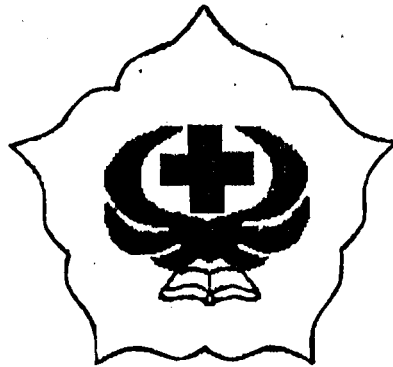


**HUBUNGAN TINGKAT PENCEMARAN DEBU
MELAYANG (TSP) DAN TIMAH HITAM (Pb) UDARA
AMBIEN DENGAN KEPADATAN LALU LINTAS
DI KOTA JAYAPURA
TAHUN 2000**



**Karya Tulis Ilmiah ini di ajukan Untuk memenuhi
salah satu persyaratan Dalam mencapai derajat Ahli Madya
Kesehatan Lingkungan**

**Oleh
SRI DEWI AGUSTINA
NIM : 197 300 272**

**AKADEMI KESEHATAN TERPADU JAYAPURA
PROGRAM D III KESEHATAN LINGKUNGAN
2000**

**KARYA TULIS ILMIAH
HUBUNGAN TINGKAT PENCEMARAN DEBU
MELAYANG(TSP) DAN TIMAH HITAM (Pb) UDARA
AMBIEN DENGAN KEPADATAN LALU LINTAS
DI KOTA JAYAPURA
TAHUN 2000**

**DI SUSUN OLEH
SRI DEWI AGUSTINA
NIM : 197 300 272**

**Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal : 12 Oktober 2000.
Dan dinyatakan telah lulus memenuhi syarat**

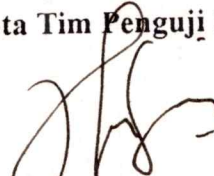
Susunan Tim Penguji

Pembimbing Pertama (I)



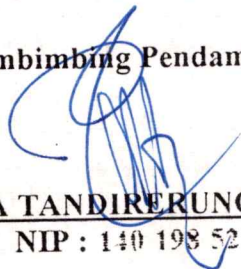
**HARYONO, SKM.M.Kes.
NIP : 140 192 802**

Anggota Tim Penguji Lainnya



**JANA FITRIA K SARI, SKM
NIP : 140 316 153.**

Pembimbing Pendamping



**PATA TANDIRERUNG, SKM
NIP : 140 198 523**



**PATA TANDIRERUNG, SKM
NIP : 140 198 523**

**Jayapura : 27 Oktober 2000
AKADEMI KESEHATAN TERPADU JAYAPURA
PROGRAM D III KESEHATAN LINGKUNGAN**

ABSTRAK

Sri Dewi Agustina "HUBUNGAN TINGKAT PENCEMARAN DEBU MELAYANG (TSP) DAN TIMAH HITAM (Pb) UDARA AMBIEN DENGAN KEPADATAN LALU LINTAS DI KOTA JAYAPURA TAHUN 2000". Karya tulis ilmiah, Jayapura : Akademi Kesehatan Terpadu Jayapura.

Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh jawaban terhadap pertanyaan, Adakah hubungan antara tingkat pencemaran debu melayang (TSP) dan Timah Hitam (Pb) dengan kepadatan lalu lintas di kota Jayapura. Kepadatan lalu lintas di Jayapura dapat mempengaruhi timbulnya tingkat pencemaran debu melayang dan Timah hitam. Pencemaran udara merupakan bertambahnya bahan/subtrat fisik/kimia kedalam lingkungan udara normal yang mencapai sejumlah tertentu, sehingga dapat dideteksi oleh manusia (dapat dihitung dan dapat diukur serta memberikan efek terhadap manusia, binatang, vegetasi dan material) Sedangkan kepadatan lalu lintas adalah banyaknya jumlah kendaraan bermotor yang terdapat atau yang lewat disekitar alat HVS 2000.

Sesuai dengan permasalahan diatas penelitian ini bertujuan untuk menemukan hubungan kepadatan lalu lintas terhadap pencemaran debu melayang (TSP) dan Timah Hitam (Pb) yang pada tingkat tertentu dapat membahayakan kesehatan manusia dan lingkungannya.

Penelitian ini dilakukan di kota Jayapura tepatnya didepan BPD Jayapura dan di depan Polsek Entrop (Pemda II), yang melibatkan petugas dari Dinas Kesehatan Tingkat I Irian Jaya dan Tingkat II Kota Jayapura, khususnya dari Sub Dinas BPL dan Seksi PKL. Metode Penelitian adalah Deskriptif, sedangkan desain penelitian yang dipakai adalah observasi langsung dalam pengukuran dilapangan, dengan demikian diharapkan bisa memperoleh sampel yang representatif. Peneliti menyimpulkan bahwa korelasi antara hasil pemeriksaan kadar debu melayang dengan kepadatan lalu lintas mempunyai korelasi dengan nilai " r " = -0,8397 berarti terdapat nilai korelasi negatif yang cukup baik, dan Timah Hitam dengan kepadatan lalu lintas dengan nilai korelasi " r " = -0,410 berarti korelasinya sangat lemah bahkan cenderung tidak ada. Nilai korelasi ini diperoleh dengan menggunakan uji statistik Korelasi Pearson dengan SPSS ver.9.0.

KATA PENGANTAR

Untuk memperoleh gelar ahli madya Kesehatan Lingkungan di Akademi Kesehatan Terpadu Jayapura, seorang calon ahli madya harus membuat Karya Tulis Ilmiah. Adapun Tujuan dari penulisan ini adalah mengolah suatu masalah secara mendalam atas dasar pengetahuan, serta ketrampilan yang diajarkan selama di Akademi Kesehatan terpadu Jayapura. Bagi akademi itu sendiri karya tulis ini merupakan alat yang nyata yang dapat menilai kemampuan para calon ahli madya untuk mengolah mengemukakan, dan memecahkan suatu persoalan khususnya pencemaran udara.

Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak J. P Rumaikewi, SKM selaku pengelola Akademi Kesehatan Terpadu Jayapura
2. Bapak Yamtana, SKM selaku ketua program D III Kesehatan Lingkungan Jayapura,
3. Bapak Dr. B. Sandjaya yang telah membantu dalam pengolahan data.
4. Bapak Haryono, SKM,M.Kes, selaku dosen pembimbing I yang telah mendorong dan memberi semangat kepada penulis dalam menyelesaikan karya tulis ini.
5. Bapak Pata Tandirerung, SKM selaku dosen pembimbing teknis dalam membantu dan memberi semangat kepada penulis untuk menyelesaikan karya tulis ini.
6. Bapak Kingkin ES yang telah membantu perhitungan kadar pencemaran udara khususnya pada parameter Debu melayang dan Timah hitam.

7. Bapak Arif Dwi Darmanto, SKM yang telah membantu ~~selama~~ penelitian berlangsung,
8. Ibu Dra. Selly, Apt beserta staf di labkesda yang telah membantu didalam ~~menganalisa~~ kadar debu melayang dan timah hitam.
9. Semua dosen-dosen beserta semua staf administrasi yang selama penulis duduk dibangku kuliah telah banyak memberikan motivasi dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.

Penulis menyadari dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah masih banyak kekurangan, untuk itu saran-saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Jayapura, 27 Oktober 2000

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Abstrak	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Gamber	Viii
Daftar Lampiran	ix
 BAB I. PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah Peneitian	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Ruang Lingkup	6
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	 7
A. Timah Hitam (Pb)	7
B. Partikel Debu	8
C. Timah Hitam di Udara	13
D. Pencemaran Udara	14
E. Efek Kesehatan Dari Beberapa Bahan Pencemar	14
F. Pencegahan Polusi Udara	16
G. Kerangka Teoritis	18
 BAB III. METODE PENELITIAN	 19

A.	Desain Penelitian	19
B.	Variabel Penelitian	19
C.	Kerangka Konsep	20
D.	Defenisi Operasional	20
E.	Instrumen Pengukuran Variabel	22
F.	Prosedur Pengembangan Instrumen	22
G.	Cara Pengumpulan Data	25
H.	Cara Pengolahan Data	26
BAB	IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	27
A.	Hasil Penelitian	27
B.	Pembahasan Hasil Penelitian	32
BAB	V. KESIMPULAN DAN SARAN	42
A.	Kesimpulan	42
B.	Saran-saran	43
DAFTAR PUSTAKA		44
LAMPIRAN-LAMPIRAN		46

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar	1. Grafik Frekwensi dan prosentase Debu Melayang (TSP) . .	31
Gambar	2. Grafik Frekwensi dan Prosentase Timah Hitam (Pb)	33
Gambar	3. Grafik Frekwensi Kesakitan ISPA.	34

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran	1. Baku Mutu Udara Ambien	43
Lampiran	2. Preparasi Analisa Logam Dengan AAS	44
Lampiran	3. Hasil Pemeriksaan Debu Melayang dan Timah Hitam . .	45
Lampiran	4. Perhitungan Korelasi dengan Program SPSS ver. 9.0 . .	46
Lampiran	5. Kertas Pencatat Waktu	50
Lampiran	6. Perhitungan Volume Udara	52
Lampiran	7. Perhitungan Kadar Debu dan Timah Hitam	54

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembangunan transportasi dapat menciptakan kondisi perekonomian yang lebih baik, tetapi dalam pelaksanaannya dapat pula menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan.

Perkembangan teknologi kendaraan bermotor serta sistem jaringan akan mempengaruhi lingkungan hidup, begitu juga bahan bakar energi yang digunakan untuk menggerakkan motor berpotensi untuk mencemarkan udara. Seperti yang kita ketahui transportasi merupakan sumber utama polutan yang berbahaya, karena emisi kendaraan bermotor dapat mengandung Total Suspended Particulate (TSP) atau debu melayang, **hidrokarbon**, Timah Hitam (Pb) dan NO_x . Hasil pemantauan di beberapa kota besar seperti Jakarta dan Surabaya parameter kualitas udara dikhawatirkan telah melampaui Ambang Batas yang diperkenankan antara lain TSP atau Suspended Particulate Matter (SPM), Pb, CO, SO_2 , dan NO_x . Pencemaran udara karena tinggi rendahnya gangguan terhadap lingkungan tergantung pada :

- a. Kecepatan kendaraan, semakin rendah kecepatan kendaraan akan menyebabkan konsentrasi karbon dioksida dan hidrokarbon meningkat.
- b. Umur dan tipe operasi kendaraan, kendaraan tua dan tidak terawat akan mempengaruhi fungsi busi dan karburator sehingga emisi yang dikeluarkan

memiliki potensi pencemaran .

- c. Kepadatan lalu-lintas, hal ini berkaitan erat antara pertambahan jumlah kendaraan dan pertambahan jalan.
- d. Kondisi atmosfer saat tertentu di wilayah itu.

Namun, pencemaran udara bukan saja oleh kendaraan bermotor tetapi juga dari proses industri, sumber-sumber domestik, pembakaran sampah dan kebakaran hutan. Hal ini merupakan salah satu masalah yang harus dihadapi oleh penduduk kota (Sudomo,1992).

Pencemaran udara di kota-kota negara maju dan negara berkembang, dilaporkan ada 1,4 miliar penduduk kota di dunia yang terpapar dengan bahan pencemar udara seperti partikel debu dan Pb lebih dari standard yang ditetapkan oleh WHO (Mitlin, 1993).

Pada tahun 1980 sampai 1984 pemantauan kualitas udara yang dilakukan oleh WHO/UNEP/ GEMS pada 59 kota melaporkan hanya 27 kota yang mempunyai kadar Pb yang dapat diterima, untuk 11 kota ada dalam konsentrasi marjinal, dan 16 kota dalam konsentrasi jelek (diatas standard batasan bawah WHO). Mengenai total partikel ada 32 dari 54 kota yang melebihi batas standard WHO (UNEP,1990).

Termasuk Jakarta sebagian besar penduduk dunia terpapar oleh campuran bahan pencemar udara yang mungkin membahayakan kesehatannya. Pada tahun 1992 di duga ada lebih 1 milyar penduduk yang terpapar bahan

pencemar udara diatas standar yang ditetapkan oleh organisasi kesehatan dunia PBB (WHO, 1992).

Bahkan menurut bank dunia biaya kesehatan yang terjadi karena pencemaran udara di Jakarta senilai AS \$ 220 juta per tahun ini diperhitungkan terhadap kematian, kerugian karena tidak bekerja, perawatan jalan dan Rumah Sakit, kejadian penyakit pernapasan, jantung dan penyakit tekanan darah tinggi, serangan asma dan hilangnya daya intelektual anak (World Bank, 1993).

Peristiwa yang merupakan isu pencemaran udara oleh kendaraan bermotor yang terbaru juga terjadi di kota Manado dengan gas buang bahan bakar sebesar 1200 partikel permenit, sehingga pemerintah daerah setempat menanggulangnya dengan cara menerapkan Program langit biru (Dinamika Indonesia RRI, 2000).

Untuk kota-kota di Irian Jaya sebelumnya sudah melakukan pengukuran kadar zat pencemar didalam udara, oleh Sub. Dinas Bina Penyehatan Lingkungan (Sub.Din. BPL) Dinas Kesehatan Tingkat I Irian Jaya, dimana hasilnya belum melewati Ambang Batas, namun sejalan dengan makin meningkatnya kegiatan ekonomi dimasa yang akan datang, pertumbuhan dibidang Industri dan transportasi diproyeksikan akan terus meningkat sehingga kasus yang terjadi seperti di kota-kota besar agar tidak terjadi pula di Jayapura untuk itu penurunan kualitas udara perlu dicegah dan dipantau sedini

mungkin. Data yang diperoleh dari sub Dinas BP3 propinsi Irian Jaya terdapat jenis penyakit yang berhubungan dengan kualitas udara ambien yang buruk antara lain ; Pneumonia dengan jumlah kasus 40, infeksi saluran nafas lainnya sebanyak 36,048 serta Bronkhitis, 713 kasus. Jadi jumlah kasus kesakitan saluran pernapasan sebesar 36,801 dan total kasus kesakitan seluruh penyakit tahun 1999 adalah 82,517 . Berarti Persentase Pneumonia (CFR) 0,05 %, Infeksi saluran nafas lainnya 43,7 % dan Bronkhitis sebesar 0,8 %. Jadi total persentase kesakitan saluran pernapasan adalah 44,6 % Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam tabel dibawah ini :

TABEL 1

KASUS KESAKITAN SALURAN PERNAPASAN TAHUN 1999 DI KOTA JAYAPURA

No.	Jenis Penyakit	Jumlah Kasus	CFR (%)
1	Pneumonia	40	0,05
2	Infeksi Saluran Pernapasan	36,046	43,7
3	Bronkhitis	713	0,86
Jumlah		36,801	44,6
Total Kasus Kesakitan		82517	

Sumber : data dinas kesehatan tingkat I sub din BP3

Berdasarkan hal-hal yang telah dikemukakan diatas, penulis tertarik untuk mengangkat masalah ini menjadi penelitian.

