan karena kecelakaan atau bahkan dijadikan salah satu metode bunuh diri dan pembunuhan, di dalam rumah atau garasi mobil maupun pencemaran udara oleh gas buang industri. Di dunia diperkirakan 1.500 orang mati setiap tahunnya karena CO (Depkes RI, 2009).

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 (Depkes RI, 2009).

Pencemaran udara dewasa ini semakin memprihatinkan. Sumber pencemaran udara dapat berasal dari berbagai kegiatan antara lain industri, transportasi, perkantoran, perumahan, dan berbagai aktifitas manusia. Berbagai kegiatan tersebut merupakan kontribusi terbesar dari pencemar udara yang dibuang ke udara bebas (Depkes RI, 2009).

Sumber pencemaran udara juga dapat disebabkan oleh berbagai kegiatan alam, seperti kebakaran hutan, gunung meletus, gas alam beracun, dll. Dampak dari pencemaran udara tersebut menyebabkan penurunan kualitas udara, yang berdampak negatif terhadap kesehatan manusia (Akmal, 2009).

Pencemaran udara ini berupa emisi gas buang atau yang biasa kita sebut dengan asap knalpot, muncul karena adanya proses pembakaran. Adapun pengertian dari pembakaran adalah proses oksidasi yang cepat suatu bahan bakar dan pembakaran yang komplit hanya mungkin jika ada suatu oksigen cukup. Tujuan dari pembakaran yang baik adalah melepaskan seluruh panas yang terdapat dalam bahan bakar. Hal ini dilakukan dengan pengontrolan “tiga T” pembakaran yaitu *Temperature* atau suhu yang cukup tinggi untuk menyalakan dan menjaga penyalaan bahan bakar, *Turbulence* atau turbulensi atau pencampuran oksigen dan bahan bakar yang baik, dan *Time* atau waktu yang cukup untuk pembakaran yang sempurna. Terlalu banyak, atau terlalu sedikitnya bahan bakar pada jumlah udara pembakaran tertentu, dapat mengakibatkan tidak terbakarnya bahan bakar dan terbentuknya karbon monoksida (Anggraeni, 2009).

Komponen utama bahan bakar fosil, yang beberapa di antaranya digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor adalah hidrogen (H) dan karbon (C). Pada pembakaran bahan bakar yang sempurna maka yang dihasilkan adalah gas CO₂ dan H₂O. Pembakaran yang sempurna ini terjadi hanya jika ada pasokan oksigen yang cukup. Jika tidak sempurna, maka akan

dihasilkan senyawa hidrokarbon (HC), karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂), timbal, serta nitrogen oksida (NO_x) pada kendaraan berbahan bakar bensin. Sedangkan pada kendaraan berbahan bakar solar, gas buangnya mengandung sedikit HC dan CO tetapi lebih banyak sulfur oksida (SO_x) (Anggraeni, 2009).

Diantara gas-gas yang beracun tersebut, yang perlu lebih banyak mendapat perhatian adalah gas CO (karbon monoksida) karena pengaruhnya yang besar terhadap kesehatan manusia (Anggraeni, 2009).

Udara merupakan media lingkungan yang penting sebagai kebutuhan dasar manusia sehingga 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 (Depkes RI, 2009).

Terminal Tirtonadi Surakarta adalah salah satu terminal terbesar yang ada di Jawa Tengah, dan beroperasi sampai 24 jam. Terminal ini bisa juga disebut terminal induk, karena terjadi transit semua bis jurusan ke Jawa Tengah, Jawa Timur, Jawa Barat, dan keluar pulau Jawa (Sidiq, 2011).

Terminal Tirtonadi sebagai pusat terminal terbesar di Kota Surakarta yang beroperasi 24 jam dan terdapat ± 1.520 pekerja aktif. salah satunya adalah pekerja jasa becak yang berjumlah sekitar 80 orang yang rentan terhadap gangguan kesehatan. Salah satu ancaman kesehatan yang muncul adalah gangguan terhadap tekanan darah karena seringnya terpapar

gas CO yang berasal dari transportasi yang berada di dalam dan di sekitar Terminal Tirtonadi.

Didalam Undang-undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, dijelaskan tentang syarat-syarat Keselamatan Kerja, pasal 3 ayat 1 huruf g yang berbunyi mencegah dan mengendalikan timbul atau menyebarkan suhu, kelembaban, debu, kotoran, asap, uap, gas, hembusan angin, cuaca, sinar atau radiasi, suara dan getaran, dan pasal 3 ayat 1 huruf h yang berbunyi mencegah dan mengendalikan timbulnya penyakit akibat kerja, baik fisik maupun psychis, peracunan, infeksi dan penularan.

Pekerja jasa becak yang ada di terminal tirtonadi Surakarta, merupakan tenaga kerja yang perlu diperhatikan kesehatan dan keselamatannya. Berdasarkan Undang-undang No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan pasal 86 ayat 1 dan ayat 2, dijelaskan bahwa setiap pekerja mempunyai hak untuk memperoleh Keselamatan dan Kesehatan Kerja, guna mewujudkan produktivitas kerja.

Pada survei awal, peneliti mengukur kadar CO yang sebelumnya belum pernah diukur kadar CO nya yaitu disekitar pangkalan becak dimana para pekerja menawarkan jasanya. Berdasarkan pengukuran awal, kadar CO nya adalah 20 ppm. Udara yang mengandung CO sebesar 5 - 200 ppm merupakan udara tercemar (Mukono, 2008). Jadi, udara di lingkungan Terminal tirtonadi Surakarta, termasuk dalam lingkungan udara yang tercemar.

B. Rumusan Masalah

Apakah ada pengaruh paparan gas karbon monoksida (CO) terhadap tekanan darah pekerja jasa becak di Terminal Tirtonadi, Surakarta?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh paparan gas karbon monoksida (CO) terhadap tekanan darah pekerja jasa becak di Terminal Tirtonadi, Surakarta.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui pengaruh paparan gas karbon monoksida (CO).
- b. Untuk mengetahui tekanan darah pekerja jasa becak.
- c. Untuk menganalisa pengaruh paparan gas karbon monoksida (CO) terhadap tekanan darah pekerja jasa becak di Terminal Tirtonadi, Surakarta.

D. Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Diharapkan sebagai pembuktian empirik bahwa paparan karbon monoksida (CO) dapat mempengaruhi tekanan darah.

2. Aplikatif

a. Bagi Pekerja Jasa Becak

Memberi masukan kepada pekerja jasa becak di terminal Tirtonadi Surakarta supaya lebih menjaga kesehatan dirinya akibat paparan gas karbon monoksida (CO), terutama akibatnya terhadap tekanan darah.

b. Bagi Terminal Tirtonadi Surakarta

1) Memberikan masukan bagi terminal Tirtonadi Surakarta untuk melakukan upaya pengendalian terhadap pencemaran lingkungan kerja oleh gas karbon monoksida, supaya terwujud lingkungan kerja yang sehat, nyaman, dan selamat.

