

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Jarak Antara Titik *Sampling* Dengan Tiap *Stack*

Jarak antara titik *sampling* dengan masing-masing *stack*, diperoleh dengan cara menentukan koordinat dari tiap lokasi *sampling* serta koordinat dari tiap *stack*. Dari koordinat tersebut selanjutnya dapat diketahui jarak antara lokasi *sampling* dengan tiap *stack*, yaitu jarak *downwind* dan *crosswind* yang dapat dilihat pada lampiran. Adapun data-data koordinat yang diperoleh berdasarkan peta lokasi *sampling* (Gambar 3.1.), dapat dilihat pada Tabel 4.1. berikut :

TABEL 4.1.

Data Koordinat Titik *Sampling* dan *Stack*.

No.	Lokasi	Koordinat	
		X	Y
1.	Titik 1 (Per-empatan WS)	650	-420
2.	Titik 2 (Area WWTP WRM)	580	120
3.	Titik 3 (Depan masjid SSP)	30	-60
4.	Titik 4 (MH. DR)	360	-650
5.	Titik 5 (Halaman masjid CRM)	-200	400
6.	Stack A (Billet)	500	-420
7.	Stack B (SSP 1)	280	-360
8.	Stack C (SSP 2)	70	-420
9.	Stack D (HYL III)	-400	-500
10.	Stack E (HSM)	-450	200
11.	Stack F1 (CRM-ARP)	-50	450
12.	Stack F2 (CRM-Boiler)	240	530
13.	Stack G (WRM)	450	170

Sumber : Data primer hasil pengukuran.

**TABEL 4.2.**  
**Jarak *Downwind* dan *Crosswind***  
**Antara Titik *Sampling* dengan Tiap *Stack***

Lokasi <i>Sampling</i>	Titik 1		Titik 2		Titik 3		Titik 4		Titik 5	
	Xd.w. (km)	Yc.w. (km)	Xd.w. (km)	Yc.w. (km)	Xd.w. (km)	Yc.w. (km)	Xd.w. (km)	Yc.w. (km)	Xd.w. (km)	Yc.w. (km)
<b>A</b>	0,150	0	0	0	0	0	0,064	0,262	0	0
<b>B</b>	0,370	0,060	0	0	0	0	0,262	0,148	0	0
<b>C</b>	0,580	0	0	0	0	0	0,368	0,035	0	0
<b>D</b>	1,050	0,080	0,237	1,135	0	0	0,643	0,431	0,200	0,900
<b>E</b>	1,100	0,620	0,778	0,672	0,523	0,156	1,174	0,042	0,250	0,200
<b>F1</b>	0,700	0,870	0,672	0,212	0,410	0,304	1,064	0,499	0	0
<b>F2</b>	0,410	0,950	0,530	0,049	0,262	0,566	0,919	0,757	0	0
<b>G</b>	0,200	0,590	0,127	0,057	0	0	0,513	0,647	0	0

Sumber : Data primer hasil perhitungan.

Keterangan : X d.w. : jarak *downwind*

Y c.w. : jarak *crosswind*

#### 4.2. Data Dimensi *Stack*

Berikut adalah data-data dimensi *stack* yang diperoleh dari dokumen

divisi K3LH PT. Krakatau Steel :

**TABEL 4.3.**  
**Data-data Dimensi Stack**

<i>Stack</i>	<b>H</b> (m)	<b>D</b> (cm)	<b>T</b> (C)	<b>Vs</b> (m/s)	<b>SO<sub>2</sub></b> (ppm)	<b>NO<sub>2</sub></b> (ppm)	<b>Bahan Bakar.</b>
A	25	140	120	92,6	4	0	Gas alam
B	38	70	120	92,6	0	0	Gas alam
C	38	70	120	76,3	4	0	Gas alam
D	80	220	400-600	148,8	0	1	Gas alam
E	53	240	500-600	85,5	237	0	Solar
F1	20	70	75	92,6	4,39mg/m <sup>3</sup>	0,04mg/m <sup>3</sup>	Solar
F2	22	230	200	92,6	601	0	Solar
G	19	112	220	63,3	15	0	Gas alam

Sumber : Dokumen divisi K3LH PT.Krakatau Steel

#### 4.3. Kurva Kalibrasi Standar dan Berat Awal *Filter*

##### 4.3.1. Kurva Kalibrasi Standar SO<sub>2</sub>

Dari hasil percobaan laboratorium, untuk menentukan kurva kalibrasi standar SO<sub>2</sub>, diperoleh hasil :

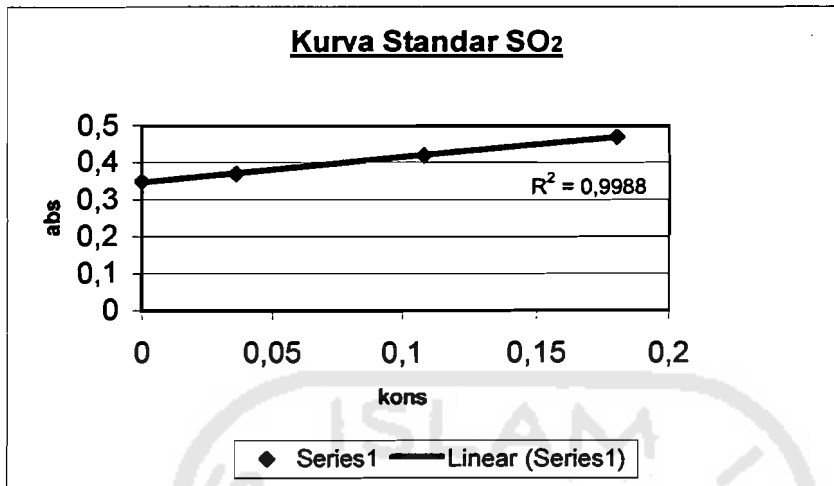
**TABEL 4.4.**  
**Kurva Kalibrasi Standar SO<sub>2</sub>**

<b>Kons(μg/ml SO<sub>2</sub>)</b>	<b>ABS (575 nm )</b>	<b>SLOPE</b>	<b>INTERCEPT</b>
0	0,35	1,4836	-0,5161
0,036	0,37		
0,108	0,42		
0,18	0,47		

Sumber : Data primer hasil analisa laboratorium.