B. Rumusan Masalah Penelitian

1. Adakah hubungan antara kepadatan lalu lintas dengan tingkat pencemaran Debu Melayang (TSP) Timah Hitam (Pb) di kota Jayapura,

2. Batasan masalah

Penulis membatasi dua parameter tersebut yaitu Debu Melayang (TSP) dan Timah Hitam (Pb) karena keduanya sangat berperan dalam pencemaran dibandingkan dengan parameter yang lain. Selain itu juga karena masih terbatasnya peralatan pengambilan sampel dari parameter yang lain tersebut.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui hubungan kepadatan lalu lintas dengan pencemaran Debu Melayang (TSP) dan Timah Hitam (Pb) udara ambien di kota Jayapura.

1. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui berapa tingkat pencemaran Debu Melayang (TSP) yang ada di udara kota Jayapura.
- b. Untuk mengetahui berapa tingkat pencemaran Timah Hitam (Pb) yang ada di udara kota Jayapura.
- c. Untuk mengetahui hubungan kepadatan lalu lintas yang mempengaruhi pencemaran udara

D. Manfaat Penelitian

- a. Sebagai bahan masukan bagi pemerintah dan pihak-pihak yang berwenang khususnya Bapedalda untuk mengawasi tingkat pencemaran udara di kota Jayapura.
- b. Sebagai bahan bacaan bagi peneliti selanjutnya.

- c. Bagi peneliti sendiri merupakan pengalaman yang berharga dalam mengaplikasikan ilmu yang diperoleh selama pendidikan selama di Akademi Kesehatan program D-III Kesehatan Lingkungan.

E. Ruang Lingkup

- a. Tempat / lokasi pengukuran adalah di depan BPD Jayapura dan di depan Polsek Entrop (Pemda II)
- b. Petugas yang membantu penelitian berasal dari Sub. Dinas BPL Propinsi Irian Jaya dan dinas kesehatan tingkat II kodya Jayapura.
- c. Tenaga yang membantu selama penelitian sebanyak 4 (empat) orang.
- d. Waktu pelaksanaan penelitian adalah minggu pertama bulan September tahun 2000.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Timah Hitam (Pb)

Timbal atau dalam keseharian lebih dikenal dengan Timah Hitam. Dalam bahasa ilmiahnya dikenal dengan nama Plumbum dan logam ini di simbolkan dengan Pb. Logam ini termasuk ke dalam kelompok logam-logam golongan IV-A pada tabel periodik unsur kimia mempunyai nomor atom (NA) 82 dengan bobot atau berat atom (BA) 207,2.

Logam Timbal atau Pb mempunyai sifat-sifat yang khusus sebagai berikut :

1. Merupakan logam yang lunak, sehingga dapat dipotong-potong dengan menggunakan pisau atau dengan tangan dan dapat dibentuk dengan mudah.
2. Merupakan logam yang tahan terhadap peristiwa korosi atau karat, sehingga logam timbal sering digunakan sebagai bahan coating.
3. Mempunyai kerapatan yang lebih besar dibandingkan dengan logam-logam biasa, kecuali emas dan Merkuri.
4. Mempunyai titik lebur rendah hanya 327,5 °C.
5. Merupakan penghantar listrik yang tidak baik.

Dalam perkembangan industri kimia dikenal pula aditive yang dapat ditambahkan kedalam bahan bakar kendaraan bermotor. Persenyawaan yang dibentuk dari logam Pb sebagai aditive ini ada dua jenis, yaitu $(\text{CH}_3)_4 - \text{Pb}$ (tetrametil – Pb) dan $(\text{C}_2\text{H}_5)_4 - \text{Pb}$ (tetrametil-Pb).

B. Partikel Debu

Partikel debu melayang (Suspended Particulate Matter) adalah suatu kumpulan senyawa dalam bentuk padatan maupun cair yang tersebar diudara dengan diameter yang sangat kecil, kurang dari satu mikron sampai dengan maksimal 500 mikron ukuran partikel debu yang membahayakan kesehatan umumnya berkisar antara 0,1 mikron – 10 mikron.

Partikel tersebut akan berada di udara dalam waktu yang relatif lama dalam keadaan melayang-layang, dan dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernapasan. Selain dapat berpengaruh negatif terhadap kesehatan, partikel debu juga mengganggu daya tembus daya pandang mata dan juga dapat juga mengadakan berbagai reaksi kimia di udara.

1. Sumber polusi partikel

Berbagai proses alami mengakibatkan penyebaran partikel di atmosfer, misalnya letusan vulkano dan hembusan debu serta tanah oleh angin. Aktifitas manusia juga berperan dalam penyebaran partikel, misalnya dalam bentuk partikel-partikel debu serta asbes dari bahan bangunan, abu terbang dari proses peleburan baja, dan asap dari proses pembakaran tidak sempurna, terutama dari batu arang. Sumber partikel yang utama adalah dari pembakaran bahan bakar dari sumbernya, diikuti oleh proses-proses industri.

Terdapat hubungan antara ukuran partikel polutan dengan sumbernya. Partikel yang berdiameter yang lebih besar dari 10 mikron dihasilkan dari

proses-proses mekanis seperti erosi angin, penghancuran dan penyemprotan dan pelindasan benda-benda oleh kendaraan atau pejalan kaki. Partikel yang berukuran diameter antara 1 sampai 10 mikron biasanya termasuk tanah, debu dan produk-produk pembakaran dari industri lokal, dan pada tempat-tempat tertentu juga terdapat garam laut. Partikel yang mempunyai diameter 0,1 sampai 1 mikron terutama merupakan produk-produk pembakaran dan aerosol fotokimia. Partikel yang mempunyai diameter yang kurang dari 0,1 mikron belum diidentifikasi secara kimia, tetapi diduga berasal dari sumber-sumber pembakaran. Unit untuk menyatakan konsentrasi partikel adalah mikrogram per meter kubik ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

2. Pengaruh terhadap lingkungan

a. Pengaruh partikel terhadap tanaman

Pengaruh partikel terhadap tanaman terutama adalah dalam bentuk debunya, dimana debu tersebut jika bergabung dengan uap air atau air hujan gerimis, membentuk kerak yang tebal pada permukaan daun, dan tidak dapat tercuci dengan air hujan kecuali dengan menggosoknya. Lapisan kerak tersebut akan mengganggu proses fotosintesis pada tanaman karena menghambat masuknya sinar matahari dan mencegah pertukaran CO_2 dengan atmosfer. Akibatnya pertumbuhan tanaman menjadi terganggu. Bahaya lain yang ditimbulkan dari pengumpulan partikel pada tanaman adalah kemungkinan bahwa partikel tersebut

mengandung komponen kimia yang berbahaya bagi hewan yang memakan tanaman tersebut.

b. Pengaruh partikel terhadap manusia

Polutan partikel masuk ke dalam tubuh manusia terutama melalui sistem pernapasan, oleh karena itu pengaruh yang merugikan langsung terutama terjadi pada sistem pernapasan. Faktor yang paling berpengaruh terhadap sistem pernapasan adalah ukuran partikel, karena ukuran partikel yang menentukan seberapa jauh penetrasi partikel kedalam sistem pernapasan. Sistem pernapasan mempunyai beberapa sistem pertahanan yang mencegah masuknya partikel-partikel baik berbentuk padat maupun cair, ke dalam paru-paru. Bulu-bulu hidung akan mencegah masuknya partikel-partikel berukuran besar, sedangkan partikel-partikel yang lebih kecil akan dicegah masuk oleh membran mukosa yang terdapat disepanjang sistem pernapasan dan merupakan tempat partikel menempel pada beberapa bagian sistem pernapasan terdapat bulu-bulu halus (silia) yang bergerak ke depan dan ke belakang bersam-sama mukosa. Sehingga membentuk aliran yang membawa partikel ditangkap keluar dari sistem pernapasan keluar dari tenggorokan. Dimana partikel tersebut tertelan.

Partikel yang mempunyai ukuran lebih besar daripada 5,0 mikron akan terhenti dan terkumpul terutama di dalam hidung dan tenggorokan. Meskipun partikel tersebut sebagian dapat masuk ke dalam paru-paru

tetapi tidak pernah lebih jauh dari kantung-kantung udara atau bronchi. Bahkan segera untuk dikeluarkan oleh gerakan silia. Partikel yang berukuran diameter 0,5 sampai 5,0 mikron dapat terkumpul di dalam paru-paru sampai di bronchioli, dan hanya sebagian kecil yang sampai pada alveoli. Sebagian besar partikel yang terkumpul di dalam bronchioli akan dikeluarkan oleh cilia dalam waktu 2 jam. Partikel yang berukuran diameter kurang dari 0,5 mikron dapat mencapai dan tinggal di dalam alveoli. Pembersihan partikel-partikel yang sangat kecil tersebut alveoli sangat lambat dan tidak sempurna dibandingkan dengan di dalam saluran yang lebih besar. Beberapa partikel yang tetap tertinggal didalam alveoli dapat terabsorpsi ke dalam darah.

Partikel yang masuk dan tertinggal di dalam paru-paru mungkin berbahaya bagi kesehatan karena 3 hal penting :

1. Partikel tersebut mungkin beracun karena sifat-sifat kimia dan fisiknya.
2. Partikel tersebut mungkin bersifat iners (tidak bereaksi tetapi jika tertinggal didalam saluran pernapasan dapat mengganggu pembersihan bahan-bahan lain yang berbahaya.
3. Partikel-partikel tersebut mungkin dapat membawa molekul-molekul gas yang berbahaya, baik dengan cara mengabsorpsi atau mengadsorpsi sehingga molekul-molekul gas tersebut dapat mencapai dan tertinggal

dibagian paru-paru yang sensitif.

c. Pengaruh partikel terhadap bahan lain

Partikel-partikel yang terdapat di udara dapat mengakibatkan berbagai kerusakan pada berbagai bahan. Jenis dan tingkat kerusakan yang dihasilkan oleh partikel dipengaruhi oleh komposisi kimia dan sifat fisik partikel tersebut. Kerusakan pasif terjadi jika partikel menempel atau mengendap pada bahan-bahan yang terbuat dari tanah sehingga harus sering dibersihkan. Proses pembersihan sering mengakibatkan cacat pada permukaan benda dari tanah terbut. Kerusakan kimia terjadi jika partikel menempel bersifat korosif atau partikel tersebut membawa komponen lain yang bersifat korosif.

d. Logam biasanya tahan terhadap korosi di dalam udara kering atau di udara bersih yang umumnya mengandung sedikit air. Partikel dapat merangsang korosi terutama dengan adanya komponen yang mengandung sulfur. Fungsi partikel dalam merangsang kecepatan korosi adalah karena partikel berfungsi sebagai inti dimana uap air dapat mengalami kondensasi, sehingga gas diserap oleh partikel akan terlarut di dalam droplet air yang terbentuk, polutan partikel juga dapat merusak bahan bangunan yang terbuat dari tanah, cat, dan tekstil.

C. Timah Hitam (Pb) di udara

Emisi Pb ke dalam atmosfer bumi dapat berbentuk gas dan partikulat. Emisi Pb yang masuk dalam bentuk gas, terutama sekali berasal dari buangan gas kendaraan bermotor. Emisi tersebut merupakan hasil samping dari pembakaran yang terjadi dalam mesin-mesin kendaraan. Pb yang merupakan hasil samping dari pembakaran ini berasal dari Tetra Metil-Pb dan Tetra Etil-Pb yang selalu ditambahkan dalam bahan bakar kendaraan bermotor yang berfungsi sebagai anti ketuk (anti-knock) pada mesin-mesin kendaraan. Senyawa Tetra Metil – Pb dan Tetra Etil – Pb dapat diserap oleh kulit hal ini disebabkan kedua senyawa tersebut dapat larut dalam minyak dan lemak. Sedangkan dalam lapisan udara Tetra Etil – Pb terurai cepat karena sinar matahari membentuk Tri Etil – Pb, Dietil - Pb dan Mono Etil – Pb semua senyawa ini memiliki bau yang spesifik seperti bau bawang putih sulit larut dalam minyak tetapi dapat larut dengan baik dalam air. Senyawa-senyawa Pb dalam keadaan kering dapat terdispersi di dalam udara sehingga kemudian terhirup pada saat bernapas dan sebagian akan menumpuk dikulit atau terserap oleh daun tumbuhan. Sumber-sumber lain yang menyebabkan dapat masuk ke udara ada bermacam-macam diantara sumber alternatif ini yang tergolong besar adalah pembakaran batubara, asap dari pabrik-pabrik yang mengolah senyawa alkali Pb, Pb-Oksida, peleburan biji Timah dan transfer bahan bakar kendaraan bermotor karena senyawa alkil – Pb yang terdapat dalam bahan bakar tersebut dengan sangat mudah menguap.

D. Pencemaran Udara

Udara adalah suatu campuran gas yang terdapat pada lapisan yang mengelilingi bumi. Karakteristik udara yaitu bagian atmosfer yang menyelimuti bumi, mengabsorpsi sejumlah bahan padat cair dan gas, tidak berwarna dan berbau, komponen gas di dalamnya tidak tersebar merata. Udara di alam tidak pernah ditemukan bersih tanpa polutan sama sekali, beberapa gas seperti SO_2 , H_2S , CO , Pb , Debu selalu dibebaskan ke udara sebagai produk sampingan dari pembusukan sampah, kebakaran hutan, aktifitas vulkanik, kendaraan bermotor dan lain-lain. Pengertian pencemaran udara adalah bertambahnya bahan/substrat fisik/kimia kedalam lingkungan udara normal yang mencapai jumlah tertentu, sehingga dapat dideteksi oleh manusia (dapat dihitung dan diukur serta dapat memberikan efek terhadap manusia, binatang, vegetasi dan material). Berdasarkan pengertian diatas maka pencemaran debu melayang (TSP) dan Timah Hitam (Pb) adalah bertambahnya jumlah debu melayang (TSP) dan Timah Hitam (Pb) ke dalam lingkungan udara normal dimana pencemarannya telah melebihi ambang batas.

