



**PENGARUH MASA KERJA DENGAN KEJADIAN
GINGIVAL LEAD LINE PADA PEKERJA BENGKEL KENDARAAN
BERMOTOR DI KOTA SEMARANG**

Laporan Akhir Penelitian Karya Tulis Ilmiah

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi syarat dalam menempuh
Program Pendidikan Sarjana Fakultas Kedokteran

**Disusun oleh :
DUTA DHANABHALAN
NIM. G2A005058**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2009

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Akhir Penelitian Karya Tulis Ilmiah dari :

Nama : Duta Dhanabhalan
NIM : G2A005058
Program : Pendidikan sarjana
Fakultas : Kedokteran
Jurusan : Kedokteran Umum
Universitas : Diponegoro Semarang
Bidang Ilmu : Ilmu Kesehatan Gigi dan Mulut
Judul : Pengaruh Masa Kerja Dengan Kejadian *Gingival Lead Line*
pada Pekerja Bengkel Kendaraan Bermotor di Kota Semarang
Pembimbing : drg. S. Munandar MDSc. Sp. Ort

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi syarat dalam menempuh
Program Pendidikan Sarjana Kedokteran.

Semarang, 12 Agustus 2009

Menyetujui,

drg. S. Munandar MDSc. Sp. Ort

NIP. 131 602 714

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Akhir Penelitian Karya Tulis Ilmiah berjudul:
**PENGARUH MASA KERJA DENGAN KEJADIAN
GINGIVAL LEAD LINE PADA PEKERJA BENGKEL KENDARAAN
BERMOTOR DI KOTA SEMARANG**

Disusun oleh:
Duta Dhanabhalan
NIM. G2A005058

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang
pada tanggal 18 Agustus 2009 dan telah diperbaiki
sesuai dengan saran-saran yang diberikan.

Penguji
Semarang, 25 Agustus 2009
Pembimbing

drg. Siti Chumaeroh
NIP. 130 534 879

drg. S. Munandar MDSc. Sp. Ort
NIP. 131 602 714

Mengetahui,
Ketua Penguji

drg. Gunawan Wibisono
NIP. 132 233 167

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
ABSTRAK	x
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Timbal (<i>Plumbum/Pb</i>)	4
2.1.1. Pengertian Timbal	4
2.1.2. Penggunaan Timbal	4
2.1.3. Sumber Polutan Timbal	5
2.1.4. Absorpsi, Metabolisme, dan Ekskresi Timbal	7

2.2	<i>Gingival Lead Line</i>	8
2.2.1	Pengertian <i>Gingival Lead Line</i>	8
2.2.2	Etiologi.....	9
2.2.3	Gambaran Klinik	9
2.3	Kerangka Teori	10
2.5	Kerangka Konsep.....	10
2.6	Hipotesis Penelitian.....	10
3	METODE PENELITIAN.....	11
3.1	Ruang Lingkup Penelitian.....	11
3.1.1	Ruang Lingkup Ilmu.....	11
3.1.2	Ruang Lingkup Tempat.....	11
3.2	Waktu Penelitian	11
3.3	Jenis dan Rancangan Penelitian	11
3.4	Populasi dan Subjek Penelitian	11
3.4.1	Populasi Target	11
3.4.2	Populasi Terjangkau.....	12
3.4.3	Subjek Penelitian	12
3.4.3.1	Kriteria Inklusi	12
3.4.3.2	Kriteria Eksklusi	12
3.4.4	Kontrol Penelitian	12
3.4.4.1	Kriteria Inklusi	12
3.4.4.2	Kriteria Eksklusi	12

3.4.5	Cara Pengambilan Sampel	12
3.4.6	Estimasi Besar Sampel	13
3.5	Variabel Penelitian	13
3.6	Definisi Operasional.....	13
3.7.	Instrumen Penelitian	14
3.8	Data Penelitian	15
3.9	Cara Kerja Penelitian	15
3.9.1	Cara Pengumpulan Data	15
3.9.2	Penggunaan Formulir Pencatatan Data	15
3.9.3	Tehnik Penilaian <i>Gingival Lead Line</i>	16
3.10	Pengolahan dan Analisis Data	16
3.11	Etika Penelitian	16
4	HASIL PENELITIAN	18
5	PEMBAHASAN	22
6	KESIMPULAN DAN SARAN	24
6.1	Kesimpulan	24
6.2	Saran	24
	DAFTAR PUSTAKA	25
	LAMPIRAN	27

