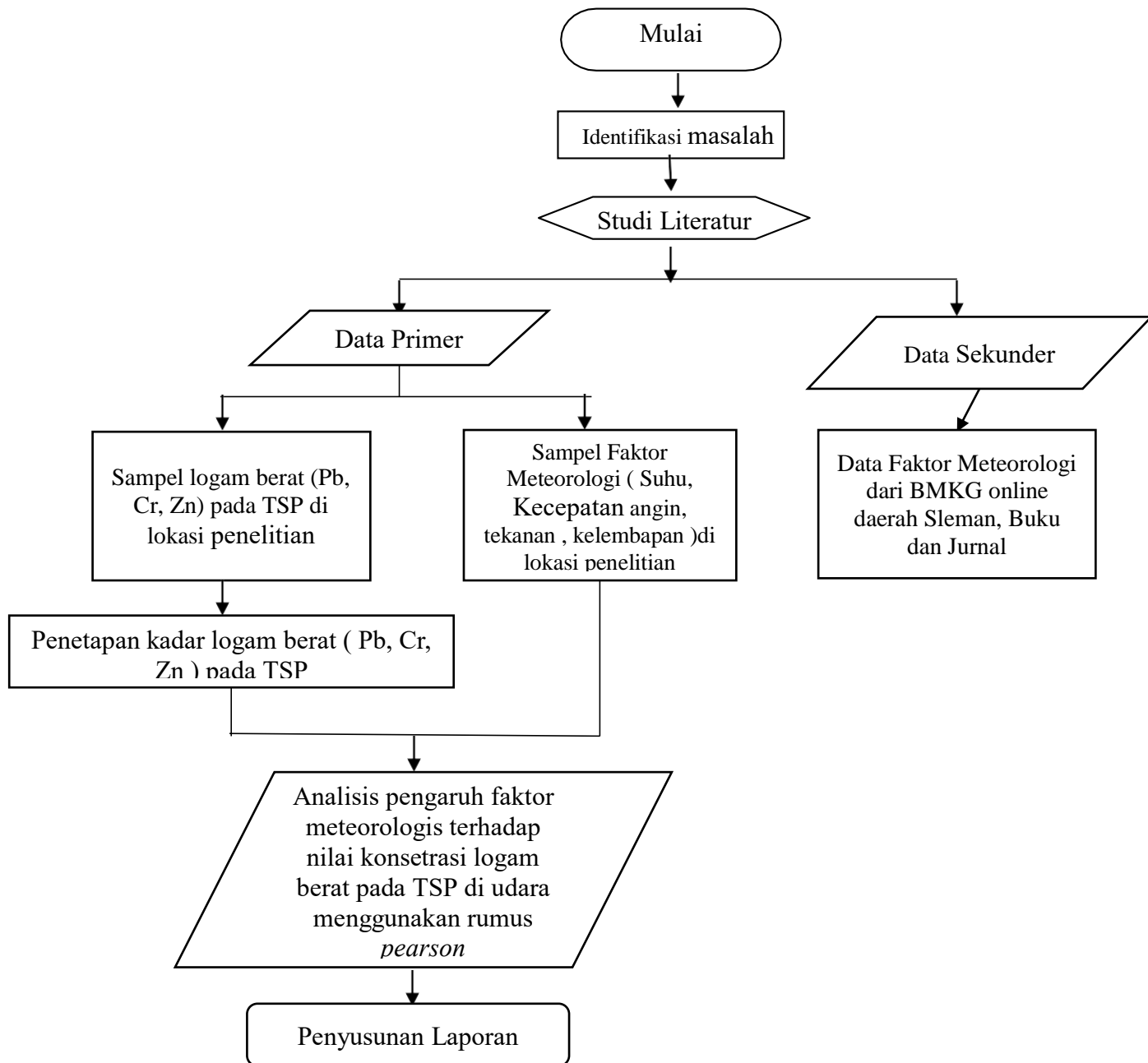


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan mengikuti diagram alir seperti berikut:



3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah disalah satu jalan protokol di Sleman, yang merupakan salah satu jalan yang terdapat di Yogyakarta di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Penentuan titik lokasi pengambilan sampel sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 19-7119.6:2005 mengenai penentuan lokasi pengambilan contoh uji pemantauan kualitas udara ambien. Pada masing-masing jalan dilakukan pengukuran di 1 (satu) titik yang ditentukan berdasarkan tata guna lahan dan fungsi area yaitu titik 1 di perempatan condong catur dan lokasi 2 di perempatan kentungan jalan kaliurang. Pada jalan tersebut merupakan jalan yang menghubungkan antar provinsi, sehingga responden yang terpapar langsung dengan *Total Suspended Particulate* (TSP) dan difokuskan pada petugas lapangan. Sementara itu, tempat parkir dan juga merupakan area tempat berjualan dan tempat menunggu, sehingga responden yang terpapar langsung oleh *Total Suspended Particulate* (TSP) difokuskan pada penumpang dan penjaga warung. Titik koordinat lokasi pemantauan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Titik Koordinat Lokasi Pengukuran

Nama Lokasi Sampling	Titik Koordinat
Jl. Kaliurang km 5/simpang empat gentayangan	7°45'17.51" S 110°22'59.78" T
Jl. Gejayan/simpang empat Condong Catur	7°45'17.51" S 110°22'59.78" T

Lokasi titik sampling 1 (Jl. Kaliurang km 5/simpang empat gentayangan).



Gambar 2. Lokasi Pengambilan Sampel Di Jalan Protokol Sleman

Titik koordinat : $7^{\circ}45'17.51''\text{S}$ $110^{\circ}22'59.78''\text{T}$

Lokasi titik sampling 2 (Jl. Gejayan/simpang empat Condong Catur).



Gambar 2. Lokasi Pengambilan Sampel Di Jalan Protokol Sleman

Titik Koordinat : $7^{\circ}45'32.07''\text{S}$ $110^{\circ}23'42.93''\text{T}$

Pengambilan sampel dilakukan dalam rentang bulan Maret-April 2019 dengan waktu pengambilan sampel Total Suspended Particulate (TSP) yaitu 8 (delapan) jam pada masing-masing titik. Berdasarkan hasil observasi, waktu pengambilan sampel pada pukul 06.00.00 sampai dengan pukul 14.00 yang merupakan waktu terpadat di jalan raya. Pengambilan sampel masing-masing titik dilaksanakan dalam 2 (dua) waktu yaitu tengah minggu dan akhir minggu.

3.3 Metode Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan 2 (dua) metode yaitu :

1) Metode pengukuran di lapangan

Metode ini dilakukan untuk mendapatkan sampel *Total Suspended Particulate* (TSP) di kawasan jalan Protokol Sleman. Pengambilan sampel di lapangan ini merupakan jenis *active sampling* yang dilakukan sesuai dengan tahapan pengambilan sampel dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 7119- 3:2017 mengenai uji *Total Suspended Particulate* (TSP) metode gravimetri udara ambien, yaitu menggunakan media penyaring (kertas filter) dengan alat *High Volume Air Sampler* (HVAS). Pengambilan contoh uji menggunakan nilai rata-rata laju alir pompa vakum sebesar 1,13 – 1,70 L/menit sehingga dapat diperoleh partikel tersuspensi kurang dari 100 μm . Kertas filter yang digunakan merupakan kertas filter jenis *fiber-glass* terbuat dari *micro fiber-glass* dengan porositas < 0,3 μm , yaitu mempunyai efisiensi pengumpulan partikulat dengan diameter 0,3 μm sebesar 95%.

Pengambilan data ini faktor meteorologi ini mengacu pada (SNI) nomor 7119- 3:2017 dilakukan langsung di titik sampling yang akan dilakukan dan dilakukan juga pengambilan data konsentrasi TSP di udara dalam rentang waktu mulai jam 06.00 hingga 14.00 untuk pengambilan data suhu, tekanan, kecepatan angin dan kelembaban menggunakan alat barometer dan kecepatan angin serta temperatur dengan menggunakan alat anemometer. Pengambilan data dilakukan setiap 1 jam selama rentang waktu pengambilan nilai rata-rata tiap faktor meteorologi setiap harinya dan dari data tersebut akan dikorelasikan dengan hasil konsentrasi tiap logam berat (Pb, Cr, Zn) pada TSP setiap harinya menggunakan rumus *Pearson*

Berdasarkan periode waktunya, jenis pengambilan sampel ini masuk ke dalam jenis *long term sampling*, yaitu pengambilan sampel yang dilakukan selama periode waktu 8 jam. Berdasarkan penempatan lokasinya, jenis pengambilan sampel ini masuk ke dalam jenis *area sampling* karena pengukuran ini dilakukan untuk

mengetahui pajanan di lingkungan kerja dan diletakkan di lingkungan kerja (Lestari, 2007).