2) Diharapkan pimpinan perusahaan untuk dapat menyediakan secara cuma-cuma alat pelindung diri berupa masker yang memenuhi standar.

c. Bagi Program Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Menambah referensi dan informasi di kepustakaan program Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

d. Bagi Peneliti

Merupakan sarana untuk melatih diri cara dan proses berfikir ilmiah serta berpikir praktis sebagai penerapan ilmu pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh selama pendidikan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Karbon Monoksida (CO)

a. Definisi Karbon Monoksida (CO)

Karbon Monoksida (CO) adalah gas yang tidak berbau, tidak berasa, dan juga tidak berwarna (Wardhana, 2004). Gas CO dapat berbentuk cairan pada suhu dibawah -129°C . Gas CO sebagian besar berasal dari pembakaran bahan fosil dengan udara, berupa gas buangan. Di kota besar yang padat lalu lintasnya akan banyak menghasilkan gas CO sehingga kadar CO dalam udara relatif tinggi dibandingkan dengan daerah pedesaan. Selain itu, gas CO dapat pula terbentuk dari proses industri (Saputra, 2009).

Karbon monoksida (CO) adalah suatu gas tidak berwarna, tidak berbau yang dihasilkan oleh pembakaran tidak sempurna material yang mengandung zat arang atau bahan organik, baik dalam alur pengolahan hasil jadi industri, ataupun proses di alam lingkungan. Ia terdiri dari satu atom karbon yang secara kovalen berikatan dengan satu atom oksigen. Dalam ikatan ini, terdapat dua ikatan kovalen dan satu ikatan kovalen koordinasi antara atom karbon dan oksigen (Anggraeni, 2009).

Satuan konsentrasi CO di udara adalah *ppm* atau *parts per million*. Untuk mengukur kadar CO tersebut, digunakan *gas analyzer* dengan satuan persen volume. Dimana 1 ppm setara dengan 10⁻⁴ %.

Selain dihasilkan oleh pembakaran tidak sempurna di luar tubuh, gas CO juga dihasilkan dalam jumlah kecil (kurang dari 0,5%) dari katabolisme normal cincin protoporfirin hemoglobin di dalam tubuh dan tidak toksik bagi tubuh (Anggraeni, 2009).

Menurut Akmal (2009), karbon monoksida (CO) jika terhisap ke dalam paru-paru akan ikut peredaran darah dan akan menghalangi masuknya oksigen yang dibutuhkan tubuh. Hal ini dapat terjadi karena gas CO bersifat racun metabolisme, ikut bereaksi secara metabolisme dengan darah.

Karbon monoksida dihasilkan pada pembakaran tidak sempurna. Contoh, 4 sampai 7 persen dari gas buangan kendaraan bermotor dan gas dari cerobong asap merupakan CO. Senyawa ini sangatlah beracun karena dapat berikatan kuat dengan hemoglobin dan menghambat proses pengangkutan oksigen ke jaringan-jaringan tubuh. Karbon monoksida berikatan 200 kali lebih kuat dengan hemoglobin daripada oksigen dan oleh karenanya sangat sulit untuk melepaskannya ketika telah berikatan dengan darah (Soetrisno, 2003).

Berkaitan dengan karakteristik CO yang afinitasnya terhadap hemoglobin 250 – 300 kali lebih kuat daripada afinitas oksigen, CO akan membentuk ikatan karboksihemoglobin, sehingga menghambat

distribusi oksigen ke jaringan tubuh, maka organ yang sangat sensitif terhadap keracunan karbon monoksida adalah organ-organ dengan kebutuhan oksigen paling banyak (Anggraeni, 2009).

b. Gejala-gejala Paparan Gas Karbon Monoksida

Umumnya rute keterpaparan gas karbon monoksida adalah melalui jalan pernapasan atau rute terhirup atau inhalasi (*inhalation route*). Gas ini dikelompokkan sebagai bahan kimia asfiksia (*asphyxiate*). Ia mengakibatkan racun dengan cara meracuni haemoglobin (Hb) darah. Hb berfungsi mengikat darah dalam bentuk HbO. Setelah CO mengikat haemoglobin darah terbentuk ikatan HbCO, maka otomatis oksigen akan terusir. Dengan mekanisme ini, tubuh mengalami kekurangan oksigen dan gejala asfiksia atau kekurangan oksigen akan terjadi. Hal ini disebabkan afinitas atau sifat pengikatan atau daya lengket karbon monoksida ke haemoglobin darah dibandingkan dengan oksigen jauh lebih besar sebanyak 200 – 3.000 kali lipat. Dalam jumlah sedikit pun gas karbon monoksida jika terhirup dalam waktu tertentu dapat menyebabkan gejala racun terhadap tubuh (Majid, 2011).

Gejala-gejala lain dari keracunan CO antara lain, pusing, rasa tidak enak pada mata, telinga berdengung, mual, muntah, detak jantung meningkat, rasa tertekan di dada, kesukaran bernafas, kelemahan otot-otot, tidak sadar, dan bisa meninggal dunia (Mukono, 2008).

c. Sumber-sumber pencemaran gas CO

CO dapat terbentuk secara alamiah, tetapi sumber utamanya adalah dari kegiatan manusia. Korban monoksida yang berasal dari alam termasuk dari lautan, oksidasi metal di atmosfer, pegunungan, kebakaran hutan dan badai listrik alam (Anggraeni, 2009).

Sumber CO buatan antara lain kendaraan bermotor, terutama yang menggunakan bahan bakar bensin. Berdasarkan estimasi, jumlah CO dari sumber buatan diperkirakan mendekati 60 juta Ton per tahun. Separuh dari jumlah ini berasal dari kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar bensin dan sepertiganya berasal dari sumber tidak bergerak seperti pembakaran batubara dan minyak dari industri dan pembakaran sampah domestik. Didalam laporan WHO (1992), dinyatakan paling tidak 90% dari CO diudara perkotaan berasal dari emisi kendaraan bermotor. Selain itu asap rokok juga mengandung CO, sehingga para perokok dapat memajan dirinya sendiri dari asap rokok yang sedang dihisapnya (Anggraeni, 2009).

Sumber lain CO adalah gas arang batu yang mengandung kurang lebih 5% CO, alat pemanas berbahan bakar gas, lemari es gas, kompor gas, dan cerobong asap yang bekerja tidak baik (Anggraeni, 2009).

Di kota-kota besar, sumber utama penghasil CO adalah kendaraan bermotor seperti mobil, truk, bus, dan sepeda motor karena pembakaran Bahan Bakar Minyak (BBM) yang tidak sempurna. CO

dapat terbentuk secara alamiah maupun sebagai hasil sampingan kegiatan manusia (Aji, 2008).

Setiap lima liter bensin dapat menghasilkan 1 - 1,5 kg CO. Bayangkan saja jika di suatu kota dengan sejuta mobil dan setiap mobil menghabiskan 10 liter bensin sehari. Maka bisa dipastikan betapa banyaknya kadar CO di udara yang dihasilkan dari buangan asap kendaraan (Sastrawijaya, 2009).

Tabel 2.1. Sumber Pencemaran Gas CO

Sumber Pencemaran	Bagian (%)	Total (%)
Transportasi		63,8
Mobil bensin	59,0	
Mobil Diesel	0,2	
Pesawat terbang	2,4	
Kereta Api	0,1	
Kapal laut	0,3	
Sepeda motor	1,8	
Pembakaran Stasioner		1,9
Batubara	0,8	
Minyak	0,1	
Gas alam (dapat diabaikan)	0,0	
Proses Industri		9,6
Pembuangan Limbah Padat		7,8
Lain-lain Sumber		16,9
Kebakaran hutan	7,2	
Pembakaran batubara sisa	1,2	
Pembakaran limbah pertanian	8,3	
Pembakaran lain-lainnya	0,2	
	100,0	100,0

Sumber : Wardhana, 2004.