Persamaan regresi :

$$\begin{aligned} \text{Kons. } (\mu\text{g/ml SO}_2) &= \text{Slope} * \text{Abs.sampel} + \text{Intercept} \\ &= 1,4836 * \text{Abs.sampel} - 0,5161 \end{aligned} \quad (\text{IV.1})$$

Gambar 4.1. Kurva standar SO<sub>2</sub>

#### 4.3.2. Kurva Kalibrasi Standar NO<sub>2</sub>

Dari hasil percobaan laboratorium, untuk menentukan kurva kalibrasi standar NO<sub>2</sub>, diperoleh hasil :

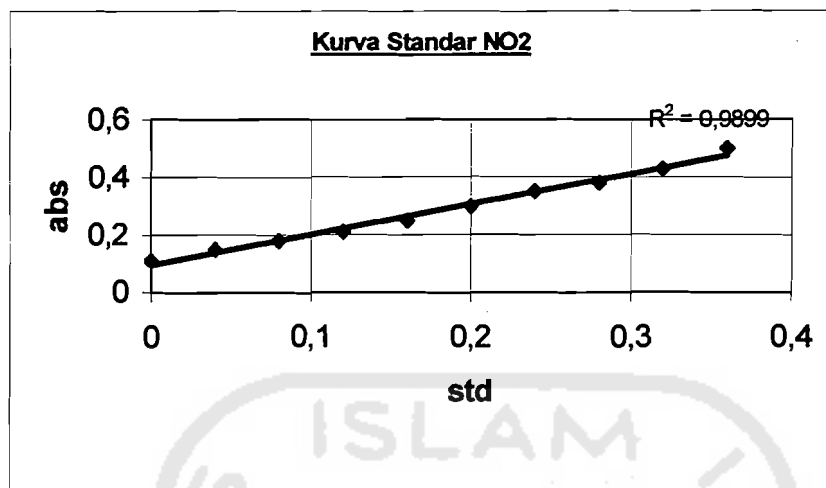
**TABEL 4.5.**  
**Kurva Kalibrasi Standar NO<sub>2</sub>**

Std	Abs	slope	intercept
0	0,11	0,9414	-0,08924
0,04	0,15		
0,08	0,18		
0,12	0,21		
0,16	0,25		
0,2	0,3		
0,24	0,35		
0,28	0,38		
0,32	0,43		
0,36	0,5		

Sumber : Data primer hasil analisa laboratorium.

Persamaan regresi :

$$\begin{aligned} \text{Kons. } (\mu\text{g/ml SO}_2) &= \text{Slope} * \text{Abs.sampel} + \text{Intercept} \\ &= 0,9414 * \text{Abs.sampel} - 0,08924 \end{aligned} \quad \text{(IV.2)}$$



Gambar 4.2. Kurva standar NO<sub>2</sub>

#### 4.3.3. Berat Awal *Filter* (Sellulosa Ester)

Dari hasil penimbangan dengan menggunakan neraca analit di laboratorium, diperoleh berat awal *filter* adalah sebagai berikut :

TABEL 4.6.  
Berat Awal *Filter*

No. <i>Filter</i>	Lokasi <i>Sampling</i>	Berat Awal (gr)
1.	Per-empatan WS	3,0951
2.	Area WWTP WRM	3,1012
3.	Depan masjid SSP	3,0845
4.	Area MH DR	3,0977
5.	Halaman masjid CRM	3,0975

Sumber : Data primer hasil pengukuran.

#### 4.4. Data Kondisi Meteorologi di Lapangan

Berikut ini adalah data-data meteorologi hasil pengukuran di lapangan pada saat penelitian.

**TABEL 4.7.**  
**Data Meteorologi di Lapangan**

<b>Lokasi Sampling</b>	<b>Hari/ Tgl.Sampling</b>	<b>Arah angin dari</b>	<b>T udara (C)</b>	<b>V.angin (m/s)</b>	<b>P. udara (milibars)</b>	<b>Cuaca</b>
Titik 1	Selasa / 17-02-2004	Barat	29	2,85	999	Agak mendung.
Titik 2	Rabu / 18-02-2004	Barat laut	32	2,47	996	Cerah.
Titik 3	Rabu / 18-02-2004	Barat laut	31	2,47	996	Cerah.
Titik 4	Senin / 01-03-2004	Barat laut	32	6	995	Cerah.
Titik 5	Selasa / 02-03-2004	Barat	32	6,25	995	Cerah- berawan.

Sumber : Data primer hasil pengukuran dan perhitungan di lapangan.

Untuk menentukan data kelas stabilitas atmosfer pada saat *sampling*, dapat dilakukan analisa berdasarkan data kecepatan angin serta cuaca pada saat *sampling*, kemudian kita lihat tabel kelas stabilitas atmosfer (Tabel 2.5.). Berikut adalah data hasil analisa kelas stabilitas atmosfer :

**TABEL 4.8.**  
**Analisa Kelas Stabilitas Atmosfer**

<b>Lokasi Sampling</b>	<b>Analisa (berdasarkan Tabel 2.5.)</b>	<b>Kelas Stabilitas</b>
Titik 1	Dengan kecepatan angin antara 2-3 m/s dan tingkat radiasi matahari ringan.	C
Titik 2	Dengan kecepatan angin antara 2-3 m/s dan tingkat radiasi matahari sedang.	C
Titik 3	Dengan kecepatan angin antara 2-3 m/s dan tingkat radiasi matahari sedang.	C
Titik 4	Dengan kecepatan angin antara 5-6 m/s dan tingkat radiasi matahari sedang.	D
Titik 5	Dengan kecepatan angin > 6 m/s dan tingkat radiasi matahari sedang.	D

Sumber : Data primer hasil analisa.