E. Efek Kesehatan Dari Beberapa Bahan Pencemar di Udara

- a. Suspended Particulates dapat masuk ke paru-paru dan mengakibatkan efek yang lama dapat mengiritasi bronchus (saluran pernapasan).
- b. SO_2 diserap selama bernapas, mengakibatkan iritasi saluran napas dengan kemungkinan Spasma dari bronchus.
- c. Asam Sulfur terjadi karena reaksi SO_2 di udara higroskopik sangat

mengiritasi saluran napas.

Dari ke 3 efek diatas menyebabkan penyakit London Smog Complex mengakibatkan kematian pada penderita dan timbulnya penyakit pada pasien yang mempunyai kelainan saluran napas dan pengurangan kemampuan fungsi paru (kapasitas vital paru) pada orang normal dan pasien penyakit pernapasan. Dan dalam jangka panjang meningkatkan frekwensi infeksi penyakit pernapasan pada anak dan gejala penyakit saluran napas pada orang dewasa serta meningkatkan kematian karena penyakit saluran napas.

Diketahui bahwa konsentrasi yang tinggi dari SO_2 dan TSP (total suspended particulates) berakibat buruk terutama pada penderita penyakit jantung dan paru serta orang tua dan juga anak dibawah lima tahun. Terjadinya peningkatan kematian secara akut (mendadak) terjadi dalam waktu 24 jam dengan konsentrasi lebih dari $500 \text{ mikrogram/m}^3$. Akan tetapi ada laporan bahwa hal ni dapat terjadi pada konsentrasi rendah dibawah 100-150 mikrogram (Schwartz, 1990).

Pada anak yang sensitif (diperkirakan mencakup 25% anak-anak) terjadi penurunan fungsi paru sebanyak empat kali dibandingkan dengan anak yang kurang sensitif. Terjadi penurunan kapasitas vital paru $0,39 \text{ ml}$ untuk setiap peningkatan 1 mikrogram/m^3 dari TSP. Hal ini di duga menjadi penyebab utama terjadinya penyakit paru kronis pada orang dewasa :

- a. Polyachromatic Hydrocarbon (PAH) terutama diabsorsi dan dapat masuk ke

paru. Zat ini di duga berperan terjadinya peningkatan kanker paru di beberapa daerah perkotaan.

- b. N_2O dan ozon dapat mengiritasi bronchi dan masuk kedalam paru pada konsentrasi tinggi dan dapat mengakibatkan edema.
- c. CO akan mengikat haemoglobine dalam darah dan mengakibatkan penurunan kapasitas membawa oksigen, mungkin berakibat pada sistem persyarafan pusat (otak), cacat yang ditimbulkan akan menetap pada konsentrasi yang tinggi.
- d. Lead (Timah Hitam) masuk ke dalam darah dan juga didistribusikan pada jaringan lunak dan kadang-kadang pada tulang, kemungkinan berakibat pada sistem persyarafan otak, terutama pada jangka panjang, yang mengakibatkan gangguan syaraf pada anak.

F. Pencegahan Polusi Udara

Dapat dilakukan melalui:

- a. Peningkatan kualitas bahan bakar.

Yaitu penggunaan bahan bakar bebas Timah Hitam (Pb) agar udara bebas dari Timah Hitam, selain itu juga pengurangan bahan pencemara karena diesel (sulfur) dan bahan pencemara dari mesin 2 tak. Untuk angkutan umum sebaiknya menggunakan bahan bakar gas atau bahan bakar alternatif untuk sumber energi.

b. Peningkatan kualitas teknik.

Yaitu pengawasan emisi dari kendaraan dan mesin, harus diadakan pengoperasian terhadap kendaraan tua yang banyak menimbulkan polusi setiap tahun atau 6 bulan sekaligus pengawasan terhadap industri.

c. Peningkatan transportasi untuk mencegah kemacetan.

Peningkatan sarana jaringan jalan agar tidak terjadi kemacetan transportasi dan peningkatan sarana taman-taman kota agar polusi yang berbentuk partikel dapat menempel pada daun sepanjang jalan. Selain itu juga pengaturan jam kerja dapat menyebabkan kemacetan.

d. Pemantauan kualitas dikaitkan dengan penyuluhan.

Bapedalda bekerja sama dengan instansi swasta dan perguruan tinggi dalam pemantauan kualitas udara serta bekerja sama dengan media masa dan elektronik dalam penyuluhan.

e. Peningkatan penegak hukum bagi sumber pencemar dan penutupan jalur hijau.

Pemerintah dalam hal ini Bapedalda harus bertindak tegas dalam menegakkan hukumbagi yang melanggar peraturan-peraturan yang telah ditetapkan oleh pemerintah.

f. Penyuluhan kesehatan tentang perlunya udara bersih.

Penyuluhan bisa dilakukan dengan tatap muka secara langsung, melalui media maupun dapat berbentuk stiker, serta melalui elektronik seperti radio agar masyarakat awam dapat mengetahui pentingnya udara bersih.

G. Kerangka Teoritis

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

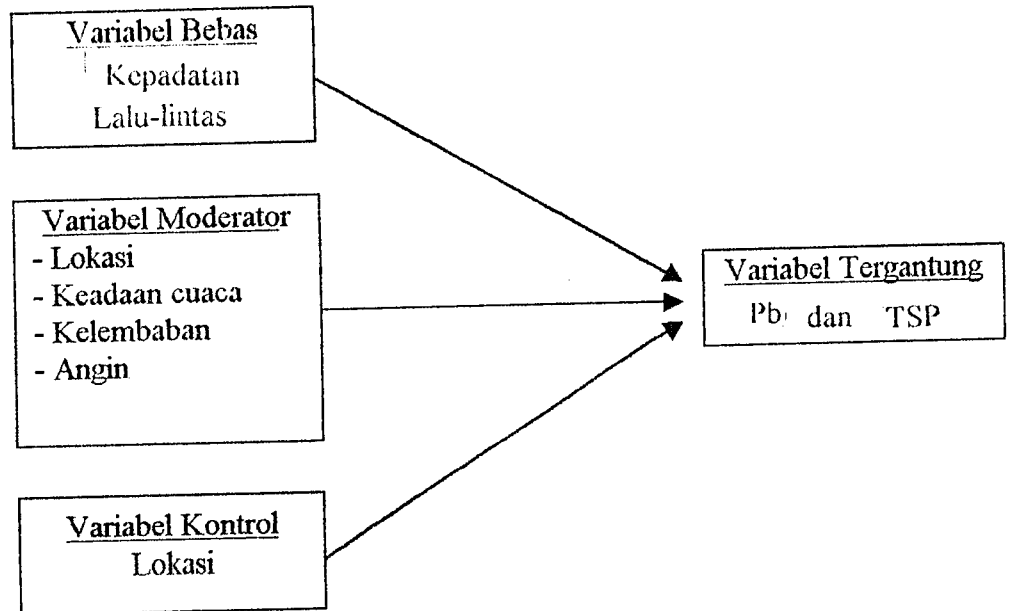
Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat, dimana ciri-cirinya membuat gambaran mengenai situasi atau kejadian, sedangkan desain penelitian yang dipakai adalah observasi langsung dalam pengukuran Debu Melayang (TSP) dan Timah Hitam (Pb). Dalam penelitian ini peneliti langsung turun ke lokasi untuk melaksanakan pengambilan sampel. Sehingga dapat menghasilkan data yang diperlukan secara representatif.

B. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel tergantung dalam penelitian ini yaitu Kepadatan lalu lintas
2. Variabel moderator adalah variabel yang mempengaruhi selama penelitian, dalam hal ini yaitu lokasi, kelembaban dan arah angin.
3. Variabel kontrol adalah variabel yang harus dikurangi pengaruhnya sehingga tidak mengganggu jalannya penelitian dalam hal ini lokasi pengambilan sampel.
4. Variabel antara adalah variabel yang tidak dapat diukur karena merupakan suatu hubungan antara kepadatan dengan pencemaran udara.

5. Variabel tergantung adalah suatu variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas, yang dalam penelitian ini adalah Timah Hitam dan Debu Melayang

C. Kerangka konsep



Banyaknya jumlah Debu Melayang (TSP) dan Timah Hitam (Pb), dimana keberadaannya dipengaruhi oleh kepadatan lalu lintas, lokasi, curah cuaca, angin, kelembaban dan lain-lain. Debu melayang dan Timah Hitam mempunyai hubungan dengan kepadatan lalu lintas apabila sudah melampaui ambang batas maka terjadi pemaparan terhadap manusia maupun makhluk lain, sehingga menurunkan kesehatan masyarakat kesehatan lingkungan.

D. Defenisi Operasional

1. Debu melayang adalah butiran-butiran kecil dalam bentuk padatan dan cair yang berada diudara dalam keadaan melayang-layang pada saat pengukuran/

pengambilan sampel di sekitar alat HVS Type 2000.

Satuan : $\mu\text{g}/\text{M}^3$.

Skala : Ratio.

2. Timah Hitam (Pb) adalah biji-biji logam yang berasal dari proses bahan bakar kendaraan bermotor yang berada di udara.

Satuan : mg/M^3 .

Skala : Ratio

3. Lokasi adalah tempat untuk meletakkan alat HVS 2000 dimana alat tersebut di ditempatkan di depan Bank Pembangunan Daerah Jayapura, dan di depan Polsek Entrop (Pemda II).

Satuan : -

Skala : Nominal

4. Keadaan cuaca adalah keadaan pada saat pengambilan sampel udara dengan kategori cerah, mendung, gerimis dan hujan.

Satuan : -

Skala : Nominal

5. Kepadatan lalu-lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang terdapat atau yang lewat disekitar alat HVS 2000.

Satuan : Jumlah kendaraan per 6 jam.

Skala : Ratio

6. Angin adalah kecepatan angin yang diukur dengan menggunakan Wind Meter.

Satuan : meter per detik

Skala : Ratio

7. Kualitas udara adalah perbandingan hasil yang didapat dengan menggunakan alat HVS 2000 dengan standartd kualitas udara yang memenuhi syarat kesehatan.

Satuan : $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dan mg/m^3 .

Skala : Ratio

E. Instrumen Pengukuran Variabel

1. Alat-alat yang digunakan

- | | |
|---------------|-----------------------------|
| a. HVS 2000 | e. Desicator |
| b. Hygrometer | f. Pinset |
| c. Wind meter | g. Timbangan analitik |
| d. Incubator | h. Counter Timer dan Kompas |

2. Bahan-bahan yang digunakan

- a. Membran Cellulose.
- b. Kertas Pencatat waktu (Timer)
- c. Alat-tulis-menulis
- d. Formulir

F. Prosedur Pengembangan Instrumen

a. Prinsip kerja gravimetric

Metode ini merupakan metode yang telah dianjurkan dalam rancangan

baku mutu lingkungan di Indonesia disamping itu World Health Organisation (WHO) juga telah menganjurkan pemakaian metode ini untuk pengukuran partikel debu. Dalam penulisan berikut ini diurutkan Gravimetric High Volume metode, sebagai **metode** pembandingan.

Prinsip kerja metode ini ialah dengan cara melewatkan udara dalam volume tertentu melalui saluran serat gelas (Gelas Fiber Filter atau membran Cellulose) baik sebelum maupun sesudah pengambilan contoh, saringan serat gelas tersebut ditimbang untuk menentukan jumlah partikel debu di udara.

b. Cara kerja penimbangan filter (membran cellulosa).

1. Siapkan Filter.
2. Masukkan filter ke dalam amplop yang disertai formulir pengumpulan data dan diberi kode nomor filter.
3. Masukkan dalam pemanas (incubator) dengan suhu 100°C selama 1 jam.
4. Setelah itu masukan ke dalam desicator selama 15 menit
5. Siap untuk ditimbang.

c. Cara kerja untuk pengambilan sampel

1. Letakkan alat / HVS 2000 pada tempat yang strategis ditempat terbuka dan bebas dari gangguan lainnya.
2. Lepaskan tangkai penjepit (Face Plate) dengan cara memutar keempat bautnya.
3. Letakkan kertas filter (membran cellulose) dengan posisi bagian kasar

diatas dan bagian halus di bawah pada saringan (filter holder) dengan tepat, pasang kembali bingkai penjepit dan kuatkan dengan cara memutar keempat bautnya. Pada waktu pemasangan baut agar disertai dengan sedikit penekanan untuk menghindari kemungkinan masuknya udara melalui penggiran / tepi saringan.

4. Bersihkan filter holder dari kotoran yang ada disekitarnya.
5. Pasang penutupnya dan kencangkan .
6. Pasang kertas pencatat waktu (Recorder Timer) sesuai kebutuhan.
7. Hidupkan mesin dan biarkan sampai waktu yang telah direncanakan.
8. Pengukuran selama 2 kali 24 jam, dan setiap 6 dilakukan penggantian membran celluloce dan juga penggantian kertas pencatat waktu setiap 24 jam.
9. Setelah mesin mati, keluarkan kertas filter yang telah berisi sampel debu melayang dan Timah Hitam dari filter holder.
10. Kertas filter dilipat dua dengan permukaan kertas yang bersisi debu berada pada bagian dalam.
11. Kertas dimasukkan kedalam amplop tebal yang dilengkapi dengan tabel pencatatan data.
12. Hasilnya dikirim ke laboratorium untuk diperiksa berapa kandungan debu melayang (TSP) dan Timah Hitam (Pb).

d. Lokasi pengambilan contoh

Untuk dapat mengumpulkan data tentang parameter pencemaran udara yang akan diukur, maka pada tahap awalnya perlu ditentukan lokasi pengambilan contoh yang dapat mewakili suatu kondisi lingkungan yang akan diukur. Untuk itu perlu dilakukan syarat-syarat penempatan alat HVS 2000 (terbuka dan bebas dari gangguan lainnya), Alat harus berjarak > 20 meter dari pohon yang besar, jarak alat dari bangunan tinggi sekurang-kurangnya 2 kali perbedaan tinggi alat dengan bangunan tersebut, jauh dari incenerator atau tempat pembakaran lainnya

Hal-hal lain yang perlu mendapatkan perhatian dalam menentukan lokasi pengambilan contoh adalah arah angin. Lokasi untuk pengambilan hendaknya terletak di daerah yang searah dengan angin bertiup.

G. Cara pengumpulan data

1. Data primer.

Diperoleh dengan pengisian tabel pengamatan dari pengukuran Debu Melayang (TSP) dan Timah Hitam (Pb) di lapangan dan hasil pemeriksaan sampel dari laboratorium, besarnya sampel sebanyak 16 filter dan setiap lokasi 8 sampel (filter).