2. Tekanan Darah

Tekanan darah adalah kekuatan yang diperlukan agar darah dapat mengalir di dalam pembuluh darah dan beredar mencapai semua jaringan tubuh manusia (Gunawan, 2001). Selain itu, tekanan darah juga berarti tenaga yang digunakan oleh darah terhadap setiap satuan daerah dinding pembuluh tersebut. Bila orang mengatakan bahwa tekanan dalam suatu pembuluh adalah 50 mmHg, ini berarti bahwa tenaga yang digunakan tersebut akan cukup mendorong suatu kolom air raksa ke atas setinggi 50 mm. Jika tekanannya 100 mmHg, ia akan mendorong kolom air raksa tersebut sampai setinggi 100 mm (Guyton, 1990).

Tekanan darah direkam dalam dua angka yaitu angka sistolik dan diastolik. Tekanan sistolik adalah tekanan puncak yang tercapai pada waktu jantung berkontraksi dan memompakan darah melalui arteri, sedangkan tekanan diastolik adalah tekanan pada waktu jatuh ke titik terendah saat jantung mengisi darah kembali atau disebut juga tekanan arteri diantara denyut jantung (Guyton, 1990).

Mekanisme regulasi tekanan darah sangat penting dalam menjaga *homeostatis* tubuh. Tekanan darah yang rendah menyebabkan penurunan perfusi darah ke berbagai organ sehingga dapat mengakibatkan disfungsi 4 bahkan kematian jaringan. Tekanan darah yang tinggi juga akan menimbulkan disfungsi dan kerusakan pada pembuluh darah maupun organ. Adanya peningkatan tekanan darah disebut hipertensi. Tekanan darah lokal dan sistemik membutuhkan regulasi yang cukup ketat (Guyton dan Hall, 1997).

Tekanan dalam aorta dan arteria *branchialis* dan arteria besar lainnya pada manusia dewasa mudah meningkat sampai nilai puncak (tekanan sistolik) kira-kira 120 mmHg waktu tiap siklus jantung karena jantung memompa darah secara kontinyu ke dalam aorta. Dan turun sampai nilai minimum (tekanan diastolik) kira-kira 70 mmHg. Tekanan arteri secara konvensional ditulis sebagai tekanan sistolik di atas tekanan diastolik misalnya 120/70 mmHg (Guyton dan Hall, 1997).

Tekanan darah biasanya diukur dengan *Pulse meter* dan dinyatakan dalam satuan millimeter air raksa (mmHg). Pada pemeriksaan tekanan darah akan didapat dua angka. Angka yang lebih tinggi diperoleh pada saat berkontraksi (sistolik), angka yang lebih rendah diperoleh pada saat jantung berelaksasi (diastolik). Misal 120/80 mmHg, dimana 120 menyatakan tekanan darah sistolik dan 80 menyatakan tekanan darah diastolik (Wikipedia, 2003).

a. Penggolongan Tekanan Darah

1) Tekanan darah normal

Seorang dikatakan mempunyai tekanan darah normal bila catatan tekanan darah untuk sistolik < 140 mmHg dan diastolik < 90 mmHg (Guyton dan Hall, 1997). Nilai Tekanan Darah normal (dalam mmHg) :

- a) Pada usia 15 - 29 tahun = 90 - 120/60 - 80 mmHg;
- b) Pada usia 30 - 49 tahun = 110 - 140/70 - 90 mmHg;

c) Pada usia 50 tahun keatas = 120 - 150/70 - 90 mmHg (Woro, 1999).

2) Tekanan darah rendah

Seseorang dikatakan mempunyai tekanan darah rendah bila catatan tekanan darah untuk yang normal tetap di bawah 100/60 mmHg, tekanan sistolik <100 mmHg dan diastolik < 60 mmHg (Watson, 2002).

3) Tekanan darah tinggi

Seseorang dikatakan mempunyai tekanan darah tinggi bila catatan tekanan darah untuk yang normal tetap di atas 140/90 mmHg, tekanan sistolik > 140 mmHg dan diastolik > 90 mmHg (Watson, 2002).

Adapun klasifikasi hipertensi menurut JNC-VII tahun 2003 dalam Lumbantobing (2008) adalah sebagai berikut :

a) Tekanan darah normal : tekanan sistolik < 120 mmHg dan tekanan diastolik < 80 mmHg.

b) Pre hipertensi : tekanan sistolik 120 - 139 mmHg dan tekanan diastolik 80 - 90 mmHg.

c) Hipertensi, ada dua macam yaitu :

a) Stadium I : tekanan sistolik 140 - 159 mmHg dan tekanan diastolik 90 - 99 mmHg.

b) Stadium II : tekanan sistolik \geq 160 mmHg dan tekanan diastolik \geq 100 mmHg

b. Tekanan darah rata-rata

Menurut Guyton dan Hall (1997) antara tekanan sistolik dan diastolik ada yang dinamakan tekanan darah rata-rata, yang angkanya lebih mendekati tekanan diastolik daripada tekanan sistolik. Karena sistolik lebih pendek daripada diastolik. Tekanan darah rata-rata sedikit kurang daripada nilai-nilai tengah antara tekanan sistolik dan diastolik. Tekanan rata-rata menurun dengan cepat sampai kira-kira 5 mmHg pada akhir arteriol. Besarnya penurunan tekanan sepanjang arteriol sangat berbeda-beda tergantung apakah mereka berkonstriksi/ dilatasi. Besar nilai pada orang dewasa kira-kira 90 mmHg yang sedikit lebih kecil dari rata-rata tekanan sistolik 120 mmHg dan tekanan diastolik 80 mmHg. Tekanan arteri rata-rata dirumuskan sebagai berikut :

$$TR = TD + 1/3 (TS - TD)$$

Gambar 1. Perhitungan Tekanan Darah Rata-rata

Keterangan :

TR : tekanan darah rata-rata (mmHg)

TD : tekanan darah diastolik (mmHg)

TS : tekanan darah sistolik (mmHg)

Tekanan rata-rata inilah yang sesungguhnya menjadi pendorong mengalir darah yang lebih lama terpengaruh untuk tekanan diastolik daripada tekanan sistolik. Peningkatan dan penurunan darah rata-rata akan mempengaruhi *homeostatis* dalam tubuh. Jika sirkulasi

darah menjadi tidak memadai lagi, maka terjadilah gangguan pada sistem *transport* oksigen, karbondioksida dan hasil-hasil metabolisme lainnya.

3. Hubungan antara Kadar paparan CO dengan Tekanan Darah

Pengaruh CO serupa dengan pengaruh kekurangan oksigen. Hemoglobin yang biasanya membawa oksigen dan udara rupanya lebih tertarik kepada CO. Akan terbentuk senyawa CO dengan hemoglobin dengan ikatan kimia yang lebih kuat daripada dengan oksigen. Molekul karboksihemoglobin ini sangat mantap dan untuk beberapa jam tidak dapat lagi mengikat oksigen yang diperlukan tubuh. Jika kita duduk di udara dengan kadar 60 bpj CO selama 8 jam, maka kemampuan mengikat oksigen oleh darah kita turun sebanyak 15%. Sama dengan kehilangan darah sebanyak 0,5 liter (Sastrawijaya, 2009) .