#### **4.5. Data Hasil *Sampling* Konsentrasi SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> dan TSP *Ambient***

##### **4.5.1. Absorban SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> dan Berat Akhir *Filter***

Setelah *sampling* gas (SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub>) dan debu *ambient* (TSP) dilaksanakan, selanjutnya harus segera dilakukan analisa laboratorium. Berikut adalah data hasil analisa sampel di laboratorium :

**TABEL 4.9.**  
**Hasil Analisa Sampel di Laboratorium**

Lokasi <i>Sampling</i>	Hari / Tgl. <i>Sampling</i>	Waktu <i>Sampling</i>	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		Berat Akhir <i>Filter (gr)</i>
			Abs.	Blanko	Abs.	Blanko	
Titik 1 (Per-empatan WS)	Selasa / 17-02-04	11.00-11.30	0,28	0,28	0,12	0,12	3,1259
Titik 2 (Area WWTP WRM)	Rabu / 18-02-04	14.00-14.30	0,29	0,28	0,12	0,12	3,1131
Titik 3 (Depan masjid SSP)	Rabu / 18-02-04	14.30-15.00	0,28	0,28	0,12	0,12	3,1514
Titik 4 (Area MH DR)	Senin / 01-03-04	10.00-10.30	0,30	0,30	0,12	0,11	3,1198
Titik 5 (Hal.masjid CRM)	Selasa / 02-03-04	09.00-09.30	0,325	0,295	0,12	0,12	3,1029

Sumber : Data primer hasil pengukuran laboratorium

#### 4.5.2. Perhitungan Konsentrasi SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> dan TSP

##### a). Konsentrasi SO<sub>2</sub> *Ambient* Hasil Pengukuran

Dari data-data hasil analisa sampel di laboratorium, selanjutnya dapat kita hitung nilai konsentrasi SO<sub>2</sub> *ambient* hasil pengukuran di lapangan. Untuk menghitung konsentrasi SO<sub>2</sub>, nilai absorban sampel yang terukur dibandingkan terlebih dahulu dengan nilai absorban pada kurva standar. Sehingga nilai absorban yang digunakan dalam perhitungan konsentrasi ialah nilai absorban hasil perbandingan dengan kurva kalibrasi standar. Adapun perhitungan konsentrasi SO<sub>2</sub> *ambient* hasil pengukuran di lapangan adalah sebagai berikut :



**TABEL 4.10.**

**Konsentrasi SO<sub>2</sub> Ambient Hasil Pengukuran Lapangan**

Lokasi <i>Samplng</i>	Abs (a)	Vol. Sampel (ml) (b)	Konsentrasi		Flow (l/men) (e)	Waktu <i>Samplng</i> (menit) (f)	Vol. Udara (m <sup>3</sup> ) (g)	Tek.Udara [P] (mbar)	Suhu Udara [T] (°C)	Volume Udara Standar (m <sup>3</sup> ) (h)	Konsentrasi (µg/m <sup>3</sup> ) (i)
			ppm (c)	µg (d)							
			Titik 1	0,35							
Titik 2	0,36	50	0,0179	0,895	1,5	30	0,045	996	32	0,034558	25,89869
Titik 3	0,35	50	0,00316	0,158	1,5	30	0,045	996	31	0,035673	4,429182
Titik 4	0,35	50	0,00316	0,158	1,5	30	0,045	995	32	0,034523	4,576654
Titik 5	0,37	50	0,0328	1,64	1,5	30	0,045	995	32	0,034523	47,50451

Sumber : Data primer hasil pengukuran dan perhitungan.

Keterangan :

- (a) Merupakan absorban hasil perbandingan antara absorban sampel dengan kurva kalibrasi standar.
- (b) Merupakan volume total sampel di dalam labu ukur.
- (c) Diperoleh dengan memasukkan nilai (a) ke dalam persamaan IV.1.

- (d) Diperoleh dengan mengalikan nilai (b) \* (c).
- (e) Merupakan *flow in* pompa pada saat *sampling*.
- (f) Merupakan waktu *sampling* di lapangan.
- (g) Diperoleh dari hasil perkalian antara nilai [(e) \* (f)]/1000....(m<sup>3</sup>)
- (h) Volume standar diperoleh melalui persamaan :

$$\text{Vol. Standar} = \text{Vol. Udara (sampling)} * [P/T] * [(25)/(1013,25)] \quad \text{--- (IV.3)}$$

Dimana :

25 = adalah merupakan suhu standar udara.

1013,25 = adalah tekanan udara pada 1 atm.

Dimana 1 atm = 1013,25 mb.

- (i) Diperoleh melalui persamaan [(d) / (h)]

#### b). Konsentrasi NO<sub>2</sub> Ambient Hasil Pengukuran

Dari data-data hasil analisa sampel di laboratorium, selanjutnya dapat kita hitung nilai konsentrasi NO<sub>2</sub> *ambient* hasil pengukuran di lapangan. Untuk menghitung konsentrasi NO<sub>2</sub>, nilai absorban sampel yang terukur dibandingkan terlebih dahulu dengan nilai absorban pada kurva standar. Sehingga nilai absorban yang digunakan dalam perhitungan konsentrasi ialah nilai absorban hasil perbandingan dengan kurva kalibrasi standar. Adapun perhitungan konsentrasi NO<sub>2</sub> *ambient* hasil pengukuran di lapangan adalah sebagai berikut :