2. Data Sekunder.

Data sekunder meliputi hasil pengukuran yang telah dilakukan oleh Sub Dinas BPL, Data dari media massa (radio), dan data-data yang didapatkan dari buku

referensi, dan data penyakit saluran pernapasan dari Sub Dinas BP3.

H. Cara pengolahan data

Data diolah dengan menggunakan komputer program Microsoft Word ver 98 dan SPSS ver. 9.0, dengan metode uji korelasi momen produk Person.

Adapun rumus dari korelasi Momen Produk Pearson adalah sebagai berikut :

$$R = \frac{Sp}{\sqrt{SSx \cdot SSy}}$$

Dimana :

Sp = Sum of Product

SSx = Sum Square dari variabel X

SSy = Sum Square dari variabel Y

r = Koefisien korelasi spearman.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pengukuran pencemaran udara khususnya tentang parameter debu melayang (TSP) dan Timah Hitam (Pb), juga dilakukan pengukuran/pemantauan terhadap beberapa variabel seperti ; waktu pengukuran, suhu, kelembaban, kecepatan dan arah angin, keadaan cuaca serta berat filter dan kepadatan lalu lintas dari setiap lokasi pengukuran. Lama waktu pengukuran adalah 2 kali 24 jam. Pengambilan sampel udara ini dilakukan pada tanggal 1 sampai 3 September dan 3 sampai 5 September 2000. Pada hari pertama dilakukan mulai pukul 08.45 dan pada hari kedua dimulai 09.45. Adapun hasil-hasil pengukuran adalah sebagai berikut :

1. Hasil pengukuran di depan BPD Jayapura per 6 jam

Hasil pengukuran terhadap suhu untuk lokasi depan BPD Jayapura berkisar antara 29 sampai 31⁰C. Suhu tertinggi terjadi pada pukul 08.45 sampai 20.45, suhu terendah pada pukul 02.45 sampai 08.45. Pengukuran kelembaban berkisar antara 50 sampai 70 %, kelembaban tertinggi terjadi pada pukul 20.45 sampai 02.45 dan kelembaban terendah yaitu pada pukul 08.45 sampai 14.45 dan 20.45 sampai 02.45. Untuk kecepatan angin pada saat pengambilan sampel adalah 2 sampai 5 meter per detik. Dengan arah angin dari Timur, keadaan cuaca rata-rata cerah, hanya pada hari Jumat tanggal 1 September 2000 pukul 14.45 sampai 16.45 hujan turun deras dengan

kecepatan angin mencapai 5 meter per detik.

Adapun hasil perhitungan debu melayang (TSP) untuk lokasi depan BPD Jayapura berkisar antara $0,0033 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sampai $0,122 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dimana hasil debu paling banyak terjadi pada hari Sabtu tanggal 2 September 2000 pukul 14.45 sampai 20.45 sedangkan untuk Timah Hitam (Pb) berkisar antara $0,001\text{mg}/\text{m}^3$ sampai $0,003 \text{mg}/\text{m}^3$, untuk perhitungan debu melayang (TSP) dan Timah Hitam (Pb) dapat dilihat dalam lampiran 7.

Kepadatan Lalu lintas dihitung per 1 jam kemudian dijumlahkan per 6 jam, dimana kepadatan lalu lintas berkisar antara 5621 sampai 18064 buah kendaraan bermotor.

Kepadatan lalu lintas berkisar antara 5621 dan 7626 terjadi pada pukul 02.45 sampai 08.45, sedangkan kepadatan yang berkisar hingga belasan ribu kendaraan terjadi pada jam-jam sibuk yaitu pukul 08.45 sampai 02.45.

Manusia beraktifitas pada jam-jam tersebut sedangkan pukul 02.45 sampai 08.45 manusia masih beraktifitas di dalam rumah. Jadi kemungkinan waktu juga mempunyai pengaruh terhadap padat dan tidaknya jumlah kendaraan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2, tentang hasil pengukuran debu melayang (TSP) dan Timah Hitam (Pb) di depan BPD Jayapura.

TABEL 2

29

**HASIL PENGUKURAN PENCEMARAN UDARA DEBU MELAYANG (TSP)
DAN TIMAH HITAM (Pb) DI DEPAN BPD JAYAPURA PER 6 JAM
HARI / TANGGAL : JUMAT - SABTU, 1 DAN 2 SEPTEMBER 2000**

No	Waktu Pengukuran	Jumlah Kendaraan	Jumlah Debu Melayang ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Jumlah Timah Hitam (mg/m^3)	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Kelamban (%)	Kecepatan angin (m/s)	Arah angin	Keadaan cuaca	Keterangan
1	08.45 – 14.45	16422	0.003	0.003	30	50	2	Timur	Cerah	
2	14.45 – 20.45	18064	0.077	0.003	31	52	5	Timur	Hujan	
3	20.45 – 02.45	13959	0.017	0.002	29	75	2	Timur	Cerah	
4	02.45 – 08.45	7626	0.046	0.001	30	70	2	Timur	Cerah	
Jumat, 1 September 2000		$\Sigma = 56071$	$\Sigma = 0.14$	$\Sigma = 0.009$						

TABEL 2 (lanjutan)

**HASIL PENGUKURAN PENCEMARAN UDARA DEBU MELAYANG (TSP)
DAN TIMAH HITAM (Pb) DI DEPAN BPD JAYAPURA PER 6 JAM
HARI / TANGGAL : JUMAT - SABTU, 1 DAN 2 SEPTEMBER 2000**

No	Waktu Pengukuran	Jumlah Kendaraan	Jumlah Debu Melayang ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Jumlah Timah Hitam (mg/m^3)	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Kelamban (%)	Kecepatan angin (m/s)	Arah angin	Keadaan cuaca	Keterangan
1	08.45 – 14.45	17243	0.062	0.002	31	51	2	Timur	Cerah	
2	14.45 – 20.45	12572	0.122	0.001	30	60	1	Timur	Cerah	
3	20.45 – 02.45	15706	0.095	0.002	29	50	2	Timur	Cerah	
4	02.45 – 08.45	5621	0.048	0.001	30	62	2	Timur	Cerah	
Sabtu, 2 September 2000		$\Sigma = 51142$	$\Sigma = 0.33$	$\Sigma = 0.0051$						

2. Hasil pengukuran di depan Polsek Entrop (Pemda I) per 6 jam.

Hasil pengukuran terhadap suhu untuk lokasi Entrop (Pemda I) berkisar antara 29 sampai 31 °C, suhu tertinggi terjadi pada pukul 09.45 sampai 15.45 dan 03.45 sampai 09.45 dan suhu terendah terjadi pada pukul 21.45 sampai 03.45 dan 15.45 sampai 21.45 WIT.

Pengukuran kelembaban berkisar 50 sampai 80 %, kelembaban tertinggi adalah terjadi pada pukul 21.45 sampai 03.45 dan kelembaban terendah pada pukul 09.45 sampai 15.45 WIT. Untuk kecepatan angin di depan Polsek Entrop berkisar antara 1 sampai 2 meter per detik dengan arah angin dari Timur. Keadaan cuaca rata-rata cerah hanya pada hari minggu tanggal 3 September 2000 pukul 15.45 sampai 17.00 hujan gerimis kemudian mendung.

Hasil perhitungan debu melayang di depan Polsek berkisar antara 0,033 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sampai 0,172 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dimana debu terbanyak terjadi pada pukul 21.45 sampai 03.45 sedangkan debu yang hasilnya 0,033 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ terjadi pada pukul 09.45 sampai 15.45. Untuk Timah Hitam (Pb) berkisar antara 0,001 mg/m^3 sampai 0,003 mg/m^3 .

Kepadatan lalu lintas yang terjadi di Polsek Entrop berkisar antara 821 sampai 2820 buah kendaraan bermotor dimana jumlah kendaraan tertinggi terjadi pada pukul 03.45 sampai 09.45, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.

TABEL 3

HASIL PENGUKURAN PENCEMARAN UDARA DEBU MELAYANG (TSP)
DAN TIMAH HITAM (Pb) DI DEPAN POLSEK ENTROP (PEMDA I) PER 6 JAM
HARI / TANGGAL : MINGGU - SENIN , 3 DAN 4 SEPTEMBER 2000

No	Waktu Pengukuran	Jumlah Kendaraan	Jumlah Debu Melayang ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Jumlah Timah Hitam (mg/m^3)	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Kelambaban (%)	Kecepatan angin (m/s)	Arah angin	Keadaan cuaca	Keterangan
1	09.45 – 15.45	821	0.033	0.002	30	50	2	Timur	Cerah	
2	15.45 – 21.45	2124	0.118	0.001	32	67	2	Timur	Gerimis	
3	21.45 – 03.45	1516	0.085	0.003	29	80	3	Timur	Cerah	
4	03.45 – 09.45	2463	0.164	0.002	30	72	2	Timur	Cerah	
Minggu, 3 September 2000		$\Sigma = 6924$	$\Sigma = 0.4$	$\Sigma = 0.0092$						

TABEL 3 (lanjutan)

HASIL PENGUKURAN PENCEMARAN UDARA DEBU MELAYANG (TSP)
DAN TIMAH HITAM (Pb) DI DEPAN POLSEK ENTROP (PEMDA I) PER 6 JAM
HARI / TANGGAL : MINGGU - SENIN , 3 DAN 4 SEPTEMBER 2000

No	Waktu Pengukuran	Jumlah Kendaraan	Jumlah Debu Melayang ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Jumlah Timah Hitam (mg/m^3)	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Kelambaban (%)	Kecepatan angin (m/s)	Arah angin	Keadaan cuaca	Keterangan
1	09.45 – 15.45	2232	0.085	0.002	31	70	1	Timur	Cerah	
2	15.45 – 21.45	1116	0.107	0.003	30	60	2	Timur	Cerah	
3	21.45 – 03.45	1003	0.172	0.003	29	80	2	Timur	Cerah	
4	03.45 – 09.45	2820	0.065	0.003	30	67	2	Timur	Cerah	
Senin, 4 September 2000		$\Sigma = 7171$	$\Sigma = 0.43$	$\Sigma = 0.008$						

B. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Analisis tentang kondisi pencemaran debu melayang (TSP) dan Timah Hitam (Pb) udara ambien

Hasil pengukuran kualitas kimia udara, khususnya tentang parameter debu melayang (TSP) dan Timah Hitam (Pb). Menurut Surat Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup Nomor : Kep.03 /MENKLH /II/1991 tanggal 1 Februari 1991, baku udara ambien debu melayang adalah $0,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan waktu pengukuran selama 24 jam sedangkan untuk Timah Hitam (Pb) adalah $0,06 \text{ mg}/\text{m}^3$ dengan lama pengukuran selama 24 jam. Dalam penelitian ini pencemaran debu melayang (TSP) dan Timah Hitam (Pb) berbentuk partikel yang berada di dalam udara dimana banyak faktor-faktor yang mempengaruhinya, terutama hujan dapat menurunkan pencemaran khususnya yang berbentuk partikel, selain itu juga faktor kelembaban. Semakin tinggi kelembaban semakin rendah kadar pencemarannya. Kemudian juga kecepatan dan arah angin yang bertiup pada saat pengambilan sampel dengan HVS 2000. Dari hasil analisa bahwa debu melayang (TSP) di lokasi depan BPD Jayapura untuk 24 jam pertama belum melampaui ambang batas dengan kadar debu melayang (TSP) sebesar $0,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan pada 24 jam kedua kadar debu melayang (TSP) yang ada di depan BPD Jayapura dimana hasilnya sudah mencapai hasil yang tidak diperkenankan menurut Kep-MENKLH/II/1991 tanggal 1 Februari 1991, tentang baku mutu udara ambien

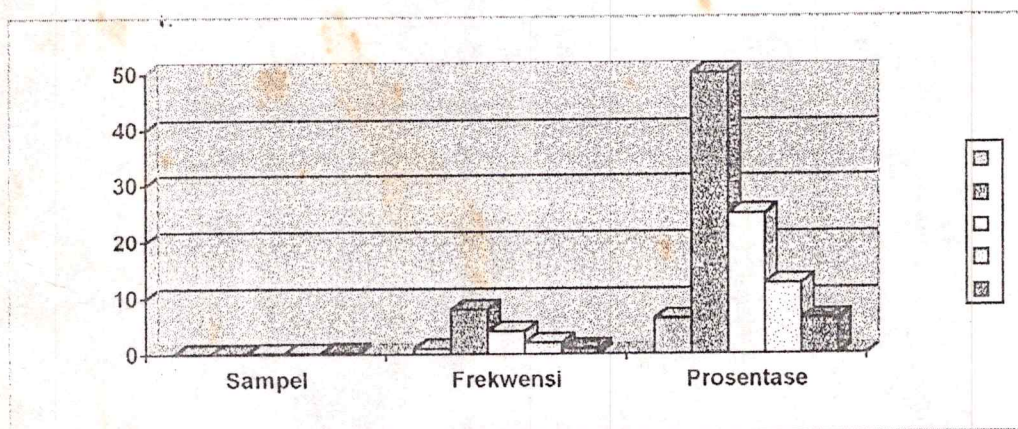
adalah $0,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ berarti sudah melampaui nilai ambang batas. Menurut penulis kemungkinan kadar debu melayang di depan BPD Jayapura pada 24 jam pertama sebenarnya juga sudah melebihi nilai ambang batas, tetapi karena terjadi hujan deras dan angin kencang yang kecepatannya mencapai 5 meter/detik, sehingga partikel debu melayang (TSP) jatuh ke permukaan tanah.

Jumlah debu melayang untuk lokasi didepan Polsek Entrop (Pemda I) pada 24 jam pertama adalah $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan 24 jam berikutnya $0,43 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dengan demikian jumlah debu melayang (TSP) di kota Jayapura sudah melampaui nilai ambang batas.