DAFTAR TABEL

Tabel 1 <i>Crosstab</i> Variabel Lama Masa Kerja dengan Variabel Derajat <i>Gingival</i> <i>Lead Line</i> dengan Uji <i>Chi-Square</i>	18
Tabel 2 Hasil Uji <i>Chi-Square</i>	19

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 <i>Gingival Lead Line</i>	9
Gambar 2 Diagram Batang <i>Crosstab</i> Variabel Lama Masa Kerja dengan Variabel Derajat <i>Gingival Lead Line</i> dengan Uji <i>Chi-Square</i>	20
Gambar 3 Gambaran <i>Gingival Lead Line</i> pada Tepi Gusi Salah Satu Responden	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Pernyataan Ahli	27
Lampiran 2 Formulir Pencatatan Data Responden Penelitian	28
Lampiran 3 Daftar Pertanyaan	29
Lampiran 4 <i>Crosstab</i> Lama Masa Kerja dengan Ada Tidaknya Garis Timbal	30
Lampiran 5 <i>Crosstab</i> Lama Masa Kerja dengan Derajat Gambaran Garis Timbal	32

**PENGARUH MASA KERJA DENGAN KEJADIAN
GINGIVAL LEAD LINE PADA PEKERJA BENGKEL KENDARAAN
BERMOTOR DI KOTA SEMARANG**

Duta Dhanabhalan¹⁾, Susanti Munandar²⁾

ABSTRAK

Latar belakang: Timbal/*Plumbum (Pb)* adalah salah satu unsur berbahaya yang terdapat pada emisi gas pembuangan dan *accu* kendaraan bermotor. Unsur timbal menjadi unsur yang terlepas bebas di udara karena mesin kendaraan yang tidak sempurna dalam proses pembuangannya. Salah satu tanda keracunan timbal yang dapat diamati sejak dini adalah terbentuknya gambaran *gingival lead line* atau garis timah pada *gingival margin*. Para pekerja bengkel kendaraan bermotor, terutama mereka yang sering menangani *accu*, terpapar partikel timbal secara langsung dan dengan kadar yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan orang awam, sehingga kemungkinan terbentuknya gambaran *gingival lead line* akan lebih cepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh masa kerja dengan kejadian *gingival lead line*.

Metode: Penelitian merupakan penelitian observasional dengan rancangan *cross sectional*. Kasus terdiri dari 30 orang pekerja bengkel yang bekerja terpapar langsung dengan polutan timbal selama lebih dari satu tahun sedangkan kontrolnya terdiri dari 30 orang pekerja bengkel yang bekerja terpapar langsung dengan polutan timbal selama tidak lebih dari satu tahun. Data kejadian *gingival lead line* pada responden dikumpulkan dengan cara melakukan pemeriksaan gusi responden bagian anterior atas kemudian dinilai menggunakan derajat yang didapatkan dari kesepakatan ahli dengan Prof. DR. drg. Sudibyo, Sp. Perio (K). Data diolah dengan menggunakan program SPSS 15.0. Analisis dilakukan dengan uji *Chi-Square* dengan derajat kemaknaan 0,05.

Hasil: Terdapat hubungan bermakna antara masa kerja dengan angka kejadian *gingival lead line* dan derajat gambarannya ($p=0,000$).

Kesimpulan: Pada penelitian ini menunjukkan bahwa lamanya masa kerja berpengaruh terhadap angka kejadian *gingival lead line* dan merupakan faktor resiko terjadinya penurunan kesehatan pekerja bengkel.