**TABEL 4.11.****Konsentrasi NO<sub>2</sub> Ambient Hasil Pengukuran Lapangan**

Lokasi <i>Sampling</i>	Abs (a)	Vol. Sampel (ml) (b)	Konsentrasi		Flow (l/men) (e)	Waktu <i>Sampling</i> (menit) (f)	Vol. Udara (m <sup>3</sup> ) (g)	Tek.Udara [P] (mbar)	Suhu Udara [T] (°C)	Volume Udara Standar (m <sup>3</sup> ) (h)	Konsentrasi (µg/m <sup>3</sup> ) (i)
			ppm (c)	µg (d)							
			Titik 1	0,11							
Titik 2	0,11	50	0,0143	0,715	1,5	30	0,045	996	32	0,034558	20,69001
Titik 3	0,11	50	0,0143	0,715	1,5	30	0,045	996	31	0,035673	20,04345
Titik 4	0,13	50	0,0331	1,657	1,5	30	0,045	995	32	0,034523	47,99693
Titik 5	0,11	50	0,0143	0,715	1,5	30	0,045	995	32	0,034523	20,71081

Sumber : Data primer hasil pengukuran dan perhitungan.

Keterangan :

- (a) Merupakan absorban hasil perbandingan antara absorban sampel dengan kurva kalibrasi standar.
- (b) Merupakan volume total sampel di dalam labu ukur.

- (c) Diperoleh dengan memasukkan nilai (a) ke dalam persamaan IV.2.
- (d) Diperoleh dengan mengalikan nilai (b) \* (c).
- (e) Merupakan *flow in* pompa pada saat *sampling*.
- (f) Merupakan waktu *sampling* di lapangan.
- (g) Diperoleh dari hasil perkalian antara nilai [(e) \* (f)]/1000....(m<sup>3</sup>)
- (h) Volume standar diperoleh melalui persamaan IV.3.
- (i) Diperoleh melalui persamaan [(d) / (h)]

**c). Konsentrasi TSP *Ambient* Hasil Pengukuran**

Dengan mengetahui berat awal serta berat akhir *filter*, selanjutnya dapat dihitung kadar debu yang terkandung pada *filter* (konsentrasinya). Konsentrasi partikel debu *ambient* tersebut dapat kita hitung melalui persamaan III.3. Adapun perhitungan konsentrasi debu *ambient* adalah sebagai berikut :

**TABEL 4.12.**

**Konsentrasi TSP Ambient Hasil Pengukuran Lapangan**

Lokasi	Berat Awal (g) (a)	Berat Akhir (g) (b)	Berat Debu (g) (c)	Volume hisap		Waktu Sampling (menit) (f)	Vol. Udara (m <sup>3</sup> ) (g)	Tek.Udara [P] (mbar)	Suhu Udara [T] (°C)	Volume Udara Standar (m <sup>3</sup> ) (h)	Konsentrasi (µg/m <sup>3</sup> ) (i)
				ppm (d)	µg (e)						
Titik 1	3,0951	3,1259	0,0308	35	0,9905	30	29,715	999	29	25,25612	1219,506
Titik 2	3,1012	3,1131	0,0119	35	0,9905	30	29,715	996	32	22,81962	521,481
Titik 3	3,0845	3,1514	0,0669	40	1,132	30	33,96	996	31	26,92085	2485,063
Titik 4	3,0977	3,1198	0,0221	40	1,132	30	33,96	995	32	26,05339	848,2583
Titik 5	3,0975	3,1029	0,0054	30	0,849	30	25,47	995	32	19,54004	276,3556

Sumber : Data primer hasil pengukuran dan perhitungan.

**Keterangan :**

- (a) Merupakan berat awal *filter* (W<sub>i</sub>).
- (b) Merupakan berat akhir *filter*, setelah *sampling* (W<sub>r</sub>).
- (c) Berat debu, diperoleh melalui selisih antara berat akhir dengan berat awal *filter* (W<sub>r</sub>-W<sub>i</sub>).
- (d) Volume hisap pada saat *sampling*.
- (e) Konversi dari ft<sup>3</sup>/menit menjadi m<sup>3</sup>/menit (dikalikan dengan 0,028317).
- (f) Merupakan waktu *sampling* di lapangan.
- (g) Diperoleh dari hasil perkalian antara nilai (e) \* (f).
- (h) Volume standar diperoleh melalui persamaan IV.3.
- (i) Diperoleh melalui persamaan [(c) / (h)] \* 10<sup>6</sup>..... (10<sup>6</sup> merupakan konversi dari g → µg).

#### 4.6. Hasil Perhitungan Konsentrasi Teoritis Pada Saat Penelitian (Bulan Februari 2004) Melalui Persamaan Gauss

##### 4.6.1. Perhitungan Konsentrasi Emisi Dari Tiap *Stack*

Konsentrasi emisi dari tiap *stack* dapat ditentukan berdasarkan dari data dimensi *stack* yang sudah ada (Tabel 4.3.), antara lain data mengenai diameter, kecepatan emisi, dan konsentrasi polutan yang dihasilkan *stack*. Untuk perhitungan konsentrasi emisi dari masing-masing *stack* dapat dilihat pada Tabel 4.13. berikut :

**TABEL 4.13.**  
**Konsentrasi Emisi *Stack***

<i>Stack</i>	Q (m <sup>3</sup> /s)	Kons. SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	Kons. NO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	Kons. Emisi SO <sub>2</sub> (g/s)	Kons. Emisi NO <sub>2</sub> (g/s)
A	142,47	10,45	0	1,49	0
B	35,62	0	0	0	0
C	29,35	10,45	0	0,31	0
D	565,35	0	1,88	0	1,06
E	386,60	619,10	0	239,34	0
F1	35,62	4,39	0,04	0,16	0,00142
F2	384,54	1569,96	0	603,70	0
G	62,33	39,18	0	2,44	0

Sumber : Data primer hasil perhitungan

Keterangan :

a). Untuk menentukan nilai Q (debit emisi) digunakan persamaan :

$$Q = A * V_s$$

$$= (\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot D^2) * V_s \dots\dots\dots (m^3/s)$$

- b). Konsentrasi  $\text{SO}_2$  dan  $\text{NO}_2$  yang digunakan merupakan konversi dari satuan ppm kedalam satuan  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Untuk konversi dari satuan ppm ke  $\text{mg}/\text{m}^3$  digunakan persamaan :

$$\text{mg}/\text{m}^3 = \text{ppm} * \text{BM}/24,5 \dots \dots \dots (\text{BM } \text{SO}_2 = 64 \text{ dan } \text{NO}_2 = 46)$$

24,5 adalah volume dalam l gas sejumlah 1 mol pada  $25^\circ\text{C}$ , 1 atm.