Berdasarkan hasil uji statistik korelasi dengan menggunakan program SPSS ver.9.0 diperoleh bahwa kepadatan lalu lintas dengan kadar debu melayang (TSP) memiliki korelasi dengan harga koefisien " r " = $-0,8397$, berarti ada korelasi negatif dengan derajat hubungan yang baik, pada taraf signifikansi (2 tailed) sebesar 0,160. Maksudnya makin tinggi kepadatan lalu lintas maka makin rendah jumlah debu melayang (TSP) berdasarkan analisa di laboratorium dan perhitungan matematis menunjukan kadar debu melayang sudah melampaui ambang batas yang diperbolehkan. Tetapi perlu diingat juga bahwa kadar debu melayang (TSP) udara ambien masih dipengaruhi oleh suhu, cuaca, arah dan kecepatan angin serta kelembaban. Menurut penulis hal seperti diatas dapat terjadi kemungkinan karena faktor-faktor yang

mengganggu seperti keadaan cuaca dan kecepatan angin, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 9, untuk lokasi di depan BPD jayapura pada 24 jam pertama pukul 14.45 sampai 20.45, hasil debunya $0,077 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan jumlah kendaraan 18064 dibandingkan dengan 24 jam kedua pada lokasi yang sama dan waktu yang sama hasil debunya $0,122 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan jumlah kendaraan 12572, dapat diketahui bahwa semakin tinggi jumlah kendaran semakin rendah jumlah debunya karena disebabkan oleh keadaan cuaca dan kecepatan angin dan juga karena faktor lainnya.

Frekwensi jumlah debu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 0,00 1 sampel dengan prosentase sebesar 6,25 %, 0,06 sebanyak 8 sampel dengan prosentase 50 %, 0,13 sebanyak 4 sampel atau 25 %, 0,19 sebanyak 2 sampel atau 12,5 %, dan 0,31 sebanyak 1 sampel atau 6,25 %. Untuk lebih jelasnya mengenai frekwensi sampel kadar debu melayang (TSP) dapat dilihat dalam gambar dibawah ini :

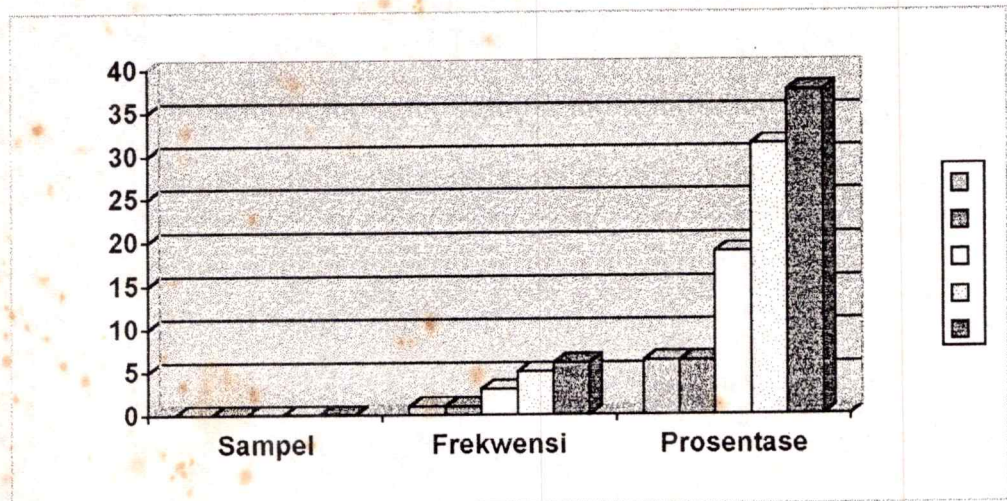


Gambar 1. Grafik frekwensi jumlah/kadar dan prosentase debu melayang (TSP).

Korelasi antara kepadatan lalu lintas dengan kadar Timah Hitam (Pb) udara ambien dengan koefisien korelasi diperoleh harga " r " = -0,4100 pada taraf signifikansi (2 tailed) 0,590 korelasi cukup baik. Hasil ini menunjukkan bahwa korelasi antara kepadatan lalu lintas dengan kadar Pb udara ambien cukup baik dengan korelasi negatif maksudnya semakin tinggi kepadatan lalu lintas semakin rendah jumlah Pb, menurut perhitungan dengan SPSS. Hal tersebut bisa terjadi karena faktor-faktor yang mempengaruhi khususnya lokasi, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 9 dan 10, pada lampiran 9 di lokasi depan BPD Jayapura untuk 24 jam kedua pada pukul 14.45 sampai 20.45, hasil pengukuran Timah Hitam (Pb) 0,001 mg/m³ dengan jumlah kendaraan 12572 buah, bila dibandingkan dengan lokasi polsek Entrop (Pemda I) 24 jam pertama hasil perhitungan Timah Hitamnya adalah 0,003 mg/m³ dengan jumlah kendaraan 1516 buah. Dapat dilihat bahwa semakin tinggi kepadatan lalu lintas semakin rendah jumlah Timah Hitam (Pb) hal tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh lokasi dimana didepan BPD Jayapura merupakan jalan yang datar sehingga kecepatan kendaraan stabil, sedangkan pada lokasi depan Polsek Entrop (Pemda I) merupakan jalan menanjak sehingga kecepatan kendaraan tidak stabil dan memerlukan tenaga ekstra, dampaknya adalah semakin besarnya gas buang dari knalpot.

Kadar Timah Hitam (Pb) udara ambien yang diperoleh lewat pemeriksaan AAS (mg/m³), frekwensi dan prosentasenya dapat dilihat dalam gambar

dibawah ini :

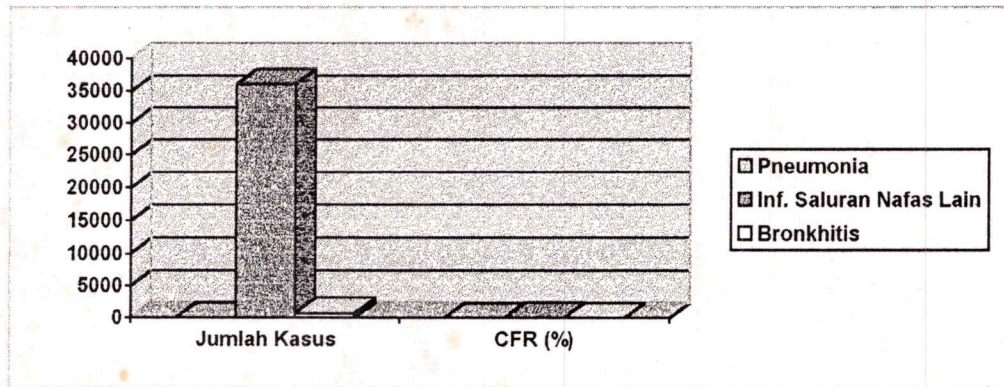


Gambar 2. Grafik frekwensi sampel dan prosentase dari Timah Hitam (Pb)

2. Analisis tentang pencemaran udara ambien oleh parameter debu melayang (TSP) dan Timah Hitam (Pb) dengan kejadian penyakit

Menurut data sekunder yang diperoleh di Sub Dinas Bina Pencegahan dan Pemberantasan Penyakit (Sub Din. BP3) yang direkap dari laporan Dinas Kesehatan Tingkat II kota Jayapura. Untuk tahun 1999 terdapat penderita penyakit saluran pernapasan ; Pneumonia sebesar 40 kasus kesakitan, bronkhitis sebesar 713 kasus kesakitan dan Infeksi Saluran Pernapasan lainnya adalah 36048 kasus kesakitan. Total kasus kesakitan saluran pernapasan adalah 36804, dan total semua kesakitan yang dilaporkan dari dinas kesetan kota Jayapura adalah sebesar 82517 kasus, jadi kasus kesakitan saluran pernapasan sebesar 44,6 %. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar

dibawah ini :



Gambar 3. Jumlah kasus kesakitan saluran pernapasan dan CFR-nya di kota Jayapura tahun 1999.

Berdasarkan data diatas menurut teori Schwartz bahwa konsentrasi yang tinggi dari SO_2 dan TSP berakibat buruk terutama pada penderita jantung dan paru serta orang tua dan juga anak dibawah 5 tahun jadi kemungkinan masyarakat kota Jayapura telah mengkomsumsi atau menghirup udara yang telah tercemar oleh debu melayang (TSP), karena kadar debu udara ambien melebihi nilai ambang batas. Hasil penelitian rata-rata untuk tiap 24 jam $0,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada 2 lokasi, sedangkan baku mutu udara ambien hanya $0,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Adapun kadar Timah Hitam (Pb) diudara ambien di kota Jayapura berkisar antara $0,008$ sampai $0,0092 \text{ mg}/\text{m}^3$, sedangkan baku mutunya adalah $0,06 \text{ mg}/\text{m}^3$. Karena perkembangan teknologi transportasi maka kadar Timah Hitam (Pb) udara ambien perlu dilaksanakan pemantauan setiap tahun agar peningkatan kadar Timah Hitam (Pb) dapat diketahui.

C. Pendekatan pemecahan Masalah

Dengan adanya pengaruh pencemaran udara ambien oleh debu melayang (TSP) yang sebagian besar bersumber dari sisa pembakaran yang tidak sempurna dan karena faktor alam dan aktifitas manusia lainnya, walaupun dalam uji korelasi menunjukkan korelasi negatif dengan derajat hubungan yang baik " r " = -0, 8397 maka sebagai tindak lanjut perlu adanya usaha-usaha untuk mengatasi masalah ini baik untuk saat ini maupun yang akan datang. Untuk usaha penanggulangannya perlu adanya tindakan dari pemerintah dalam hal ini Bapedalda dan instansi terkait lainnya di Irian Jaya maupun oleh masyarakat sendiri. Penulis mencoba memberikan pendekatan pemecahan masalah seperti dibawah ini :

1. Terhadap pemerintah

Jayapura sebagai ibukota propinsi Irian Jaya dan sekaligus sebagai kota paling timur di Indonesia. Jayapura yang mempunyai topografi yang terdiri dari dataran dan perbukitan, juga sebagai pusat perdagangan dimana pada saat ini sedang dirintis perdangan dengan negara tetangga Papua New Guineu (PNG). Dengan kondisi alam, aktifitas masyarakat saat ini dan prospek dimasa depan, maka pemerintah mempunyai tugas dan tanggung jawab untuk memberikan kenyamanan kepada warga kota Jayapura, dimana termasuk didalamnya adalah mengenai jaminan kualitas udara ambien.

Disadari atau tidak masyarakat kota Jayapura telah dirugikan kesehatannya karena mulai memburuknya kualitas udara ambien. Tahun 1999

angka kesakitan saluran pernapasan mencapai 44,6 % dari total kesakitan 82517 kasus. Dengan tingginya dampak kesehatan yang ditimbulkan sejauh ini pemerintah belum mempunyai program yang nyata untuk melindungi kesehatan masyarakat agar terhindar dari gangguan karena rusaknya kualitas udara ambien oleh karena itu perlu dibuat suatu perencanaan program langit biru secara nyata, dalam arti bukan hanya program atau perencanaan semata-mata tetapi harus direalisasikan. Salah satu bentuk program langit biru adalah pembuatan jalur hijau, diantaranya adalah penanaman pohon dan pembuatan taman-taman di kota. Agar daun-daun dari pohon-pohon tersebut dapat menangkap partikel-partikel di udara. Pada saat hujan turun akan membawa partikel-partikel jatuh ke tanah. Kemudian yang harus diperhatikan oleh petugas DLLAJR adalah pembatasan umur operasi kendaraan, karena kendaraan semakin lama operasinya akan menyumbangkan polusi lebih besar pula. penggunaan bahan bakar yang bebas dari Pb sehingga tidak menambah tingginya kadar timah hitam di dalam udara ambien.

Walaupun kadar Pb udara ambien masih dibawah ambang batas berarti belum berpengaruh bagi kesehatan tetapi harus selalu dipantau, baik kualitas udara ambien maupun sumber/penghasil cemaran tersebut. Pemerintah juga harus merencanakan sosialisasi program langit biru kepada masyarakat lewat penyuluhan. Bentuk penyuluhan bisa disesuaikan dengan kondisi masyarakat, apakah melalui tatap muka langsung dengan masyarakat

atau badan swasta, penggunaan media cetak serta media elektronik. Melaksanakan program langit biru konsekuensi pembiayaan cukup besar, tetapi kesehatan masyarakat adalah hal yang sangat penting untuk mendapat prioritas. Perencanaan program ini tentunya dilakukan oleh Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (Bapedalda) dengan berbagai sektor/instansi terkait. Dengan terlaksananya program ini, secara tidak langsung bisa menurunkan kasus kesakitan saluran pernapasan di kota Jayapura yang cukup tinggi. Dan pada akhirnya perlu dikeluarkan suatu peraturan daerah (Perda) yang mengatur tentang pelaksanaan program langit biru, yaitu pembuatan jalur hijau, pembatasan umur operasi/kelayakan kendaraan bermotor, dan pengadaan bahan bakar yang bebas Timah Hitam (Pb) di Jayapura.

2. Terhadap masyarakat

Secara tidak sadar masyarakat telah menghirup udara yang telah tercemar oleh debu melayang (TSP) yang telah melampaui baku mutu yang diperbolehkan. Kondisi ini diperburuk oleh berbagai faktor terutama oleh kepadatan lalu lintas dan aktifitas manusia lainnya.

Dalam usaha penanggulangan masalah ini bukanlah tugas pemerintah saja, tetapi perlu juga partisipasi masyarakat, dan kegiatan ini bisa terlaksana bilamana masyarakat menyadari akan pentingnya udara bersih bagi kehidupan. Dianjurkan kepada warga masyarakat yang mempunyai rumah dipinggiran

jalan apalagi jalur yang mempunyai kepadatan lalu lintas yang lebih, supaya menanam pohon-pohon di halaman dan kalau bisa pohon-pohon yang berdaun halus seperti pohon cemara dan sejenisnya. Selain untuk kerindangan dan keindahan berfungsi juga untuk menangkap partikel-partikel debu di udara. Dengan demikian akan mengurangi kadar partikel-partikel di udara. Sehingga masyarakat terhindar dari gangguan kesehatan khususnya penyakit saluran pernapasan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari observasi yang telah penulis laksanakan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat korelasi negatif yang baik ($r = -0,8397$) antara kepadatan lalu lintas dengan kadar debu melayang (TSP).
2. Kepadatan lalu lintas dengan kadar Timah Hitam (Pb) udara berkorelasi negatif dengan derajat hubungan yang cukup baik dengan nilai " r " = dari uji statistiknya hanya $-0,4100$.
3. Kadar debu melayang (TSP) udara ambien dikota Jayapura sudah melampaui baku mutu dengan hasil ; di depan BPD Jayapura pada 24 jam pertama sebesar $0,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (masih dibawah nilai ambang batas) dan $0,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada 24 jam kedua. Untuk lokasi Polsek Entrop (Pemda II) untuk 24 jam pertama dan 24 jam kedua masing-masing ; $0,4$ dan $0,43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (baku mutu debu melayang $0,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
4. Kadar Timah Hitam (Pb) untuk kota Jayapura dari 2 lokasi yaitu depan BPD Jayapura masing-masing ; $0,009 \text{ mg}/\text{m}^3$ dan $0,0051 \text{ mg}/\text{m}^3$ untuk Polsek Entrop , masing-masing $0,0092 \text{ mg}/\text{m}^3$ dan $0,008 \text{ mg}/\text{m}^3$ (masih dibawah baku mutu Timah Hitam/Pb yaitu $0,06 \text{ mg}/\text{m}^3$).