Kata kunci: paparan, lama masa kerja, *gingival lead line*

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang
²⁾ Staf Pengajar Bagian Ilmu Kesehatan Gigi dan Mulut FK Undip/RS Dr. Kariadi Semarang

THE INFLUENCE OF WORK PERIOD ON THE INCIDENCE OF GINGIVAL LEAD LINE OF STALL TECHNICIAN IN SEMARANG

Duta Dhanabhalan¹⁾, Susanti Munandar²⁾

i

ABSTRACT

Background: *Plumbum is one of many harmful substances that exist in gas emission and batteries of cars and motorcycles. Plumbum becomes a free substance in the air because of an uncomplete combustion. The early sign of this metal toxicity is gingival lead line, which is appears at gingival margin. The stall technician are frequently exposed to this harmful substance and in the higher dose everyday compare to ordinary people. Therefore the formation of gingival lead line is easily happened. The aim of this study was to asses the influence of work period on the incidence of gingival lead line.*

Methods: *This was an observational analytic study with case control design. The samples consisted of 30 stall technician who worked at least for a year and the control group consisted of 30 people who worked for less than a year. Data were collected by direct examination of subject's upper front gingiva and classified according to Prof. DR. drg. Sudibyo's, Sp. Perio (K) standard, then processed with SPSS 15.0 using Chi-Square test ($p < 0.05$).*

Result: *There was a significant correlation between work period of stall technician with moderate/severe incidence of gingival lead line ($p=0,000$).*

Conclusion: *This study showed that work period has an influence in the incidence of gingival lead line, and it is a significant risk factor of health.*

Keyword: *exposure, work period, gingival lead line*

¹⁾ *Student of Medical Faculty Diponegoro University Semarang*

²⁾ *Lecturer of Dental Health Department Medical Faculty Diponegoro University/Dr. Kariadi Hospital Semarang*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Percepatan perkembangan dan kemajuan di sektor transportasi tampak dengan semakin meningkatnya jumlah dan jenis kendaraan bermotor yang harus ditangani oleh para pekerja bengkel. Salah satu dampak negatif yang diperoleh adalah tingginya tingkat polusi udara lingkungan kota sebagai hasil emisi gas pembuangan kendaraan bermotor. Timbal/*Plumbum (Pb)* adalah salah satu unsur berbahaya yang terdapat pada emisi gas pembuangan dan *accu* kendaraan bermotor.^{1,2,3}

Unsur timbal menjadi unsur yang terlepas bebas di udara karena mesin kendaraan yang tidak sempurna dalam proses pembuangannya. Partikel timbal dapat menyebabkan gangguan fungsi ginjal, gangguan sistem reproduksi, menurunkan tingkat kecerdasan, hingga merusak jaringan syaraf. Salah satu tanda keracunan timbal yang dapat diamati sejak dini adalah terbentuknya gambaran *gingival lead line* atau garis timah pada *gingival margin*.^{1,4}

Para pekerja bengkel kendaraan bermotor, terutama mereka yang sering menangani *accu* dan saluran gas buang kendaraan bermotor, terpapar partikel timbal secara langsung dan dengan kadar yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan orang awam, sehingga kemungkinan terbentuknya gambaran *gingival lead line* akan lebih cepat. Maka dari itu peneliti ingin

mencari ada tidaknya pengaruh masa paparan dengan kejadian *gingival lead line* sebagai lampu merah tanda keracunan timbal untuk menghindari resiko manifestasi keracunan lebih lanjut.^{2,5}

1.2. Perumusan Masalah

Apakah ada pengaruh masa kerja dengan kejadian *gingival lead line*.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh masa kerja dengan kejadian *gingival lead line*.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Untuk menilai ada dan tidaknya *gingival lead line* pada pekerja bengkel kendaraan bermotor yang terpapar timbal selama masa kerjanya.
2. Untuk menganalisis pengaruh masa kerja terhadap kejadian *gingival lead line* pada pekerja bengkel kendaraan bermotor.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Sebagai bahan informasi bagi para pekerja bengkel kendaraan bermotor akan resiko terjadinya keracunan timbal terutama akibat emisi gas pembuangan dan *accu* kendaraan bermotor.
2. Sebagai bahan untuk meningkatkan dan untuk pengembangan ilmu kesehatan kerja dan lingkungan terutama tentang pencemaran lingkungan (udara) yang diakibatkan oleh emisi gas pembuangan dan *accu* kendaraan bermotor.
3. Sebagai bahan informasi yang dapat dipergunakan pada penelitian selanjutnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Timbal (*Plumbum/Pb*)