- c). Nilai konsentrasi emisi  $\text{SO}_2/\text{NO}_2$  diperoleh melalui persamaan :

$$E = \text{Kons. } \text{SO}_2/\text{NO}_2 (\text{mg}/\text{m}^3) * Q /1000 \dots \dots \dots (\text{g/s})$$

#### 4.6.2. Perhitungan Konsentrasi Teoritis Antara Titik 1 Dengan Tiap Stack (Selasa / 17 Februari 2004)

Sebelum dilakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan umum Gauss, terlebih dahulu ditentukan data-data meteorologi lapangan (Tabel 4.7.) serta data dimensi *stack* (Tabel 4.3.).

**TABEL 4.14.**

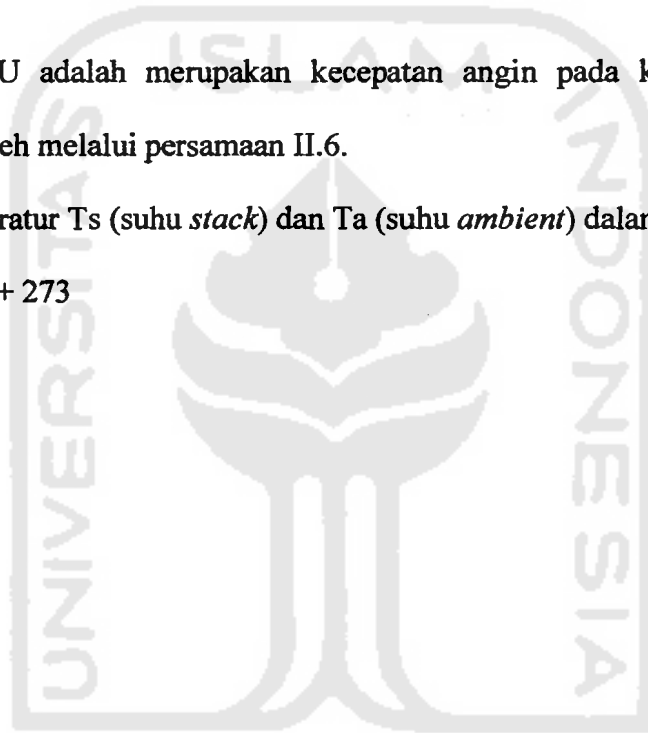
**Perhitungan Data Meteorologi dan Dimensi Stack**

Stack	H (m)	D (m)	Vs (m/s)	Ts (°C)	V.angin (m/s)	Z (m)	p	U (m/s)	P (mb)	Ta (°K)	Ts (°K)
A	25	1,4	92,6	120	2,85	2	0,1	3,67	999	302	393
B	38	0,7	92,6	120	2,85	2	0,1	3,83	999	302	393
C	38	0,7	76,3	120	2,85	2	0,1	3,83	999	302	393
D	80	2,2	148,8	400-600	2,85	2	0,1	4,12	999	302	773
E	53	2,4	85,5	500-600	2,85	2	0,1	3,96	999	302	823
F1	20	0,7	92,6	75	2,85	2	0,1	3,59	999	302	348
F2	22	2,3	92,6	200	2,85	2	0,1	3,62	999	302	473
G	19	1,12	63,3	220	2,85	2	0,1	3,57	999	302	493

Sumber : Data primer hasil perhitungan.

Keterangan :

- a). Kecepatan angin ( $V_{\text{angin}}$ ) adalah hasil pengukuran dengan anemometer pada saat *sampling*.
- b).  $Z$  adalah posisi ketinggian anemometer pada saat *sampling*.
- c). Nilai  $p$  didapat dari Tabel 2.7. (dengan kelas stabilitas C diperoleh  $p=0,1$ ).
- d). Nilai  $U$  adalah merupakan kecepatan angin pada ketinggian *stack*, diperoleh melalui persamaan II.6.
- e). Temperatur  $T_s$  (suhu *stack*) dan  $T_a$  (suhu *ambient*) dalam satuan Kelvin.  
.... °C + 273





TABEL 4.15.

Perhitungan dengan Persamaan Gauss (Titik 1/Februari 2004)

Stack	$\Delta H$ (m)	H (m)	Sy (m)	Sz (m)	Xdownwind (km)	Ycrosswind (km)	C. SO <sub>2</sub> (g/m <sup>3</sup> )	C. NO <sub>2</sub> (g/m <sup>3</sup> )	C. SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	C. NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
A	47,53	72,53	13,27	7,49	0,150	0	1,15E-13	0	1,15E-07	0
B	11,39	49,39	42,76	24,66	0,370	0,060	0	0	0	0
C	9,39	47,39	63,91	37,14	0,580	0	4,77E-06	0	4,77	0
D	167,89	247,89	108,64	63,77	1,050	0,080	0	6,20E-09	0	6,20E-03
E	119,63	172,63	113,25	66,53	1,100	0,620	8,83E-05	0	88,3	0
F1	12,15	32,15	75,61	44,08	0,700	0,870	3,19E-06	2,91E-08	3,19	2,91E-02
F2	129,93	151,93	46,87	27,08	0,410	0,950	6,08E-09	0	6,08E-03	0
G	21,37	40,37	24,67	14,08	0,200	0,590	1,03E-05	0	10,3	0
								$\Sigma$	106,5358	3,53E-02