B. Saran-saran.

1. Pemerintah dalam hal ini Dinas Lalu lintas Angkutan Jalan Raya (DLAJR) perlu mengawasi pengoperasian kendaraan yang meliputi pembatasan umur operasi kendaraan bermotor, kerana semakin tua umur kendaraan akan menimbulkan polusi udara semakin tinggi.
2. Dinas Kebersihan Kota (DKK) agar membuat selokan/parit sehingga erosi yang dibawah oleh air hujan tidak tertinggal di badan jalan dan menyebabkan debu pada saat musim panas dan perlu menggalakan penyapuan jalan raya.
3. Pembuatan jalur hijau untuk menangkap partikel-partikel debu melayang (TSP) dan Timah Hitam (Pb) diudara.
4. Pemerintah merencanakan pengadaan bahan bakar kendaraan bermotor yang bebas aditif yang mengandung Timah Hitam (Pb), dan kemudian mensosialisasikan penggunaannya kepada masyarakat kalau sudah ada di kota Jayapura.
5. Pemerintah mempertegas semua aparat menurut tingkatan struktur birokrasi dan melibatkan badan swasta dan masyarakat dalam kegiatan program langit biru.
6. Peningkatan penyuluhan tentang manfaat udara bersih dan resiko udara yang kualitasnya buruk serta cara pencegahan pencemaran udara.

DAFTAR PUSTAKA.

- Atmakusumah, Moskun Iskandar, Warief Djayanto Besorie, 1996, Mengangkat Masalah Lingkungan Ke Media Massa, Hal. 144 – 169. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI, 1988, Petunjuk Pengukuran Kualitas Udara, Dit. Jen. PPM dan PLP, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI, 1993, Pengenalan alat pengukuran/pemeriksaan kualitas udara, pembuatan absorbans dan pemeriksaan sampel logam berat. Dit. Jen. PPM dan PLP, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI, 1997, Cara penggunaan dan pemeliharaan peralatan pengukuran/pemeriksaan parameter kesehatan lingkungan, Dit. Jen. PPM dan PLP, Jakarta.
- Dinas Kesehatan Tingkat I Irian Jaya, 1999, Laporan angka kesakitan penyakit ISPA, Sub Dinas BP3, Jayapura
- Dinas Kesehatan Tingkat I Irian Jaya, 1999, Laporan pengukuran kadar debu dan PB udara ambien, Sub Dinas BPL, Jayapura
- Erik P. Eckholm, 1980 Masalah Kesehatan, Jakarta.
- Fardiaz, Srikandi, 1992, Polusi air dan udara, hal. 58 – 65, Jakarta.
- Juli Sumirat, Slamet, 1994, Kesehatan Lingkungan hal. 56 – 57 dan hal. 72, 117. Jakarta.
- Haryono, Yamtana, FKS Jana, 2000, Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah, AKL, Jayapura
- Heryando, Palar, 1994, Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat, Hal. 74 – 80, Jakarta.
- Nasir, Mohammad, 1983, Metode Penelitian, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Prawiro, Ruslan H, 1988, Ekologi Lingkungan Pencemaran, Semarang.
- Soemarwoto, Otto, 1991, Indonesia dalam kancah isu lingkungan global, Jakarta.
- Siswanto, 1994, Toksikologi Industri, Jakarta.

Sutrisno, Hadi, 1980, Metodologi Research, Jilid I dan II, Jakarta.

World Health Organisation, 1983, Gut Delines on Studies in environmental epidemiologi, Geneva.

Lampiran : 1

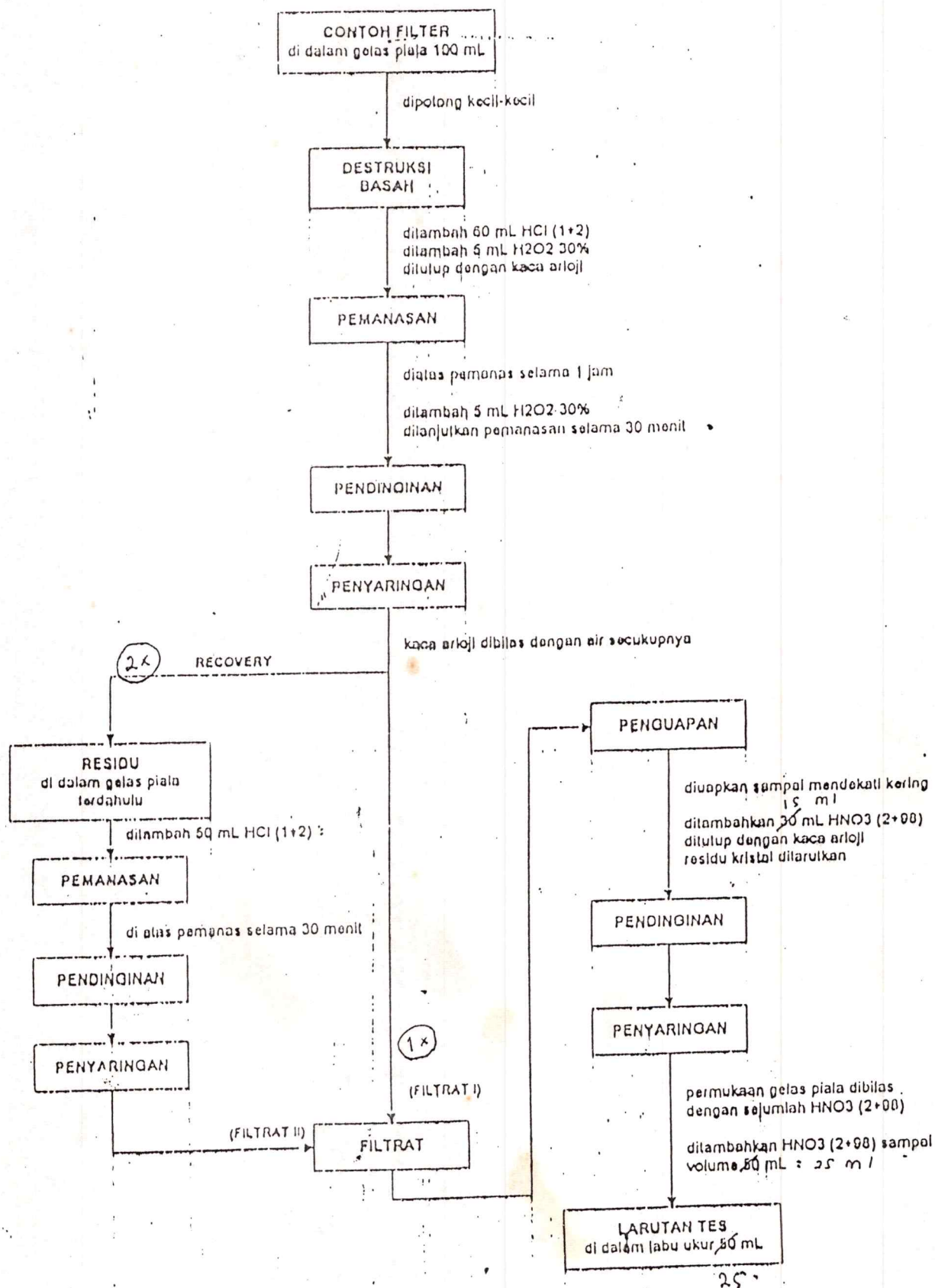
BAKU MUTU UDARA AMBIENT

SURAT KEPUTUSAN
MENTERI NEGARA KEMENDUKURAN
DAN LINGKUNGAN HIDUP
NOMOR : KEP-03/MENKLH/VI/1991
TANGGAL : 1 Februari 1991

Nomor Urut	Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu	Metoda Analisis*)	Peralatan	Keterangan
1.	Sulfur dioksida (SO_2)	24 jam	0,1 ppm (260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pararosanilin	Spektrofotometer	
2.	Karbon monoksida (CO)	8 jam	20 ppm (2260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NDIR	NDIR Analyzer	
3.	Oksida nitrogen (NO_x)	24 jam	0,05 ppm (92,50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Saltzman	Spektrofotometer	
4.	Oksidan (O_3)	1 jam	0,10 ppm (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Chemiluminescent	Spektrofotometer	
5.	Debu	24 jam	0,26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Gravimetric	Hi - Vol	
6.	Timah hitam (Pb)	24 jam	0,06 mg/m ³	Gravimetric Ekstraktif, pengabuan	Hi - Vol • AAS	
7.	Hidrogen sulfida (H_2S)	30 menit	0,03 ppm (42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Mercurithiocyanate	Spektrophotometer	
8.	Amonia (NH_3)	24 jam	2 ppm (1360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nessler	Spektrophotometer	
9.	Hidrokarbon	3 jam	0,24 ppm (160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Flame ionization	GC	

Keterangan: - yang dimaksud dengan "Waktu Pengukuran" adalah waktu perataan ("averaging time") dan waktu pengukuran
 - tiap jam dilakukan perhitungan secara "geometric mean";
 - Standar H_2S tidak berlaku untuk daerah yang mengandung H_2S secara alami;
 - *) = yang dianjurkan
 - NDIR = Non-dispersive infrared
 - Hi-Vol = High Volume Sampling Method
 - AAS = Atomic Absorbtion Spectrophotometer
 - GC = Gas Chromatograph

PREPARASI
ANALISA LOGAM dengan AAS
(untuk HYS, LVS & Andersen Sampler)



**DATA PENGAMBILAN SAMPEL UDARA UNTUK PEMERIKSAAN DEBU
MELAYANG (TSP) DAN TIMAH HITAM (Pb) UDARA AMBIEN DI KOTA
JAYAPURA**

No. Filter	Berat Filter (mg)		Jumlah Debu $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Jumlah Pb mg/m^3
	Awal	Akhir		
1	2820	2860	0,0033	0,003
2	2830	2880	0,077	0,003
3	2840	2850	0,017	0,002
4	2830	2860	0,046	0,001
5	2810	2850	0,062	0,002
6	2810	2890	0,122	0,0001
7	2830	2890	0,095	0,002
8	2830	2860	0,048	0,001
9	2830	2850	0,033	0,002
10	2830	2900	0,118	0,001
11	2810	2860	0,085	0,003
12	2820	2920	0,164	0,002
13	2830	2880	0,085	0,0002
14	2820	2880	0,107	0,003
15	2820	2920	0,172	0,003
16	2820	2860	0,065	0,003

Catatan :

Filter 1 sampai 8 dengan lokasi pengambilan di depan BPD Jayapura

Filter 9 sampai 16 dengan lokasi pengambilan di Depan Polsek Entrop (Pemda II).

Mengetahui
Kepala Laboratorium Daerah
Cq. Kepala Seksi Laboratorium Kimia Air
Dan Toksikologi Jayapura.


Dra. Selly Apt

NIP : 140 280 933.

CORRELATIONS COEFFICIENTS

	Jumlah Debu Melayang	Kepadatan lalu lintas	Jumlah Timah Hitam Pb
Debu Melayang (TSP)	Pearson Correlation		
	Sig. (2 tailed)		
	N		
Kepadatan lalu lintas	Pearson Correlation		
	Sig. (2 tailed)		
	N		
Timah Hitam (Pb)	Pearson Correlation		
	Sig. (2 tailed)		
	N		

** Correlations is significant at the 0.001 level (2 tailed)

KADARPB

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	.0001	1	6.3	6.3	6.3
	.0002	1	6.3	6.3	12.5
	.0010	3	18.8	18.8	31.3
	.0020	5	31.3	31.3	62.5
	.0030	6	37.5	37.5	100.0
	Total	16	100.0	100.0	

SUHU

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	29	5	31.3	31.3	31.3
	30	6	37.5	37.5	68.8
	31	4	25.0	25.0	93.8
	32	1	6.3	6.3	100.0
	Total	16	100.0	100.0	

LEMBAB

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	50	2	12.5	12.5	12.5
	51	1	6.3	6.3	18.8
	52	1	6.3	6.3	25.0
	60	3	18.8	18.8	43.8
	62	1	6.3	6.3	50.0
	67	2	12.5	12.5	62.5
	70	2	12.5	12.5	75.0
	72	1	6.3	6.3	81.3
	75	1	6.3	6.3	87.5
	80	2	12.5	12.5	100.0
	Total	16	100.0	100.0	

CEPAT

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1.00	2	12.5	12.5	12.5
	2.00	12	75.0	75.0	87.5
	3.00	1	6.3	6.3	93.8
	5.00	1	6.3	6.3	100.0
	Total	16	100.0	100.0	

Lampiran : 4 (lanjutan)

DEBU

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid .0170	1	6.3	6.3	6.3
.0330	1	6.3	6.3	12.5
.0460	1	6.3	6.3	18.8
.0480	1	6.3	6.3	25.0
.0620	1	6.3	6.3	31.3
.0650	1	6.3	6.3	37.5
.0770	1	6.3	6.3	43.8
.0850	2	12.5	12.5	56.3
.0950	1	6.3	6.3	62.5
.1070	1	6.3	6.3	68.8
.1180	1	6.3	6.3	75.0
.1220	1	6.3	6.3	81.3
.1640	1	6.3	6.3	87.5
.1720	1	6.3	6.3	93.8
.3300	1	6.3	6.3	100.0
Total	16	100.0	100.0	