2.1.1. Pengertian Timbal

Timbal atau dalam keseharian lebih dikenal dengan nama timah hitam, dalam bahasa ilmiah disebut *Plumbum* dan disimbol dengan *Pb*. Timbal dalam susunan berkala mempunyai berat atom 207,2. Logam berat berwarna kelabu kebiruan ini mudah menguap dengan titik lebur 327,5°C dan titik didih 1620°C. Pada suhu antara 550°C-600°C timbal menguap dan bereaksi dengan oksigen dalam udara membentuk timbal oksida.^{6,7}

Timbal di alam tidak terdapat dalam keadaan bebas dan banyak dipakai dengan berbagai senyawa yang secara teknis mempunyai peranan penting. Bentuk oksidasi yang paling umum adalah timbal oksida, sedangkan senyawa organo metalik yang terpenting adalah timbal tetraetil (*TEL*), timbal tetrametil (*TML*), dan timbal stearat. Sebagai salah satu logam berat, ternyata timbal merupakan unsur yang potensial menyebabkan pencemaran lingkungan.⁸

2.1.2. Penggunaan Timbal

Timbal terdapat dalam jumlah kecil pada batu-batuan, tanah, dan tumbuh-tumbuhan. Bijih timbal yang terpenting adalah *Galena* (*PbS*), yang biasanya ditemukan bersama belerang, perak, tembaga, arsen, antimon, bismut, dan timah. Bijih timbal yang lain adalah *Serusit* (*PbCO₃*) dan *Anglesit* (*PbSO₄*). Timbal komersial dihasilkan melalui penambangan, peleburan, pengilangan, dan pengolahan sekunder.⁹

Logam timbal banyak digunakan untuk berbagai keperluan karena sifatnya yang khusus, yaitu sebagai berikut⁶:

1. Merupakan logam yang lunak sehingga mudah diubah menjadi berbagai bentuk.
2. Densitas timbal lebih tinggi dibandingkan dengan logam lainnya kecuali merkuri dan emas.
3. Membentuk alloy dengan logam lainnya, sehingga alloy yang terbentuk mempunyai sifat berbeda dengan timbal murni.
4. Sifat kimia timbal dapat berfungsi sebagai lapisan pelindung jika kontak dengan udara lembab.

Timbal banyak digunakan dalam produksi baterai penyimpanan untuk mobil, dimana digunakan timbal metalik dan komponen-komponennya. Timbal digunakan juga untuk produk-produk logam seperti amunisi, pelapis kabel, pipa dan solder, serta bahan kimia dan pewarna. Komponen timbal digunakan sebagai pewarna cat karena kelarutannya dalam air rendah.¹⁰

2.1.3. Sumber Polutan Timbal

Timbal yang mencemari udara terdiri dari dua bentuk, yaitu bentuk gas dan bentuk partikel. Gas timbal terutama berasal dari pembakaran bahan aditif bensin pada kendaraan bermotor, sedangkan partikel timbal di udara berasal dari pabrik alkil timbal, timbal oksida, dan pembakaran arang.⁷

Tenaga kerja yang sering terkena paparan terbesar adalah yang bekerja di peleburan atau pembuatan baterai, tukang cat, pekerja industri

keramik, pekerja pengecoran logam, tukang patri atau solder, pencampuran bahan bakar, dan lain-lain.^{11,12}

Bagi pekerja bengkel sumber utama polusi timbal selain berasal dari *accu*, berasal dari pembakaran bahan bakar bensin kendaraan bermotor. Timbal telah lama digunakan sebagai zat tambahan untuk meningkatkan nilai oktan bensin dalam bentuk *Tetra Ethyl Lead (TEL)*. Selain untuk meningkatkan nilai oktan, *TEL* juga dapat mengurangi letupan di dalam mesin kendaraan bermotor. Secara rata-rata timbal di dalam bensin akan dikeluarkan melalui knalpot sebagai partikel dan 75% akan diemisikan sebagai garam anorganik. Semakin tinggi kecepatan suatu kendaraan bermotor, semakin banyak timbal yang dikeluarkan.¹⁰