Sumber : Data primer hasil perhitungan

Keterangan :

- Nilai  $\Delta H$  diperoleh melalui persamaan II.10
- Nilai H diperoleh melalui persamaan II.9.
- Nilai Sy diperoleh melalui persamaan II.7.
- Nilai Sz diperoleh melalui persamaan II.8.
- X dan Y merupakan jarak *downwind* dan *crosswind* antara lokasi *sampling* (titik 1) dengan masing-masing *stack*.
- Nilai C (SO<sub>2</sub>/ NO<sub>2</sub>) diperoleh melalui persamaan II.6. (dalam satuan g/m<sup>3</sup>). Untuk konversi satuan dari g/m<sup>3</sup> → ..... \* 10<sup>6</sup>  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### 4.6.3. Perhitungan Konsentrasi Teoritis Antara Titik 2 Dengan Tiap

*Stack* (Rabu / 18 Februari 2004)

Dengan cara dan metode yang sama seperti pada titik 1, berikut adalah hasil perhitungan pada titik 2 :

TABEL 4.16.

Perhitungan Data Meteorologi dan Dimensi *Stack*

<i>Stack</i>	H (m)	D (m)	Vs (m/s)	Ts (°C)	V.angin (m/s)	Z (m)	p	U (m/s)	P (mb)	Ta (°K)	Ts (°K)
A	25	1,4	92,6	120	2,47	2	0,1	3,18	996	305	393
B	38	0,7	92,6	120	2,47	2	0,1	3,32	996	305	393
C	38	0,7	76,3	120	2,47	2	0,1	3,32	996	305	393
D	80	2,2	148,8	400-600	2,47	2	0,1	4,57	996	305	773
E	53	2,4	85,5	500-600	2,47	2	0,1	3,43	996	305	823
F1	20	0,7	92,6	75	2,47	2	0,1	3,11	996	305	348
F2	22	2,3	92,6	200	2,47	2	0,1	3,14	996	305	473
G	19	1,12	63,3	220	2,47	2	0,1	3,09	996	305	493

Sumber : Data primer hasil perhitungan.

Keterangan :

a). Kecepatan angin (V.angin) adalah hasil pengukuran dengan anemometer pada saat *sampling*.

b). Z adalah posisi ketinggian anemometer pada saat *sampling*.

c). Nilai p didapat dari Tabel 2.7. (dengan kelas stabilitas C diperoleh  $p=0,1$ ).

d). Nilai U adalah merupakan kecepatan angin pada ketinggian *stack*, diperoleh melalui persamaan II.6.

e). Temperatur Ts (suhu *stack*) dan Ta (suhu *ambient*) dalam satuan Kelvin.

.... °C + 273

TABEL 4.17.

Perhitungan dengan Persamaan Gauss (Titik 2/Februari 2004)

Stack	$\Delta H$ (m)	H (m)	Sy (m)	Sz (m)	X <sub>downwind</sub> (km)	Y <sub>crosswind</sub> (km)	C. SO <sub>2</sub> (g/m <sup>3</sup> )	C. NO <sub>2</sub> (g/m <sup>3</sup> )	C. SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	C. NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
A	52,36	77,36	0	0	0	0	0	0	0	0	
B	12,55	50,55	0	0	0	0	0	0	0	0	
C	10,34	48,34	0	0	0	0	0	0	0	0	
D	184,94	264,94	28,71	16,43	0,237	1,135	0	7,258E-61	0	7,258E-55	
E	131,78	184,78	83,09	48,53	0,778	0,672	3,92E-06	0	3,921245	0	
F1	13,38	33,38	72,90	42,47	0,672	0,212	3,80E-06	3,46E-08	3,798052	0,0346064	
F2	143,12	165,12	58,96	34,21	0,530	0,049	2,65E-07	0	0,264919	0	
G	23,54	42,54	16,44	9,31	0,127	0,057	4,79E-08	0	0,047898	0	
Sumber : Data primer hasil perhitungan									$\Sigma$	8,032114	3,46E-02

Keterangan :

- Nilai  $\Delta H$  diperoleh melalui persamaan II.10
- Nilai H diperoleh melalui persamaan II.9.
- Nilai Sy diperoleh melalui persamaan II.7.
- Nilai Sz diperoleh melalui persamaan II.8.
- X dan Y merupakan jarak *downwind* dan *crosswind* antara lokasi *sampling* (titik 2) dengan masing-masing *stack*.
- Nilai C (SO<sub>2</sub>/ NO<sub>2</sub>) diperoleh melalui persamaan II.6. (dalam satuan g/m<sup>3</sup>). Untuk konversi satuan dari g/m<sup>3</sup> → ..... \* 10<sup>6</sup>  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**4.6.4. Perhitungan Konsentrasi Teoritis Antara Titik 3 Dengan Tiap Stack (Rabu / 18 Februari 2004)**

Dengan cara dan metode yang sama seperti pada titik 1, berikut adalah hasil perhitungan pada titik 3 :

**TABEL 4.18.**  
**Perhitungan Data Meteorologi dan Dimensi Stack**

<i>Stack</i>	H (m)	D (m)	Vs (m/s)	Ts (°C)	V.angin (m/s)	Z (m)	p	U (m/s)	P (mb)	Ta (°K)	Ts (°K)
A	25	1,4	92,6	120	2,47	2	0,1	3,18	996	304	393
B	38	0,7	92,6	120	2,47	2	0,1	3,32	996	304	393
C	38	0,7	76,3	120	2,47	2	0,1	3,32	996	304	393
D	80	2,2	148,8	400-600	2,47	2	0,1	4,57	996	304	773
E	53	2,4	85,5	500-600	2,47	2	0,1	3,43	996	304	823
F1	20	0,7	92,6	75	2,47	2	0,1	3,11	996	304	348
F2	22	2,3	92,6	200	2,47	2	0,1	3,14	996	304	473
G	19	1,12	63,3	220	2,47	2	0,1	3,09	996	304	493

Sumber : Data primer hasil perhitungan.