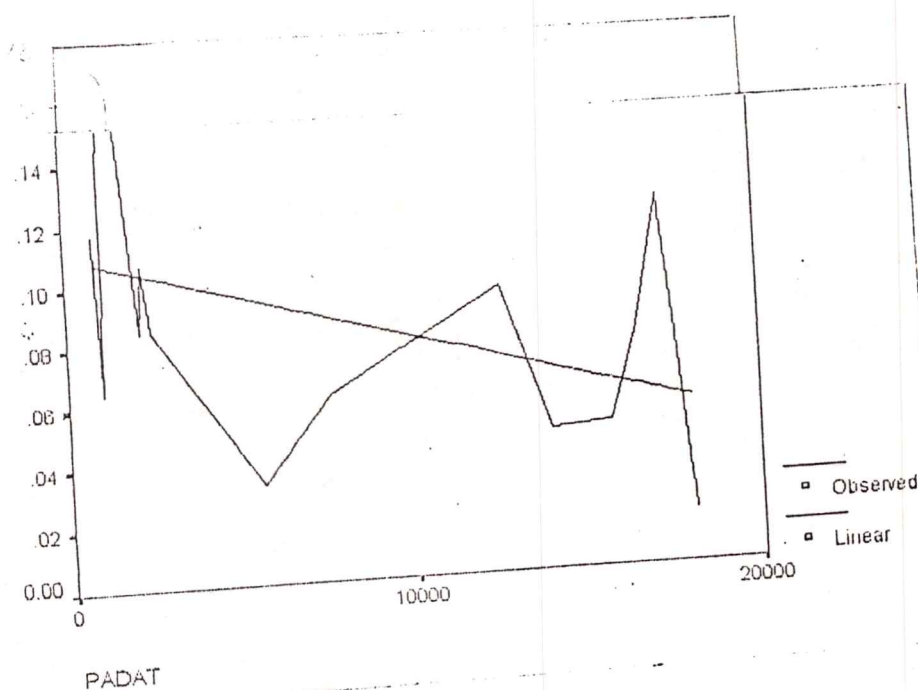
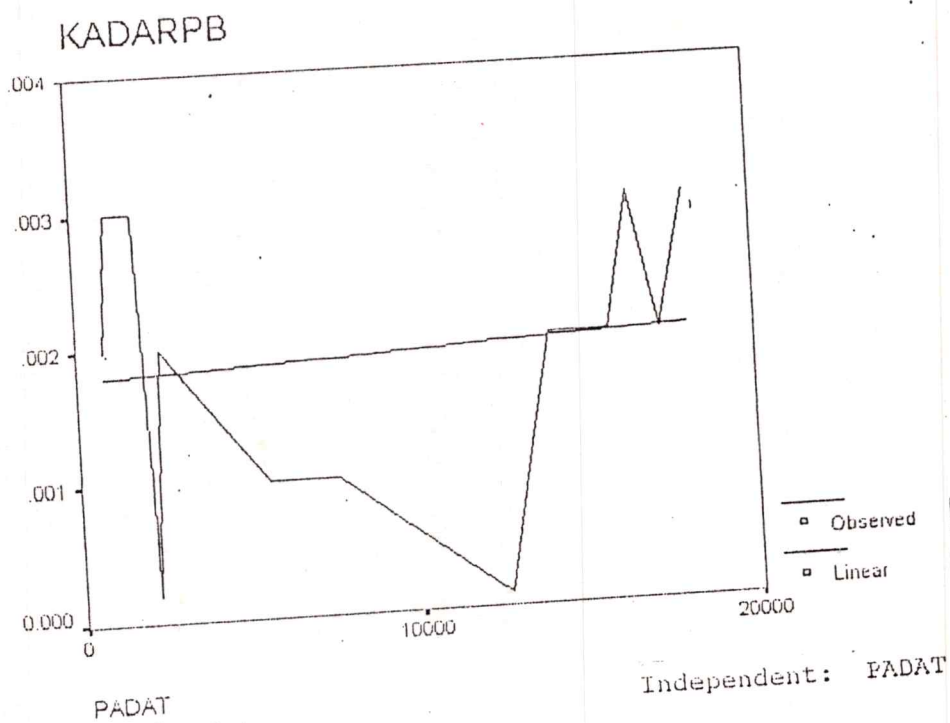
PADAT

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 821	1	6.3	6.3	6.3
1003	1	6.3	6.3	12.5
1116	1	6.3	6.3	18.8
1516	1	6.3	6.3	25.0
1765	1	6.3	6.3	31.3
2124	1	6.3	6.3	37.5
2232	1	6.3	6.3	43.8
2463	1	6.3	6.3	50.0
5621	1	6.3	6.3	56.3
7626	1	6.3	6.3	62.5
12572	1	6.3	6.3	68.8
13959	1	6.3	6.3	75.0
15706	1	6.3	6.3	81.3
16422	1	6.3	6.3	87.5
17243	1	6.3	6.3	93.8
18064	1	6.3	6.3	100.0
Total	16	100.0	100.0	

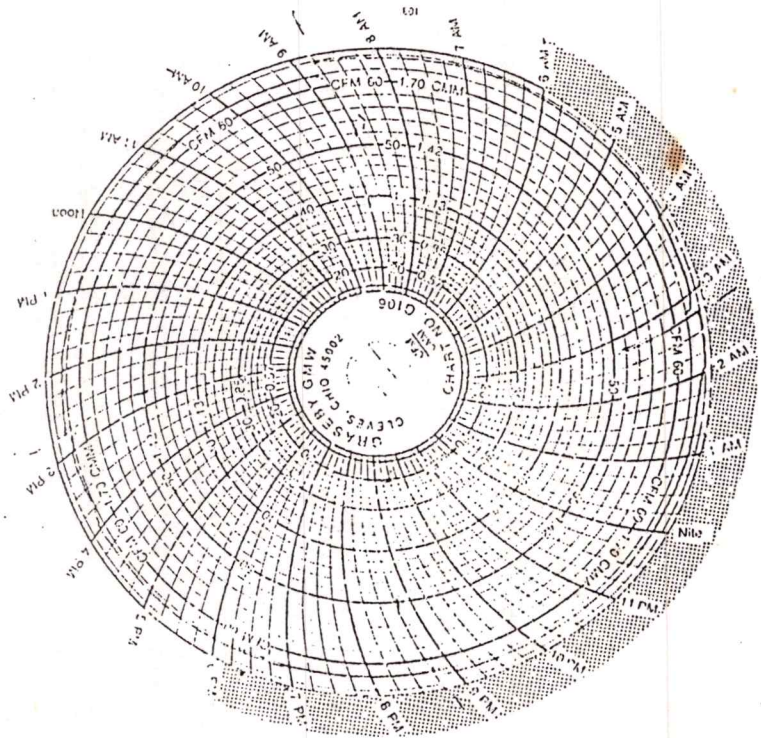
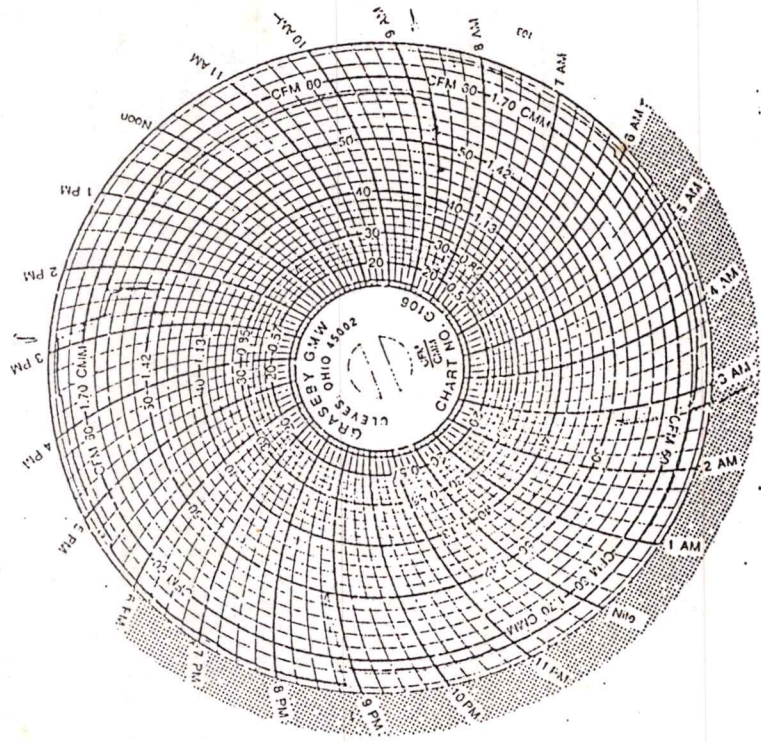
Curve Fit

MODEL: MOD_1.

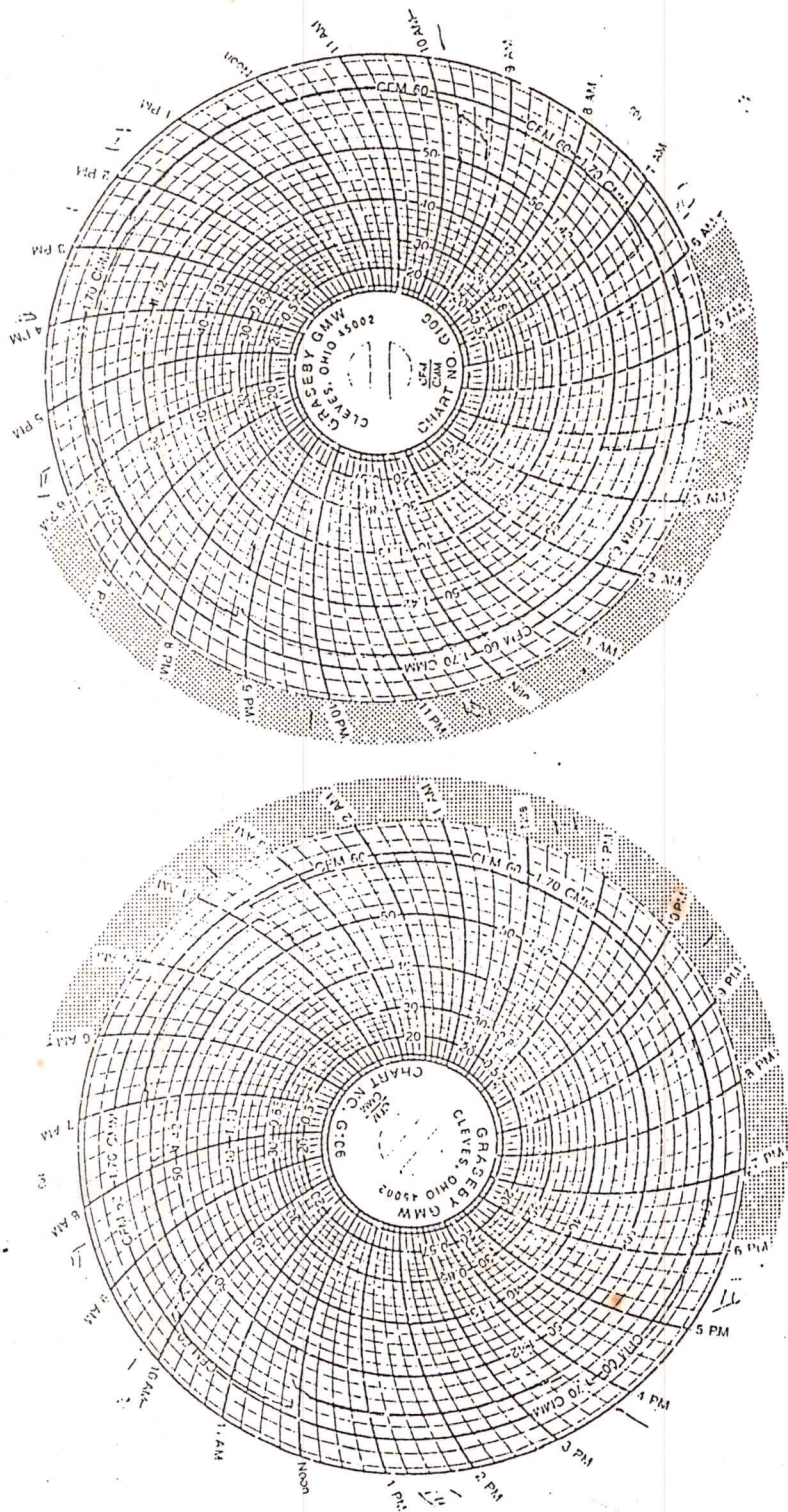
Dependent	Mth	Rsq	d.f.	F	Sigf	b0	b1
KADARPB	LIN	.007	13	.09	.767	.0018	1.2E-08
DEBU	LIN	.232	13	3.92	.069	.1110	-3.E-06



KERTAS PENCATAT WAKTU



KERTAS PENCATAT WAKTU



Perhitungan Volume Udara per 6 jam

I. Lokasi Depan BPD Jayapura

a. Hari Pertama

1. $62 \times 0,0283168 \times 6 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}$
 $= 632,04 \text{ CMM}$
2. $64 \times 0,0283168 \times 6 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}$
 $= 652,44 \text{ CMM}$
3. $58 \times 0,0283168 \times 6 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}$
 $= 591,24 \text{ CMM}$
4. $64 \times 0,0283168 \times 6 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}$
 $= 652,44 \text{ CMM}$

b. Hari Kedua

1. $63 \times 0,0283168 \times 6 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}$
 $= 642,24 \text{ CMM}$
2. $64 \times 0,0283168 \times 6 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}$
 $= 652,44 \text{ CMM}$
3. $62 \times 0,0283168 \times 6 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}$
 $= 632,04 \text{ CMM}$
4. $62 \times 0,0283168 \times 6 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}$
 $= 632,04 \text{ CMM}$

Lampiran : 6 (lanjutan)

II. Polsek Entrop (Pemda II).

a. Hari pertama.

$$1. 60 \times 0,0283168 \times 6 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}$$

$$= 611,64 \text{ CMM}$$

$$2. 58 \times 0,0283168 \times 6 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}$$

$$= 591,24 \text{ CMM}$$

$$3. 58 \times 0,0283168 \times 6 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}$$

$$= 591,24 \text{ CMM}$$

$$4. 60 \times 0,0283168 \times 6 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}$$

$$= 611,64 \text{ CMM}$$

b. Hari Kedua.

$$1. 58 \times 0,0283168 \times 6 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}$$

$$= 591,24 \text{ CMM}$$

$$2. 55 \times 0,0283168 \times 6 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}$$

$$= 560,7 \text{ CMM}$$

$$3. 57 \times 0,0283168 \times 6 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}$$

$$= 581,04 \text{ CMM}$$

$$4. 60 \times 0,0283168 \times 6 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}$$

$$= 611,64 \text{ CMM}$$

Lampiran : 7

Lampiran 7

Perhitungan Debu Melayang (TSP)

Rumus :

$$\frac{\text{Berat Filter akhir} - \text{Berat Filter awal} \times 1000}{\text{Volume udara /6 jam}}$$

I. LOKASI DEPAN BPD JAYAPURA.

Filter 1

$$= \frac{(2860 - 2820) \times 1000}{632,04}$$

$$= 63,3 \text{ mg/m}^3$$

$$= 0,0033 \text{ } \mu\text{g/m}^3$$

Filter 2

$$= \frac{(2880 - 2830) \times 1000}{652,44}$$

$$= 76,6 \text{ mg/m}^3$$

$$= 0,077 \text{ } \mu\text{g/m}^3$$

Filter 3

$$= \frac{(2850 - 2840) \times 1000}{591,24}$$

$$= 16,9 \text{ mg/m}^3$$

Filter 5

$$= \frac{(2850 - 2830) \times 1000}{642,24}$$

$$= 62,3 \text{ mg/m}^3$$

$$= 0,052 \text{ } \mu\text{g/m}^3$$

Filter 6

$$= \frac{(2890 - 2810) \times 1000}{652,44}$$

$$= 122,6 \text{ mg/m}^3$$

$$= 0,122 \text{ } \mu\text{g/m}^3$$

Filter 7

$$= \frac{(2890 - 2830) \times 1000}{632,04}$$

$$= 94,9 \text{ mg/m}^3$$

$$= 0,017 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Filter 4

$$= \frac{(2860 - 2830) \times 1000}{652,44}$$

$$= 45,9 \text{ mg}/\text{m}^3$$

$$= 0,046 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$= 0,095 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Filter 8

$$= \frac{(2860 - 2830) \times 1000}{632,04}$$

$$= 47,5 \text{ mg}/\text{m}^3$$

$$= 0,048 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Keterangan :

Filter 1 sampai 4 adalah sampel 24 jam pertama.