Hasil dari pembakaran bensin mengandung senyawa oksida timbal. Senyawa ini berbentuk timbal halida, berupa partikel anorganik dan mudah menguap. Timbal dalam bensin akan bereaksi dengan oksigen dan bahan-bahan pengikat yang ditambahkan ke dalamnya, selanjutnya dikeluarkan melalui sistem pembuangan gas, dan berkondensasi membentuk partikel. Partikel timbal yang dikeluarkan oleh gas buang kendaraan bermotor berukuran antara 0.08–1.00 μm (*aerosol*) dengan masa tinggal (*residence time*) di udara selama 4–40 hari.⁹

Selain itu sumber polutan timbal juga berasal dari makanan atau minuman tercemar yang dikonsumsi para pekerja bengkel. Hal ini diakibatkan kebiasaan para pekerja untuk mengonsumsi makanan atau minuman di lingkungan kerja tanpa memperhatikan kebersihannya.¹¹

Absorpsi timbal pada waktu yang panjang, sekitar 10 tahun, akan terjadi penimbunan (akumulasi) timbal pada organ tubuh, keracunan kronis, dan menyebabkan gangguan sintesis hemoglobin, sistem syaraf, urinaria, reproduksi, sistem endokrin, dan jantung.^{6,14,15}

2.1.4. Absorpsi, Metabolisme, dan Ekskresi Timbal

Proses masuknya senyawa timbal ke dalam tubuh dapat melalui beberapa cara antara lain :

1. Sekitar 80% timbal masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernapasan, kemudian akan berikatan dengan darah (lebih dari 90% dengan eritrosit), dan diedarkan ke seluruh jaringan dan organ tubuh. Plasma darah berfungsi dalam mendistribusikan timbal dalam darah ke bagian syaraf, ginjal, hati, kulit, dan otot skeletal/rangka.^{1,6,13,14}
2. Melalui makanan atau minuman (14%) yang akan diikuti dalam proses metabolisme tubuh. Jumlah timbal yang masuk masih mungkin ditolerir oleh asam lambung (*HCl*). Defisiensi besi (*Fe*) dan kalsium (*Ca*) serta diet tinggi lemak dapat meningkatkan absorpsi timbal gastrointestinal.^{1,6,13,14}
3. Penetrasi pada selaput atau lapisan kulit (1%), hal ini disebabkan senyawa timbal dapat larut dalam minyak dan lemak.¹⁰

Timbal yang diendapkan dalam tulang akan bergabung dengan kalsium (*Ca*), hal ini menyebabkan kenaikan katabolisme tulang dan dapat meningkatkan konsentrasi timbal dalam sirkulasi darah.

Timbal juga terikat pada kelompok *sulfhidril* dan tertimbun dalam rambut dan kuku, serta berperan dalam gangguan fungsi sejumlah enzim seluler. Timbal juga terikat pada membran mitokondria dan bergabung dengan protein dan berperan dalam sintesis asam nukleat.^{1,13,14}

Ekskresi timbal diantaranya melalui feses dan pengelupasan kulit epidermal. Senyawa alkil timbal yang tidak larut dalam air akan diserap sampai ke kulit. Timbal tetraetil dan tetrametil akan berubah menjadi metabolit trialkil, yang pada akhirnya akan diubah menjadi timbal inorganik dan kemudian diekskresikan dalam urin.^{1,13,14}

2.2. *Gingival Lead Line*

2.2.1. Pengertian *Gingival Lead Line*

Gingival lead line adalah tanda perubahan intraoral yang paling mencolok dan tanda diagnostik dini akibat dari endapan timah sulfida dari tepi gusi (terpapar logam timbal dalam dosis berlebih) dengan gambaran berupa garis biru keabu-abuan sampai hitam.^{16,17}