Gas karbon monoksida yang diabsorpsi tubuh, memiliki afinitas dengan hemoglobin yang sangat kuat di darah sehingga membentuk ikatan karboksihemoglobin (COHb). Akibatnya terjadi kompetisi dengan O₂ untuk berikatan dengan Hb sehingga konsentrasi COHb di darah meningkat, sehingga meningkatkan kekentalan darah yang berdampak pada gangguan aliran darah (Harrianto, 2009).

Dalam keadaan normal, tekanan oksigen di dalam alveoli akan lebih besar dari tekanan oksigen di dalam pembuluh darah. Dengan demikian, maka molekul oksigen menembus dinding jaringan dan terikat

oleh molekul hemoglobin di dalam sel darah merah. Sebaliknya, beberapa gas mempunyai tekanan lebih tinggi di peredaran darah dari pada di alveoli (Mukono, 2008).

Faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan darah :

1. Olah raga, terutama yang menggunakan otot lengan (Depkes RI, 2003);
2. Latihan kerja yang lama, akan menurunkan tekanan sistolik yang progresif, hal ini menandakan dekat dengan kecapaian (Suma'mur, 1989);
3. Umur, semakin tua tekanan sistolik makin tinggi. Biasanya dihubungkan dengan timbulnya *arteriosclerosis* (Guyton dan Hall, 1997);
4. Sex, pada wanita sebelum menopause 5 - 10 mmHg lebih rendah dari pria seumurnya, tetapi setelah menopause tekanan darahnya lebih meningkat (Pearce, 1997);
5. Minum alkohol

Minum alkohol secara berlebihan dapat mempengaruhi tekanan darah dan menyebabkan resistensi terhadap obat anti hipertensi (Parsudi, 1992). Beberapa studi menunjukkan hubungan langsung antara tekanan darah dan asupan alkohol serta diantaranya melaporkan bahwa efek terhadap tekanan darah baru nampak bila mengkonsumsi alkohol sekitar 2 - 3 gelas ukuran standar setiap harinya (Depkes RI, 2003).

6. Pemakaian obat tertentu

Obat-obat yang dapat meningkatkan tekanan darah antara lain dekongestan hidung, obat-obat hidung, obat supresi nafsu makan (Depkes RI, 2003).

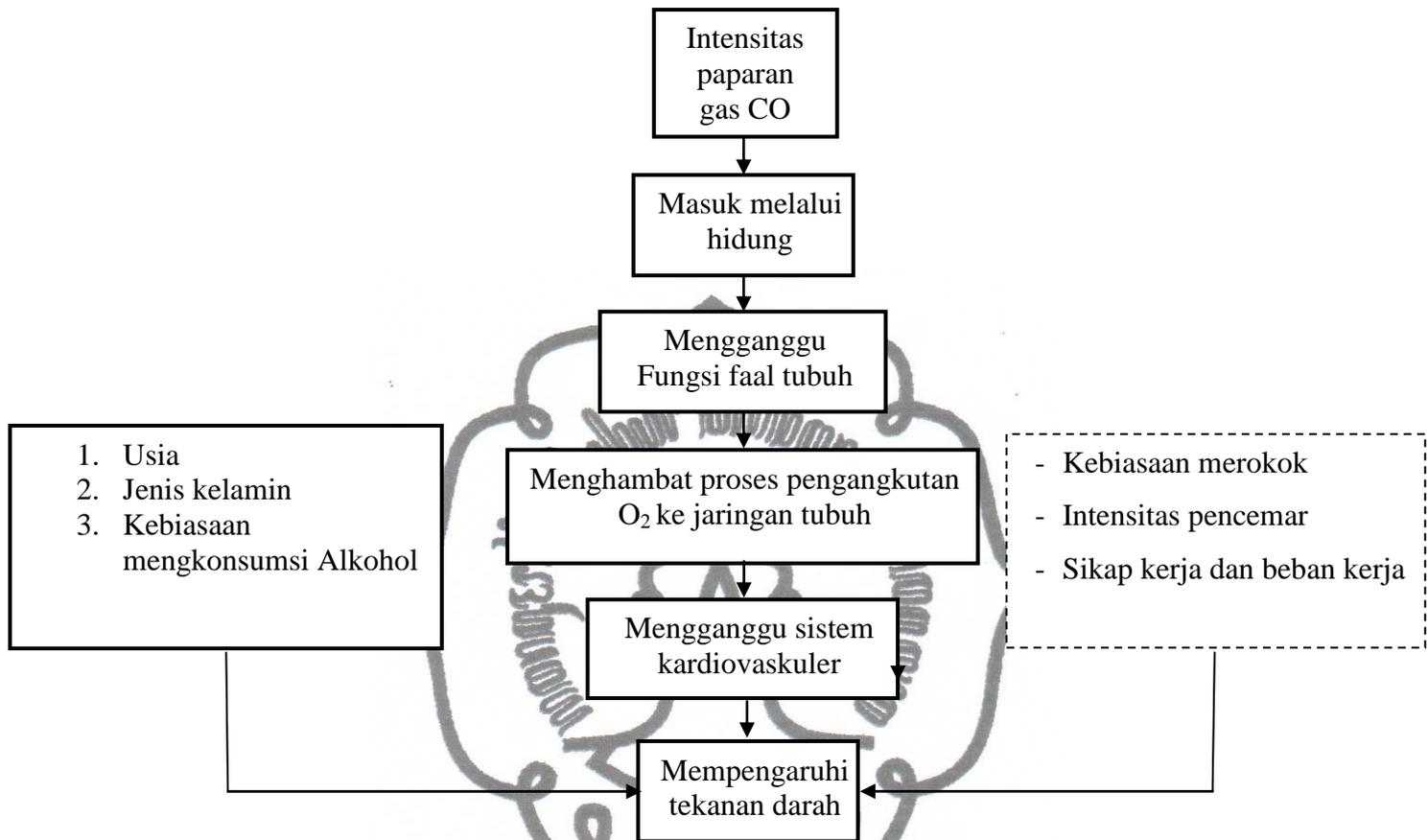
7. Sikap kerja dan Beban Kerja

Orang yang mempunyai tekanan darah normal apabila berdiri dalam jangka waktu yang lama dan tidak banyak bergerak biasanya tekanan darahnya akan turun (Lukmanto, 1995). Beban kerja adalah kriteria berat ringannya suatu tingkat pekerjaan sampel berdasarkan jenis kegiatan yang dilakukannya. Menurut Christensen (1991) dan Grandjean (1993) dalam Tarwaka, dkk (2004) menjelaskan bahwa untuk menilai berat ringannya beban kerja adalah dengan menghitung nadi kerja, konsumsi oksigen, kapasitas ventilasi paru dan suhu inti tubuh.

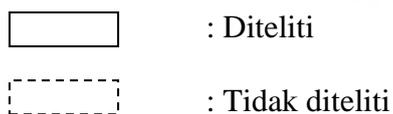
8. Masa Kerja dan Lama Kerja

Masa kerja adalah waktu tenaga kerja tersebut mulai bekerja pada tempat kerjanya sampai sekarang yang dapat diketahui dengan pengakuan dari tenaga kerja (dihitung dalam tahun). Lama kerja adalah waktu kerja dari tenaga kerja selama satu hari yang dapat diketahui dari pengakuan pekerja jasa becak tersebut (dihitung dalam jam).