Keterangan :

- Kecepatan angin (V.angin) adalah hasil pengukuran dengan anemometer pada saat *sampling*.
- Z adalah posisi ketinggian anemometer pada saat *sampling*.
- Nilai p didapat dari Tabel 2.7. (dengan kelas stabilitas C diperoleh  $p=0,1$ ).
- Nilai U adalah merupakan kecepatan angin pada ketinggian *stack*, diperoleh melalui persamaan II.6.
- Temperatur Ts (suhu *stack*) dan Ta (suhu *ambient*) dalam satuan Kelvin.  
.... °C + 273

**TABEL 4.19.**

**Perhitungan dengan Persamaan Gauss (Titik 3/Februari 2004)**

<i>Stack</i>	$\Delta H$ (m)	H (m)	$S_y$ (m)	$S_z$ (m)	$X_{downwind}$ (km)	$Y_{crosswind}$ (km)	C. SO <sub>2</sub> (g/m <sup>3</sup> )	C. NO <sub>2</sub> (g/m <sup>3</sup> )	C. SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	C. NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
A	54,74	79,74	0	0	0	0	0	0	0	0
B	13,12	51,12	0	0	0	0	0	0	0	0
C	10,81	48,81	0	0	0	0	0	0	0	0
D	193,35	273,35	0	0	0	0	0	0	0	0
E	137,77	190,77	58,26	33,80	0,523	0,156	1,36E-09	0	0,001363	0
F1	13,99	33,99	46,87	27,08	0,410	0,304	5,74E-06	5,23E-08	5,738458	0,00522866
F2	149,63	171,63	31,40	18,01	0,262	0,566	2,01E-21	0	2,01E-15	0
G	24,61	43,61	0	0	0	0	0	0	0	0
								$\Sigma$	5,739821	5,23E-02

Sumber : Data primer hasil perhitungan

Keterangan :

- Nilai  $\Delta H$  diperoleh melalui persamaan II.10
- Nilai H diperoleh melalui persamaan II.9.
- Nilai  $S_y$  diperoleh melalui persamaan II.7.
- Nilai  $S_z$  diperoleh melalui persamaan II.8.
- X dan Y merupakan jarak *downwind* dan *crosswind* antara lokasi *sampling* (titik 3) dengan masing-masing *stack*.
- Nilai C (SO<sub>2</sub>/ NO<sub>2</sub>) diperoleh melalui persamaan II.6. (dalam satuan g/m<sup>3</sup>). Untuk konversi satuan dari g/m<sup>3</sup>  $\rightarrow$  ..... \* 10<sup>6</sup>  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### 4.6.5. Perhitungan Konsentrasi Teoritis Antara Titik 4 Dengan Tiap

##### *Stack* (Senin / 1 Maret 2004)

Dengan cara dan metode yang sama seperti pada titik 1, berikut adalah hasil perhitungan pada titik 4 :

**TABEL 4.20.**

**Perhitungan Data Meteorologi dan Dimensi *Stack***

<i>Stack</i>	H (m)	D (m)	Vs (m/s)	Ts (°C)	V.angin (m/s)	Z (m)	p	U (m/s)	P (mb)	Ta (°K)	Ts (°K)
A	25	1,4	92,6	120	6	2	0,15	8,76	995	305	393
B	38	0,7	92,6	120	6	2	0,15	9,33	995	305	393
C	38	0,7	76,3	120	6	2	0,15	9,33	995	305	393
D	80	2,2	148,8	400-600	6	2	0,15	10,43	995	305	773
E	53	2,4	85,5	500-600	6	2	0,15	9,81	995	305	823
F1	20	0,7	92,6	75	6	2	0,15	8,48	995	305	348
F2	22	2,3	92,6	200	6	2	0,15	8,60	995	305	473
G	19	1,12	63,3	220	6	2	0,15	8,41	995	305	493

Sumber : Data primer hasil perhitungan.

Keterangan :

- Kecepatan angin (V.angin) adalah hasil pengukuran dengan anemometer pada saat *sampling*.
- Z adalah posisi ketinggian anemometer pada saat *sampling*.
- Nilai p didapat dari Tabel 2.7. (dengan kelas stabilitas D diperoleh p = 0,15).
- Nilai U adalah merupakan kecepatan angin pada ketinggian *stack*, diperoleh melalui persamaan II.6.
- Temperatur Ts (suhu *stack*) dan Ta (suhu *ambient*) dalam satuan Kelvin.  
.... °C + 273

**TABEL 4.21.**

**Perhitungan dengan Persamaan Gauss (Titik 4/Februari 2004)**

<i>Stack</i>	$\Delta H$ (m)	H (m)	Sy (m)	Sz (m)	Xdownwind (km)	Ycrosswind (km)	C. SO <sub>2</sub> (g/m <sup>3</sup> )	C. NO <sub>2</sub> (g/m <sup>3</sup> )	C. SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	C. NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
A	18,98	43,98	5,82	2,82	0,064	0,262	7,55E-56	0	7,55E-50	0
B	4,46	42,46	20,53	10,87	0,262	0,148	0	0	0	0
C	3,67	41,67	27,82	14,38	0,368	0,035	3,93E-07	0	3,93E-01	0
D	63,27	143,27	45,82	22,40	0,643	0,431	0	4,16E-08	0	4,16E-08
E	46,02	99,02	78,49	35,34	1,174	0,042	5,80E-05	0	58	0
F1	4,91	24,91	71,88	32,95	1,064	0,499	1,86E-06	1,70E-02	1,862438	1,70E-02
F2	52,23	74,23	63,05	29,53	0,919	0,757	5,10E-04	0	509,6779	0
G	8,65	27,65	37,44	18,76	0,513	0,647	0	0	0	0
								$\Sigma$	<b>569,9811</b>	<b>1,70E-02</b>