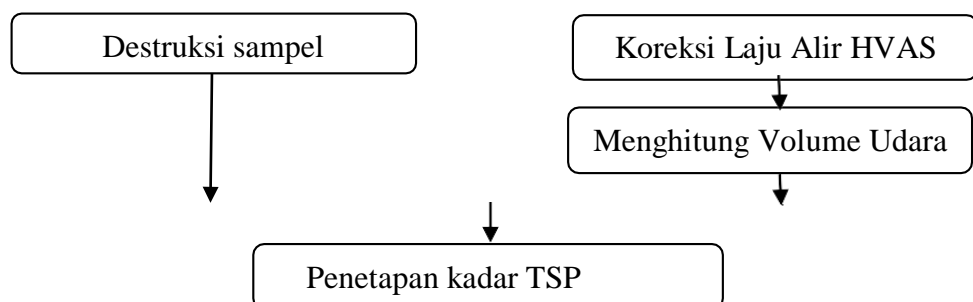
3.4 Metode Analisis

3.4.1 Penetapan konsentrasi Timbal, Kromium, Seng (Pb, Cr, Zn) dalam *Total Suspended Particulate*

(TSP)

Sampel *Total Suspended Particulate* (TSP) dari pengukuran di lapangan, dianalisis dengan metode uji kadar timbal (Pb) dalam *Total Suspended Particulate* (TSP) sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 7119-4:2017 mengenai cara uji kadar timbal, seng, kromium (Pb, Cr, Zn) dengan metoda destruksi cara basah menggunakan spektrofotometer serapan atom nyala. Prinsip pengujiannya yaitu partikel di udara ambien ditangkap melalui media penyaring dengan menggunakan alat *High Volume Air Sampler* (HVAS). Untuk mengetahui konsentrasi timbal, kromium, seng (Pb, Cr, Zn) yang terkandung di dalam partikel tersuspensi tersebut, kertas filter contoh uji didestruksi dengan menggunakan pelarut asam, kemudian diukur dengan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) nyala.

Tahapan penetapan konsentrasi timbal (Pb) dalam *Total Suspended Particulate* (TSP) adalah sebagai berikut.



Gambar 4. Alur Analisis Sampel

Langkah kerja destruksi sampel dengan metode destruksi basah terlampir

pada Lampiran 1 mengenai diagram alir analisis Pb dalam *Total Suspended Particulate*. Laju alir HVAS perlu dilakukan koreksi untuk mengkondisikan pada kondisi standar (suhu 25°C dan tekanan udara 760 mmHg) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Q_s = Q_o \times \left[\frac{T_s \times P_o}{T_o \times P_s} \right]^{\frac{1}{2}}$$

dimana:

Q_s = laju alir volume dikoreksi pada kondisi standar (m³/menit) Q_o = laju alir volume uji (1,13 -1,7m³/menit)

T_s = temperatur standar , 298 K

T_o = temperatur absolut (293 + t ukur) dimana Q_o °c ditentukan P_s = tekanan baromatik standar, 101,3 kPa (760 mmHg)

P_o = tekanan baromatik dimana Q_o ditentukan

Untuk menghitung volume udara yang diambil selama proses pengambilan contoh uji, dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$V = \frac{Q_{s1} \times Q_{s2}}{2} \times T$$

Dimana :

V = volume udara yang diambil (m³)

Q_{s1} = laju alir awal terkoreksi pada pengukuran pertama (m³/menit) Q_{s2} = laju alir akhir terkoreksi pada pengukuran kedua (m³/menit)

T = durasi pengambilan contoh uji (menit)

Perhitungan kadar timbal dalam contoh uji dilakukan menggunakan rumus

sebagai berikut :

$$C_{pb} = \frac{(C_t - C_b) \times V_t \times \frac{S}{S_t}}{V}$$

Dimana:

C_{Pb} = kadar logam berat di udara ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

C_t = kadar logam berat dalam larutan contoh uji yang di *spike* ($\mu\text{g}/\text{mL}$)

C_b = kadar logam berat dalam larutan blanko ($\mu\text{g}/\text{mL}$)

V_t = volume larutan contoh uji (mL)