B. Kerangka Pemikiran



Gambar 2. Kerangka Pemikiran



C. Hipotesis

H_0 : Tidak ada pengaruh paparan gas karbon monoksida (CO) terhadap tekanan darah pekerja jasa becak di Terminal Tirtonadi, Surakarta.

H_1 : Ada pengaruh paparan gas karbon monoksida (CO) terhadap tekanan darah pekerja jasa becak di Terminal Tirtonadi, Surakarta.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian observasional analitik yaitu penelitian yang mencari hubungan antar variabel kemudian dilakukan analisis terhadap data yang telah terkumpul. Berdasarkan pendekatannya, maka penelitian ini menggunakan pendekatan *cross sectional* yaitu peneliti melakukan observasi atau pengukuran variabel subjek hanya diobservasi 1 kali dan pengukuran variabel subjek dilakukan pada saat pemeriksaan tersebut (Sastroasmoro dkk, 2008).

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Terminal Tirtonadi, Surakarta, pada bulan Maret - Mei 2012.

C. Populasi Penelitian

Populasi tenaga kerja jasa becak yang ada di Terminal Tirtonadi Surakarta adalah 80 orang. Untuk mengambil sampel dari populasi yang ada yaitu dengan menggunakan *purposive sampling* atau pengambilan sampel dengan ciri-ciri tertentu yang telah ditentukan.

D. Teknik *Sampling*

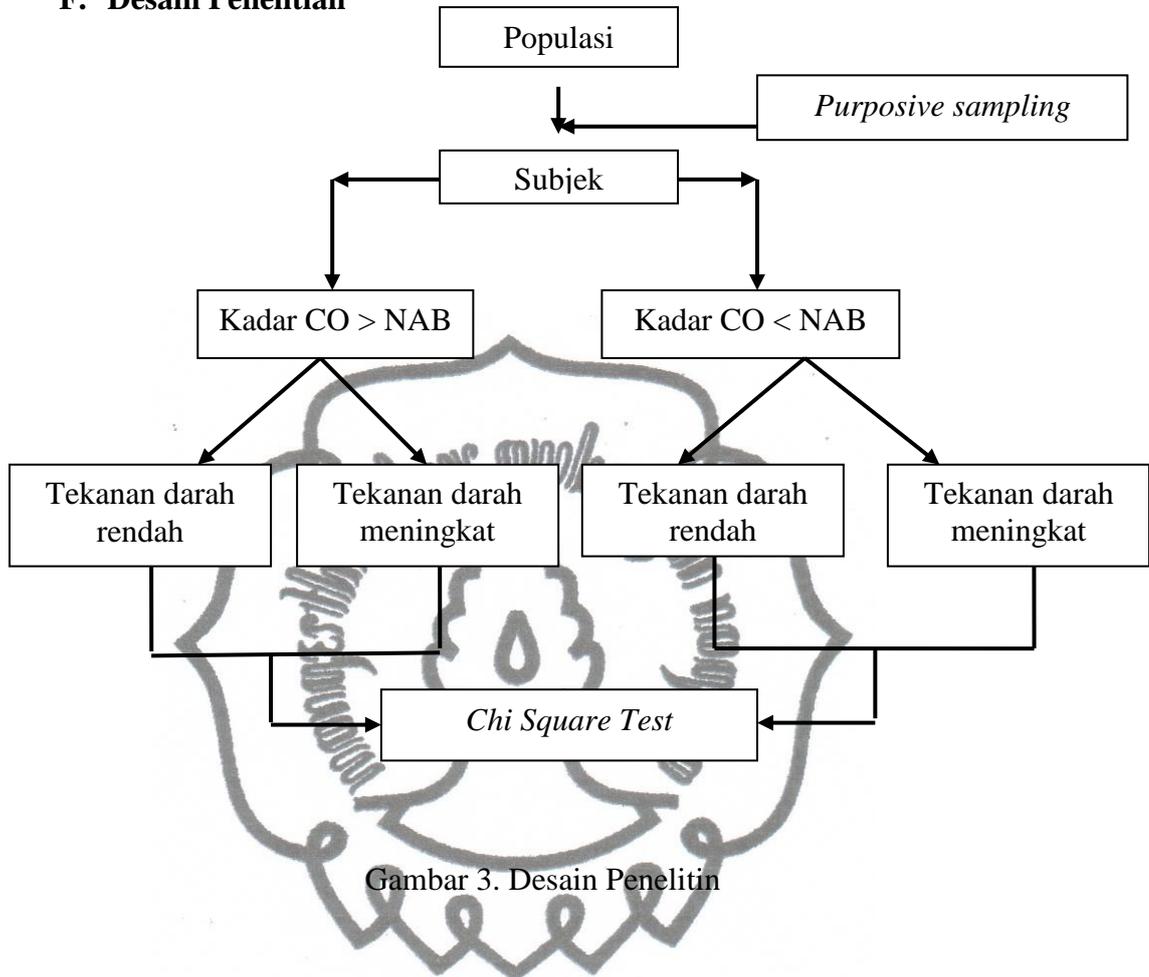
Teknik *sampling* yang digunakan menggunakan *purposive sampling*, yang berarti pemilihan sekelompok subjek dengan jumlah yang telah ditentukan terlebih dahulu berdasarkan ciri-ciri atau sifat-sifat tertentu.

E. Sampel Penelitian

Sampel penelitian adalah tenaga kerja jasa becak di Terminal Tirtonadi Surakarta sebanyak 60 orang. Dengan kriteria sebagai berikut :

1. Kriteria Inklusi ialah subjek dimana peneliti menjadikan subjek ini sebagai sampel (contoh), dengan kriteria sebagai berikut :
 - a. Jenis kelamin : Laki-laki
 - b. Usia : 25 - 50 tahun
 - c. Tidak minum alkohol selama 3 bulan terakhir.
 - d. Lama kerja lebih dari 7 jam sehari.
2. Kriteria Eksklusi ialah subjek dimana peneliti tidak menjadikan subjek ini kedalam sampel. Subjek eksklusi dalam penelitian ini antara lain :
 - a. Pekerja jasa becak bekerja lebih dari 7 jam dan bekerja diluar Terminal Tirtonadi.
 - b. Pekerja jasa becak berstatus gizi lebih atau obesitas.

F. Desain Penelitian



Gambar 3. Desain Penelitian

G. Identifikasi Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah paparan gas karbon monoksida (CO).

2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah tekanan darah sistolik dan diastolik.

3. Variabel Pengganggu

Variabel pengganggu adalah variabel yang mempengaruhi hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat.

Variabel pengganggu dalam penelitian ini ada dua, yaitu:

- a. Variabel pengganggu terkendali : jenis kelamin, usia, dan kebiasaan minum alkohol.
- b. Variabel pengganggu tidak terkendali : kebiasaan merokok, intensitas pencemar lain, sikap kerja dan beban kerja.

H. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Tekanan Darah

Tekanan darah adalah kekuatan yang diperlukan agar darah dapat mengalir di dalam pembuluh darah dan beredar mencapai semua jaringan tubuh manusia (Gunawan, 2001). Untuk mengetahui tekanan darah tenaga kerjanya yaitu melalui pengukuran langsung kepada tenaga kerjanya yang dilakukan oleh peneliti sendiri dengan menggunakan :

Alat ukur : *Pulse meter*

Satuan : mmHg

Skala pengukuran : nominal

2. Gas karbon monoksida (CO)

Karbon Monoksida (CO) adalah gas yang tidak berbau, tidak berasa, dan juga tidak berwarna (Wardhana, 2004). Dalam penelitian ini yang *commit to user*

diukur adalah intensitas paparan gas CO di lingkungan kerja tersebut. Untuk mengetahui tekanan darah tenaga kerjanya yaitu melalui pengukuran langsung pada tempat kerja yang dilakukan oleh peneliti sendiri dengan menggunakan :

Alat ukur : *CO Meter*

Satuan : *ppm*

Skala : nominal

3. Umur

Umur adalah waktu yang dihitung berdasarkan tahun kelahiran, hingga saat penelitian dilakukan dalam tahun. Data yang diperoleh dengan cara pengisian kuesioner penjangkauan sampel dan identitas diri tenaga kerja. Umur tenaga kerja yang diteliti yaitu sekitar 25 - 50 tahun. Berdasarkan teori yang ada, pada umur 25 - 50 tahun maka tekanan darah normalnya masih sama.

4. Jenis Kelamin

Jenis kelamin adalah identitas seseorang, laki-laki atau perempuan yang dapat kita lihat secara visual. Jenis kelamin yang diambil dalam penelitian ini adalah yang berjenis kelamin laki-laki.

5. Minuman Beralkohol

Minuman beralkohol adalah semua jenis minuman yang mengandung alkohol yang dapat diketahui dari pengakuan tenaga kerja.

I. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan penelitian merupakan peralatan untuk mendapatkan data sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini peralatan yang digunakan untuk pengambilan data beserta pendukungnya adalah :

1. *CO meter*, yaitu alat untuk mengukur kadar gas karbon monoksida (CO).
Merk alat : GCO 2008
Satuan : *ppm*
2. *Pulse meter*, yaitu alat untuk mengukur tekanan darah.
Merk alat : Omron SEM-1
Satuan : mmHg
3. Lembar isian data, yaitu daftar pertanyaan yang digunakan untuk menentukan subjek penelitian.
4. Alat tulis, yaitu untuk mencatat hasil dari pengukuran.
5. Kamera digital, yaitu alat untuk mengambil dokumentasi sebagai bukti penelitian selama penelitian berlangsung. Dalam hal ini peneliti menggunakan *Handphone Nokia 2700 Classic*.

J. Cara Kerja Penelitian

Penelitian dilakukan dengan cara, sebagai berikut :

1. Mengukur kadar gas karbon monoksida (CO) yang ada di Terminal Tirtonadi, Surakarta dengan menggunakan *CO Meter*.

2. Penelitian dilakukan pada pekerja jasa becak yang bekerja di Terminal Tirtonadi.
3. Dilakukan pengukuran tekanan darah pekerja jasa becak dengan menggunakan *Pulse Meter*.
4. Analisis hasil pengukuran CO dan tekanan darah yang sudah diperoleh.

K. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan dengan uji statistik *Chi Square* dengan menggunakan program komputer SPSS versi 16.00, dengan interpretasi hasil sebagai berikut :

1. Jika p value $< 0,01$ maka hasil uji dinyatakan sangat signifikan.
2. Jika p value $> 0,01$ tetapi $\leq 0,05$ maka hasil uji dinyatakan signifikan.
3. Jika p value $> 0,05$ maka hasil uji dinyatakan tidak signifikan

(Hastono, 2001).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Gambaran Umum Perusahaan

Terminal Tirtonadi Surakarta beralamat di Jl. Jend. Ahmad Yani No. 262, Kelurahan Gilingan, Kecamatan Banjarsari, Surakarta. Dasar hukum operasional Terminal Tirtonadi Surakarta berdasarkan Perda No. 2 Tahun 2002 tentang Terminal Penumpang.

Terminal Tirtonadi Surakarta dibangun pada tahun 1975 dan mulai beroperasi pada 18 Juli 1976. Luas Terminal Tirtonadi adalah 3,5 Ha. Pada Tahun 1991 diadakan perluasan ke arah barat, yang hingga saat ini diperuntukkan bagi bus-bus yang berangkatnya ke arah barat (Jakarta, Semarang, Yogyakarta, dan Sumatera).

Fasilitas-fasilitas bangunan kantor yang ada di Terminal Tirtonadi Surakarta antara lain, kantor ketatausahaan, ruang rapat, ruang urusan pungutan, pelayanan, gudang arsip, pos penarikan retribusi, ruang urusan PPL, pos POLRI, ruang urusan keamanan ketertiban, ruang urusan pemeliharaan dan kebersihan, menara pengawas, serta garasi truk sampah dan kendaraan angkutan.

Sementara untuk fasilitas-fasilitas yang ada di Terminal Tirtonadi Surakarta yang diperuntukkan bagi pengunjung/penumpang antara lain, pelataran parkir pengunjung, ruang tunggu, kamar kecil, puskesmas pembantu, Masjid, tempat penitipan sepeda/sepeda motor, telepon umum, kios, dll.

Jumlah karyawan pengelola Terminal Tirtonadi Surakarta sebanyak 185 orang, dan untuk karyawan/petugas di luar pengelola sebanyak 18 orang yang terdiri dari petugas Polsektabs Banjarsari Surakarta 10 orang dan petugas Puskesmas Pembantu sebanyak 8 orang.

Selain itu, di Terminal Tirtonadi Surakarta juga terdapat himpunan/kelompok pencari nafkah yang terdiri dari himpunan pemilik kios, himpunan agen bus malam, himpunan pengemudi becak Terminal, himpunan carteran, kelompok pembersih bus terminal, dan lain-lain yang keseluruhan anggotanya berjumlah 1.532 orang.

B. Karakteristik Subjek Penelitian

1. Umur

Dari hasil penyebaran angket di Terminal Tirtonadi, umur pekerja jasa becak yang paling muda adalah 26 tahun, umur paling tua adalah 50 tahun. Daftar umur responden dapat dilihat pada Tabel 4.1 :

Tabel 4.1. Distribusi frekuensi responden berdasarkan umur pada pekerja jasa becak di Terminal Tirtonadi Surakarta

Umur (Tahun)	Frekuensi (n)	Persentase (%)
25 - 30	12	20
31 - 40	15	25
41 - 50	33	55
Total	60	100

Sumber : Data primer, Mei 2012.

Berdasarkan hasil penyebaran angket, diperoleh umur terendah adalah 26 tahun dan usia tertinggi adalah 50 tahun. Pekerja jasa becak

pada saat penelitian dengan umur antara 25-30 tahun ada 12 pekerja dengan persentase 20%, umur antara 31-40 tahun ada 15 pekerja dengan persentase 25%, sementara umur yang paling banyak diantara 41-50 tahun yaitu 33 pekerja dengan persentase 55%.

2. Kebiasaan Mengonsumsi Alkohol

Hasil penyebaran kuesioner kepada 60 responden, maka diperoleh distribusi frekuensi responden berdasarkan kebiasaan mengonsumsi alkohol ternyata 100% tidak mengonsumsi alkohol. Hasil ini diperoleh dari hasil wawancara dengan responden, dan mereka mengaku tidak mengonsumsi alkohol selama 3 bulan terakhir.