2.2.2. Etiologi

Gingival lead line disebabkan karena adanya reaksi antara timbal yang bersirkulasi di dalam darah dengan ion sulfur yang dilepaskan oleh bakteri

dalam rongga mulut. Timbal sulfat yang terbentuk akan terakumulasi pada tepi gusi, dan tanda ini merupakan tanda awal terjadinya keracunan timbal.¹⁶

2.2.3. Gambaran Klinik

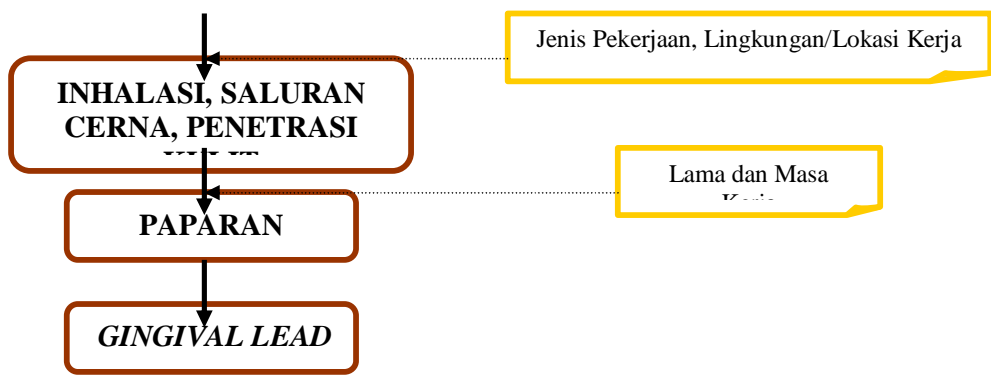
Gambaran *gingival lead line* tampak sebagai garis biru keabu-abuan sampai hitam pada tepi gusi. Temuan intraoral lain diantaranya adalah makula abu-abu berbercak pada mukosa pipi, lidah berselaput, *tremor* dari lidah yang dijulurkan, dan *hipersalivasi*. Keadaan-keadaan tersebut dapat menjadi baik kembali apabila pajanan timbal dihilangkan.^{16,17}



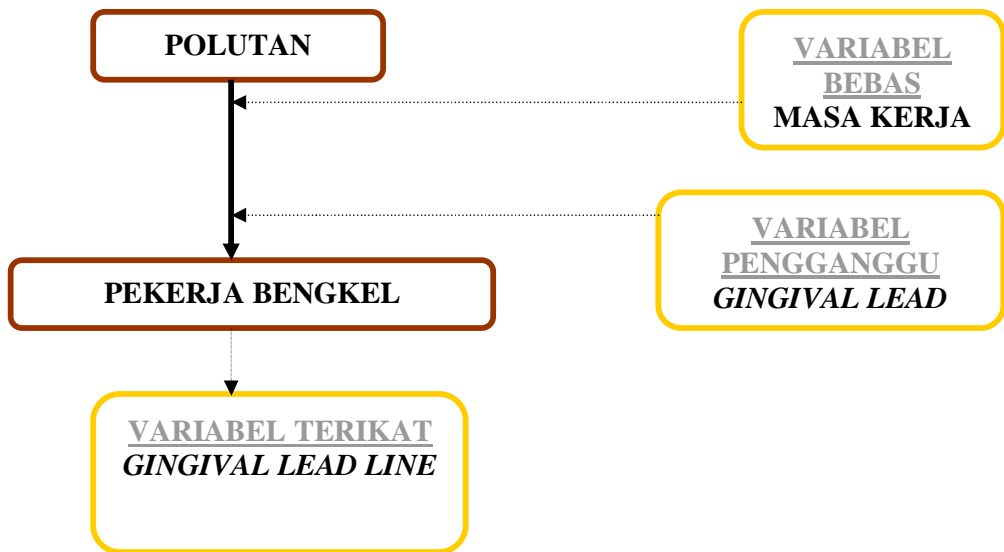
Gambar 1. *Gingival Lead Line*

2.3. Kerangka Teori

POLUTAN



2.5. Kerangka Konsep



2.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka teori dan kerangka konsep yang telah dibuat, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah "Masa kerja berpengaruh terhadap kejadian *gingival lead line*".

BAB 3
METODE PENELITIAN