Untuk mendapatkan konsentrasi yang setara dengan waktu pencuplikan 24 jam, maka konsentrasi yang diperoleh dari rumus diatas, dikonversikan ke persamaan model konversi Canter (Gindo S, 2007), dengan rumus sebagai berikut:

$$C_1 = C_2 \times \left[\frac{t_2}{t_1} \right]^p$$

Dimana

C_1 = konsentrasi udara rata-rata dengan lama pencuplikan t_1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

C_2 = konsentrasi udara rata-rata hasil pengukuran dengan lama pencuplikan contoh t_2 (dalam hal ini, $C_2 = [C]$) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

t_1 = lama pencuplikan contoh 1 (8 jam)

t_2 = lama pencuplikan contoh 2 dari hasil pengukuran contoh

udara (jam) p = faktor konversi dengan nilai antara 0,17-0,2

3.4.2 Analisis pengaruh faktor meteorologi menggunakan korelasi sederhana dengan menggunakan rumus pearson.

Korelasi Sederhana merupakan suatu Teknik Statistik yang dipergunakan untuk mengukur kekuatan hubungan 2 variabel dan juga untuk dapat mengetahui bentuk hubungan antara 2 variabel tersebut dengan hasil yang sifatnya kuantitatif. Kekuatan hubungan antara 2

variabel yang dimaksud disini adalah apakah hubungan tersebut *erat*, *lemah*, ataupun *tidak erat*. Sedangkan bentuk hubungannya adalah apakah bentuk korelasinya Linear Positif ataupun Linear Negatif. Disamping Korelasi, Diagram Tebar (*Scatter Diagram*) sebenarnya juga dapat mempelajari hubungan 2 variabel dengan cara menggambarkan hubungan tersebut dalam bentuk grafik. Tetapi diagram tebar hanya dapat memperkirakan kecenderungan hubungan tersebut apakah Linear Positif, Linear Negatif ataupun tidak memiliki Korelasi Linear. Kekuatan Hubungan antara 2 Variabel biasanya disebut dengan Koefisien Korelasi dan dilambangkan dengan simbol “r”. Nilai Koefisien r akan selalu berada di antara -1 sampai +1.

$$r = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Dimana :

n = Banyaknya Pasangan data X dan Y

$\sum x$ = Total Jumlah dari Variabel X

$\sum y$ = Total Jumlah dari Variabel Y

$\sum x^2$ = Kuadrat dari Total Jumlah Variabel X

$\sum y^2$ = Kuadrat dari Total Jumlah Variabel Y

$\sum xy$ = Hasil Perkalian dari Total Jumlah Variabel X dan Variabel Y

Dalam penelitian ini terdapat 4 variabel x yaitu hasil rata-rata dari data kecepatan angin, suhu, kelembapan, dan suhu setiap harinya. Dan dimana variabel x ini akan dikorelasikan dengan variabel y yang merupakan hasil konsentrasi dari tiap logam berat (Cr,Pb,Zn) setiap harinya .

Nilai r dari hasil korelasi tiap data akan dibandingkan dengan pedoman umum kriteria korelasi seperti tabel dibawah :

Tabel 3.2 Pedoman umum kriteria korelasi

r	Kriteria Hubungan
0	Tidak ada Korelasi

0 – 0.5	Korelasi Lemah
0.5 – 0.8	Korelasi sedang
0.8 – 1	Korelasi Kuat / erat
1	Korelasi Sempurna

3.5 Hubungan Kecepatan Angin Terhadap Tingkat Konsentrasi Logam Berat Dengan Menggunakan Mixing Cell Model

Sebuah model sederhana dapat dibentuk untuk menghitung difusi dalam sebuah ruang bangun datar seperti kotak persegi panjang atau silinder, jika diasumsikan bahwa polutan benar-benar tercampur secara ideal dalam ruang tersebut. Gambar dibawah menunjukkan model berdasarkan asumsi di atas yang dinamakan Box Model (Schnele dan Dey 1999).

Konsentrasi polutan yang dilepaskan di udara ambien dengan Box Model diperoleh dengan menggunakan persamaan (Schnele dan Dey,1999), yaitu :

$$c = \frac{QLP}{\bar{u}LT}$$

Dimana :

C = Konsentrasi rata-rata selalu tetap

Q_L = Laju emisi polutan (µg/ms)

\bar{u} = Kecepatan angin rata-rata (µg/ms)

L= Lebar kotak (m)

P= Panjang kotak (m)