C. Hasil Pengukuran Kadar Karbon Monoksida (CO) di Tempat Kerja

Pengukuran kadar gas Karbon Monoksida (CO) dilakukan dengan menggunakan alat CO-Meter. Hasil pengukuran kadar gas CO yang dilakukan pada 2 area landasan bus di Terminal Tirtonadi, diperoleh hasil :

Tabel 4.2. Kadar paparan gas CO di Terminal Tirtonadi Surakarta

No.	Waktu (WIB)	Kadar CO (ppm)	
		Area Istirahat Timur	Area kedatangan bus/ penurunan penumpang
1.	13.00	4	18
2.	14.00	4	20
3.	15.00	5	21
4.	16.00	7	25
Rata-rata		5	21

Sumber : Data Primer, Mei 2012

Berdasarkan hasil pengukuran yang tersaji dalam Tabel 4.2, dapat diketahui bahwa kadar gas Karbon Monoksida tertinggi adalah 21 ppm pada

area kedatangan bus/penurunan penumpang dan kadar gas Karbon Monoksida terendah adalah 5 ppm, yaitu pada area istirahat timur. Untuk kadar gas CO tertinggi adalah di area pemberangkatan timur pada pukul 16.00. Hal ini terjadi karena semakin banyaknya bus yang melintas di Terminal Tirtonadi, Surakarta.

D. Hasil Pengukuran Tekanan Darah Tenaga Kerja

Pengukuran tekanan darah pekerja jasa becak yang ada di Terminal Tirtonadi, Surakarta diukur dengan menggunakan *pulse meter*. Dan hasil pengukuran tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3. Hasil pengukuran Tekanan Darah

No.	Tekanan Darah (mmHg)	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1	< 110/70	10	16,67
2	110 – 140/70 -90	12	20
3	>140/90	38	63.33
Jumlah		60	100

Sumber : Data Primer, Mei 2012

Berdasarkan hasil pengukuran di tekanan darah, dapat diketahui bahwa frekuensi tekanan darah tertinggi adalah pada tekanan <140/90 mmHg, yaitu 63,33% dan frekuensi terendah adalah pada tekanan <110/70 mmHg (16.67%).

E. Uji Pengaruh Paparan Gas Karbon Monoksida terhadap Tekanan Darah

Uji statistik yang menggunakan SPSS 16.00 dengan uji *Chi Square*, untuk mengetahui pengaruh antara paparan gas Karbon Monoksida terhadap tekanan darah pekerja jasa becak di Terminal Tirtonadi, Surakarta.

Dari hasil uji *Chi Square*, diperoleh nilai *Significancy* $p=0.000$. Secara statistik ada pengaruh yang nyata antara paparan gas karbon monoksida terhadap tekanan darah pekerja jasa becak di terminal Tirtonadi, Surakarta.

Dari nilai *contingency coefficients* dapat diketahui bahwa faktor paparan gas CO mampu mempengaruhi tekanan darah sebesar 55,8%. Artinya, terdapat faktor lain yang dapat mempengaruhi tekanan darah pekerja jasa becak di Terminal Tirtonadi, Surakarta sebesar 44,2%. Faktor-faktor tersebut merupakan faktor yang tidak dapat dikendalikan atau tidak diteliti dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil penelitian Arfiani (2010), terdapat faktor lain yang dapat mempengaruhi tekanan darah, antara lain kebisingan, tekanan panas, dan kebiasaan merokok, yang tidak diteliti pada penelitian ini.

BAB V

PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, responden berjumlah 60 orang dengan rentang umur 25 – 50 tahun. Persentase tertinggi adalah umur 41 – 50 tahun. Menurut Woro (1999), tekanan darah cenderung normal yaitu antara 110 – 140 / 70 – 90 mmHg pada usia 30 – 50 tahun. Faktor umur sudah dapat terpenuhi sesuai karakteristik responden. Hal ini dikarenakan kadar CO yang ada di Terminal Tirtonadi, Surakarta, mengakibatkan tekanan darah pekerja jasa becak menjadi meningkat.

Pemilihan responden berjenis kelamin sama yaitu laki-laki, dimaksudkan untuk memperoleh karakteristik responden yang hampir sama. Hal ini dikarenakan antara laki-laki dan perempuan pada usia yang sama tekanan darah berbeda. Tekanan darah wanita lebih rendah dari laki-laki sebesar 5 sampai 10 mmHg (Pearce, 1997).

Seluruh responden tidak memiliki kebiasaan mengonsumsi alkohol selama 3 bulan terakhir (100%). Menurut Parsudi (1992), minum alkohol secara berlebihan dapat mengganggu tekanan darah dan menyebabkan resistensi terhadap obat. Beberapa studi menunjukkan hubungan langsung antara tekanan darah terhadap asupan alkohol serta diantaranya melaporkan bahwa efek terhadap tekanan darah baru nampak bila mengonsumsi alkohol sekitar 2 – 3 gelas ukuran standar setiap harinya (Depkes RI, 2003).

Berdasarkan hasil pengukuran kadar gas Karbon Monoksida pada tanggal 28 Mei 2012, diperoleh kadar gas Karbon Monoksida tertinggi adalah 21 ppm pada area kedatangan bus/penurunan penumpang dan kadar gas Karbon Monoksida terendah adalah 5 ppm, yaitu pada area istirahat timur. Menurut Mukono (2008), udara yang mengandung Karbon Monoksida sebesar 5 – 200 ppm merupakan udara tercemar. Jadi, dengan kadar CO sebesar 21 ppm, maka area penurunan penumpang di Terminal Tirtonadi sudah tercemar oleh gas CO. Resiko yang diakibatkan oleh adanya pencemaran gas CO ini bisa menjadi sangat fatal, mulai dari kepala pusing, pingsan, hingga mengakibatkan kematian apabila kadar gas CO semakin tinggi.

Berdasarkan hasil pengukuran tekanan darah pekerja jasa becak di Terminal Tirtonadi Surakarta, diperoleh hasil sebanyak 10 dari 60 responden yang mengalami tekanan darah rendah, 12 darah normal, dan 38 tekanan darah tinggi. Dari hasil wawancara dengan responden, memang responden mengalami keluhan kepala pusing, rasa cepat lelah setelah bekerja, mata berkunang-kunang jikalau cepat berdiri dari duduk, atau jongkok. CO yang terdapat pada area tersebut yang apabila dihirup oleh tenaga jasa becak dan pengunjung lain yang ada di Terminal Tirtonadi, Surakarta, akan memiliki afinitas dengan hemoglobin yang sangat kuat di darah sehingga membentuk ikatan COHb. Akibatnya terjadi kompetisi dengan O₂ untuk berikatan dengan Hb sehingga konsentrasi COHb di darah meningkat, sehingga meningkatkan kekentalan darah yang berdampak pada gangguan aliran darah (Harrianto, 2009).

Hasil uji statistik menunjukkan terdapat pengaruh yang sangat signifikan antara paparan gas karbon monoksida terhadap tekanan darah pekerja jasa becak di Terminal Tirtonadi, Surakarta, dengan nilai $p = 0,000$ ($p \leq 0,05$).