Filter 5 sampai 8 adalah sampel 24 jam kedua.

II. LOKASI DEPAN POLSEK ENTROP (PEMDA II)

Filter 1

$$= \frac{(2850 - 2830) \times 1000}{611,64}$$

$$= 32,7 \text{ mg}/\text{m}^3$$

$$= 0,033 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Filter 2

$$= \frac{(2900 - 2830) \times 1000}{591,24}$$

$$= 118,4 \text{ mg}/\text{m}^3$$

Filter 5

$$= \frac{(2880 - 2830) \times 1000}{591,24}$$

$$= 84,6 \text{ mg}/\text{m}^3$$

$$= 0,085 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Filter 6

$$= \frac{(2880 - 2830) \times 1000}{560,7}$$

$$= 107 \text{ mg}/\text{m}^3$$

Lampiran : 7 (lanjutan)

$$= 0,118 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Filter 3

$$= \frac{(2860 - 2810) \times 1000}{591,24}$$

$$591,24$$

$$= 84,6 \text{ mg}/\text{m}^3$$

$$= 0,085 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Filter 4

$$= \frac{(2920 - 2820) \times 1000}{611,64}$$

$$611,64$$

$$= 163,5 \text{ mg}/\text{m}^3$$

$$= 0,164 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$= 0,107 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Filter 7

$$= \frac{(2920 - 2820) \times 1000}{581,04}$$

$$581,04$$

$$= 172,1 \text{ mg}/\text{m}^3$$

$$= 0,172 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Filter 8

$$= \frac{(2860 - 2820) \times 1000}{611,64}$$

$$611,64$$

$$= 65,4 \text{ mg}/\text{m}^3$$

$$= 0,065 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Keterangan :

Filter 1 sampai 4 adalah sampel 24 jam pertama.

Filter 5 sampai 8 adalah sampel 24 jam kedua.

HASIL PERHITUNGAN KADAR TIMAH HITAM (Pb)

Depan BPD Jayapura

1. $2,824 \text{ mg}/\text{liter} = 0,002 \text{ mg}/\text{m}^3$
2. $3,103 \text{ mg}/\text{liter} = 0,001 \text{ mg}/\text{m}^3$
3. $1,949 \text{ mg}/\text{liter} = 0,002 \text{ mg}/\text{m}^3$
4. $1,479 \text{ mg}/\text{liter} = 0,001 \text{ mg}/\text{m}^3$
5. $2,08 \text{ mg}/\text{liter} = 0,0002 \text{ mg}/\text{m}^3$

Lampiran : 7 (lanjutan)

6. $0,126 \text{ mg/liter} = 0,001 \text{ mg/m}^3$

7. $2,267 \text{ mg/liter} = 0,003 \text{ mg/m}^3$

8. $1,334 \text{ mg/liter} = 0,003 \text{ mg/m}^3$

Keterangan :

Nomor 1 sampai 4 adalah hasil sampel 24 jam pertama.

Nomor 5 sampai 8 adalah hasil sampel 24 jam kedua.

Depan Depan Polsek Entrop (Pemda II)

1. $0,21 \text{ mg/liter} = 0,0002 \text{ mg/m}^3$

2. $2,808 \text{ mg/liter} = 0,001 \text{ mg/m}^3$

3. $2,747 \text{ mg/liter} = 0,003 \text{ mg/m}^3$

4. $3,215 \text{ mg/liter} = 0,002 \text{ mg/m}^3$

5. $1,567 \text{ mg/liter} = 0,0002 \text{ mg/m}^3$

6. $1,299 \text{ mg/liter} = 0,0001 \text{ mg/m}^3$

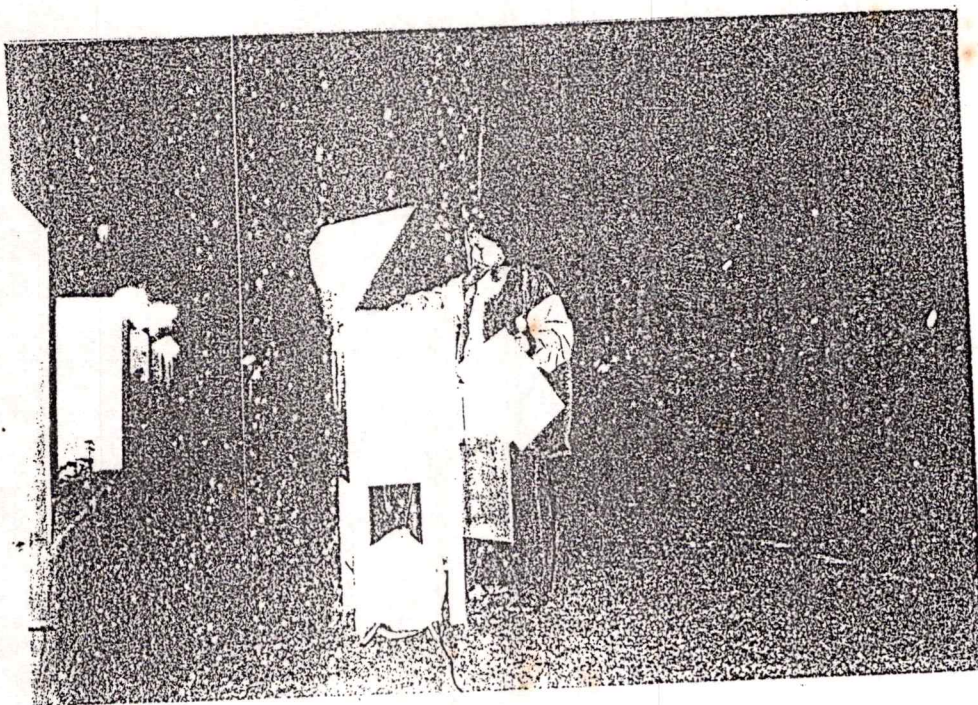
7. $3,136 \text{ mg/liter} = 0,003 \text{ mg/m}^3$

8. $1,987 \text{ mg/liter} = 0,002 \text{ mg/m}^3$

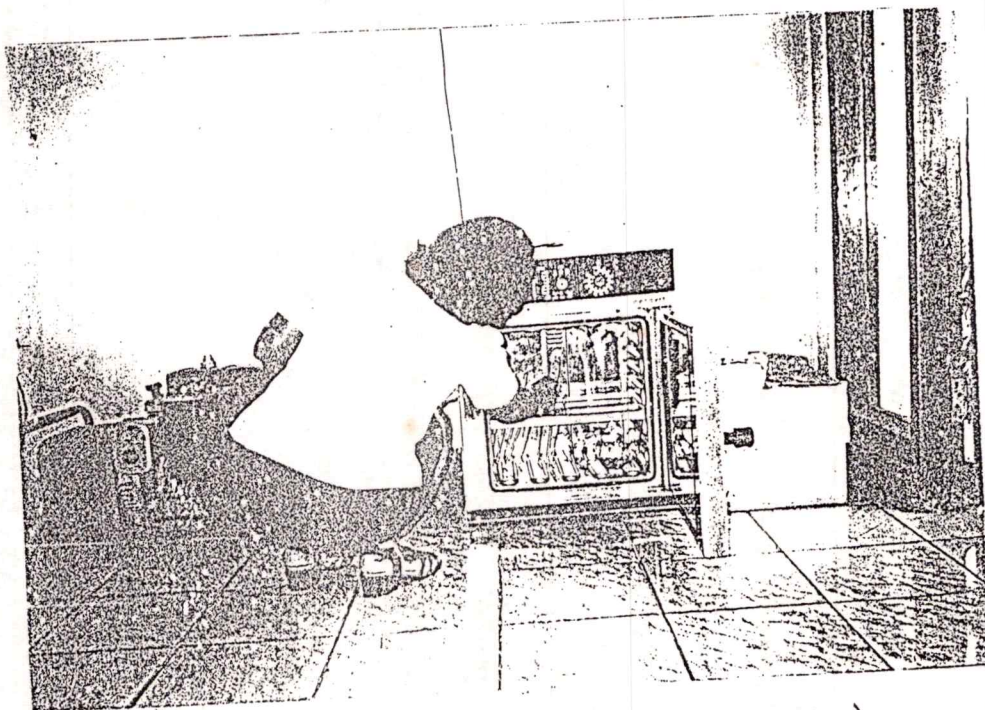
Keterangan :

Nomor 1 sampai 4 adalah hasil sampel 24 jam pertama.

Nomor 5 sampai 8 adalah hasil sampel 24 jam kedua.



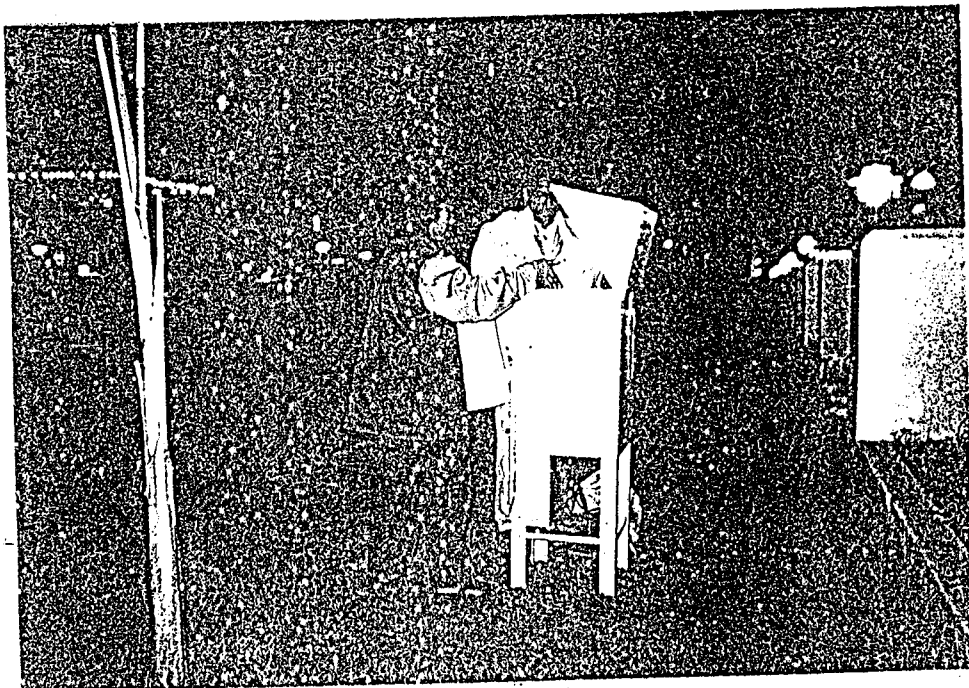
Gambar kegiatan pemasangan filter pada pesawat HVS 2000



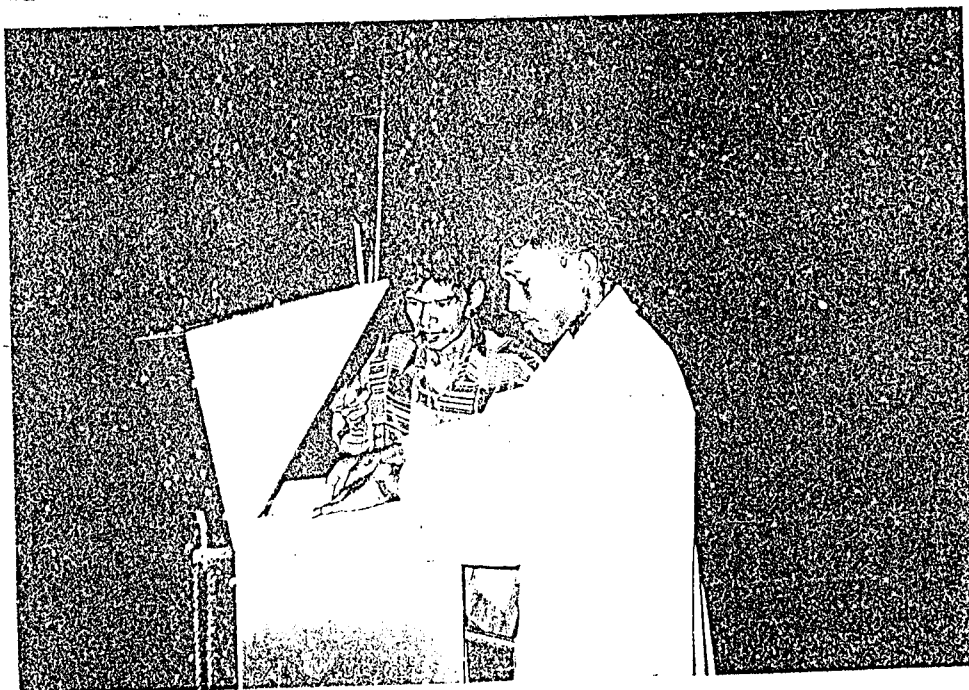
Gambar pengeringan filter pada autoclave (di laboratorium)



Gambar kegiatan penghancuran filter (destruksi) di laboratorium.



Gambar kegiatan pengecekan keadaan sampler (filter) pada pesawat HVS 2000.



Gambar kegiatan pengeluaran filter dari pesawat HVS 2000