Dari nilai *contingency coefficients* dapat diketahui bahwa faktor paparan gas CO mampu mempengaruhi tekanan darah sebesar 55,8%. Artinya, terdapat faktor lain yang dapat mempengaruhi tekanan darah pekerja jasa becak di Terminal Tirtonadi, Surakarta sebesar 44,2%. Faktor-faktor tersebut merupakan faktor yang tidak dapat dikendalikan atau tidak diteliti dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil penelitian Arfiani (2010), terdapat faktor lain yang dapat mempengaruhi tekanan darah, antara lain kebisingan, tekanan panas, dan kebiasaan merokok, yang tidak diteliti pada penelitian ini.

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Hasil uji *Chi Square* menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan antara paparan gas Karbon Monoksida dengan tekanan darah pekerja jasa becak di Terminal Tirtonadi Surakarta, dengan nilai $p = 0,000$.
2. Dari nilai *contingency coefficients* dari uji *Chi Square* dapat diketahui bahwa faktor paparan gas CO mampu mempengaruhi tekanan darah sebesar 55,8%. Artinya, terdapat faktor lain yang dapat mempengaruhi tekanan darah pekerja jasa becak di Terminal Tirtonadi, Surakarta sebesar 44,2%. Faktor-faktor tersebut merupakan faktor yang tidak dapat dikendalikan atau tidak diteliti dalam penelitian ini
3. Kadar paparan gas karbon monoksida yang ada di lingkungan Terminal Tirtonadi rata-rata 21 ppm dan melebihi baku mutu udara di lingkungan, sehingga perlu dilakukan upaya untuk meminimalisir kadar gas tersebut.
4. Hasil pengukuran tekanan darah responden menunjukkan bahwa sebanyak 10 responden (16,67%) dari 60 responden mengalami tekanan darah rendah, sebanyak 12 responden (20%) mengalami tekanan darah normal, dan 38 responden (63,33%) mengalami tekanan darah tinggi.

B. Saran

1. Diharapkan pihak Terminal Tirtonadi menyediakan Alat Pelindung Diri berupa masker bagi pekerja jasa becak, agar sedikit mengurangi paparan gas karbon monoksida dan untuk melakukan pemeriksaan kesehatan secara rutin bagi pekerja yang ada di Terminal tersebut.
2. Bagi pekerja jasa becak yang sudah mendapatkan Alat Pelindung Diri diharapkan dapat memakai secara benar agar terhindar dari bahaya paparan gas CO.
3. Pekerja juga diharapkan agar secara rutin memeriksakan kesehatannya di Puskesmas Pembantu yang ada di Terminal Tirtonadi, sehingga dapat mengetahui kondisi kesehatannya.
4. Bagi peneliti selanjutnya, sebaiknya lebih memperhatikan faktor-faktor lain yang kemungkinan dapat mempengaruhi variabel terikat sehingga diperoleh hasil yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji. 2008. *Bahaya Karbon Monoksida (CO)*. [bahaya-karbon-monoksida-\(co\).htm](#). (29 November 2011)
- Akmal. 2009. *Dampak Gas CO terhadap Kesehatan*. http://vhatal.akmal:dampak_gas_CO_terhadap_kesehatan.htm. (24 November 2011)
- Anggraeni, N. I. S. 2009. *Pengaruh Lama Paparan Asap Knalpot dengan Kadar Co 1800 Ppm Terhadap Gambaran Histopatologi Jantung pada Tikus Wistar*. Fakultas Kedokteran. UNDIP. Semarang. Skripsi.
- Arfiani, F. N. 2010. *Pengaruh Rokok terhadap Tekanan Darah pada Laki-Laki Usia Muda*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Skripsi.
- Depkes RI. 2003. *Warta Kesehatan Masyarakat Edisi No. 7 September tahun 2003*. Jakarta : Dirjen Bina Kesehatan.
- _____. 2009. *Parameter Pencemar Udara dan Dampaknya Terhadap Kesehatan*. Jakarta : Dirjen Bina Kesmas Depkes, pp : 18 – 19.
- Gunawan, L. 2001. *Hipertensi Tekanan Darah Tinggi*. Yogyakarta : Kanisius, p : 7.
- Guyton. 1990. *Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit Edisi 3*. Jakarta : EGC, p : 165.
- Guyton dan Hall. 1997. *Fisiologi Kedokteran Edisi J*. Jakarta : EGC, pp : 223-206.
- Harrianto, R. 2009. *Buku Ajar Kesehatan Kerja*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC, p : 77.
- Hastono. 2001. *Analisis Data*. Jakarta : FKM UI.
- Lukmanto, H. 1995. *Diagnosis Fisik Edisi 17*. Jakarta : EGC, p : 74.
- Lumbantobing, S. M. *Tekanan Darah Tinggi*. Jakarta : Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, p : 15.
- Majid. 2011. *Racun Gas Karbon Monoksida*. http://Racun_Gas_Karbon_Monoksida.pdf – Adobe Reader (22 November 2011)

- Mukono, H. J. 2008. *Pencemaran Udara dan Pengaruhnya terhadap Gangguan Saluran Pernapasan*. Surabaya : Airlangga University Press.
- Parsudi, I. 1992. *Hipertensi Penatalaksanaan secara Menyeluruh*. Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro, p : 23.
- Pearce, E. C. 1997. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta : Gramedia Utama, p : 142.
- Saputra, Y. E. 2009. *Karbonmonoksida dan Dampaknya terhadap Kesehatan*. [http://Karbonmonoksida dan dampaknya terhadap Kesehatan Chem-Is-Try.Org Situs Kimia Indonesia.htm](http://Karbonmonoksida%20dan%20dampaknya%20terhadap%20Kesehatan%20Chem-Is-Try.Org%20Situs%20Kimia%20Indonesia.htm) (24 November 2011)
- Sastrawijaya, A. T. 2009. *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Sastroasmoro, dkk. 2008. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Cetakan 1 Edisi 3. Jakarta : Sagung Seto.
- Sidiq. 2011. *Terminal Tirtonadi Surakarta (Tugas Bahasa Indonesia)*. [http://data diri.htm](http://data.diri.htm) (5 Desember 2011)
- Soetrisno. 2003. *Apa perbedaan karbon dioksida dan karbon monoksida?.* [Apa perbedaan karbon dioksida dan karbon monoksida Chem-Is-Try.Org Situs Kimia Indonesia.htm](http://data.diri.htm). (5 Desember 2011)
- Suma'mur P. K. 1989. *Kesehatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta: Gunung Agung.
- Tarwaka, dkk. 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta : UNIBA PRESS.
- Undang-undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja ,pasal 3 ayat 1 huruf g dan huruf h.
- Undang-undang No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan pasal 86 ayat 1 dan ayat 2
- Wardhana, W. A. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Ed. III. Yogyakarta : ANDI. pp : 115 – 43.
- Watson, R. 2002. *Anatomi dan Fisiologi untuk Perawat Edisi 10*. Jakarta : EGC, p : 265.

Wikipedia. 2003. *Tekanan Darah Tinggi*. http://id.wikipedia.org/wiki/tekanan_darah_tinggi. (5 Desember 2011)

Woro, O. 1999. *Praktikum dan Keterampilan Pendidikan Kesehatan*. Semarang : UNNES, p : 7.