Sumber : Data primer hasil perhitungan

Keterangan :

- Nilai  $\Delta H$  diperoleh melalui persamaan II.10
- Nilai H diperoleh melalui persamaan II.9.
- Nilai Sy diperoleh melalui persamaan II.7.
- Nilai Sz diperoleh melalui persamaan II.8.
- X dan Y merupakan jarak *downwind* dan *crosswind* antara lokasi *sampling* (titik 4) dengan masing-masing *stack*.
- Nilai C (SO<sub>2</sub>/NO<sub>2</sub>) diperoleh melalui persamaan II.6. (dalam satuan g/m<sup>3</sup>). Untuk konversi satuan dari g/m<sup>3</sup> → ..... \* 10<sup>6</sup>  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### 4.6.6. Perhitungan Konsentrasi Teoritis Antara Titik 5 Dengan Tiap Stack (Selasa / 2 Maret 2004)

Dengan cara dan metode yang sama seperti pada titik 1, berikut adalah hasil perhitungan pada titik 5 :

**TABEL 4.22.**

**Perhitungan Data Meteorologi dan Dimensi Stack**

Stack	H (m)	D (m)	Vs (m/s)	Ts (°C)	V.angin (m/s)	Z (m)	p	U (m/s)	P (mb)	Ta (°K)	Ts (°K)
A	25	1,4	92,6	120	6,25	2	0,15	9,13	995	305	393
B	38	0,7	92,6	120	6,25	2	0,15	9,72	995	305	393
C	38	0,7	76,3	120	6,25	2	0,15	9,72	995	305	393
D	80	2,2	148,8	400-600	6,25	2	0,15	10,87	995	305	773
E	53	2,4	85,5	500-600	6,25	2	0,15	10,22	995	305	823
F1	20	0,7	92,6	75	6,25	2	0,15	8,83	995	305	348
F2	22	2,3	92,6	200	6,25	2	0,15	8,96	995	305	473
G	19	1,12	63,3	220	6,25	2	0,15	8,76	995	305	493

Sumber : Data primer hasil perhitungan.

Keterangan :

- Kecepatan angin (V.angin) adalah hasil pengukuran dengan anemometer pada saat *sampling*.
- Z adalah posisi ketinggian anemometer pada saat *sampling*.
- Nilai p didapat dari Tabel 2.7. (dengan kelas stabilitas D diperoleh p = 0,15).
- Nilai U adalah merupakan kecepatan angin pada ketinggian *stack*, diperoleh melalui persamaan II.6.
- Temperatur Ts (suhu *stack*) dan Ta (suhu *ambient*) dalam satuan Kelvin.  
.... °C + 273



**TABEL 4.23.**

**Perhitungan dengan Persamaan Gauss (Titik 5/Februari 2004)**

<i>Stack</i>	$\Delta H$ (m)	H (m)	Sy (m)	Sz (m)	X <sub>downwind</sub> (km)	Y <sub>crosswind</sub> (km)	C. SO <sub>2</sub> (g/m <sup>3</sup> )	C. NO <sub>2</sub> (g/m <sup>3</sup> )	C. SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	C. NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
A	18,22	43,22	0	0	0	0	0	0	0	0
B	4,28	42,28	0	0	0	0	0	0	0	0
C	3,53	41,53	0	0	0	0	0	0	0	0
D	60,74	140,74	16,13	8,64	0,200	0,900	0	4,87E-62	0	4,87E-56
E	44,18	97,18	19,69	10,45	0,250	0,200	6,12E-21	0	6,12E-15	0
F1	4,71	24,71	0	0	0	0	0	0	0	0
F2	50,14	72,14	0	0	0	0	0	0	0	0
G	8,31	27,31	0	0	0	0	0	0	0	0
								$\Sigma$	6,12E-15	4,87E-56

Sumber : Data primer hasil perhitungan

Keterangan :

- Nilai  $\Delta H$  diperoleh melalui persamaan II.10
- Nilai H diperoleh melalui persamaan II.9.
- Nilai Sy diperoleh melalui persamaan II.7.
- Nilai Sz diperoleh melalui persamaan II.8.
- X dan Y merupakan jarak *downwind* dan *crosswind* antara lokasi *sampling* (titik 5) dengan masing-masing *stack*.
- Nilai C (SO<sub>2</sub>/ NO<sub>2</sub>) diperoleh melalui persamaan II.6. (dalam satuan g/m<sup>3</sup>). Untuk konversi satuan dari g/m<sup>3</sup> → ..... \* 10<sup>6</sup>  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### 4.7. Hasil Perhitungan Konsentrasi Teoritis Periode Sebelumnya (Bulan Oktober 2003) Melalui Persamaan Gauss

##### 4.7.1. Perhitungan Konsentrasi Emisi Dari Tiap *Stack*

Konsentrasi emisi dari tiap *stack* yang digunakan ialah konsentrasi yang didapat dari hasil *sampling* emisi terakhir (periode 6 bulan terakhir), sehingga data konsentrasi yang digunakan adalah sama dengan data pada Tabel 4.13.

##### 4.7.2. Perhitungan Konsentrasi Teoritis Antara Titik 1 Dengan Tiap *Stack* (Jum'at / 17 Oktober 2003)

Sebelum dilakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan umum Gauss, terlebih dahulu ditentukan data-data meteorologi lapangan serta data dimensi *stack* (Tabel 4.3.). Adapun data-data kondisi meteorologi pada bulan oktober 2003 diperoleh dari stasiun BMG Serang dan dapat dilihat pada lampiran.

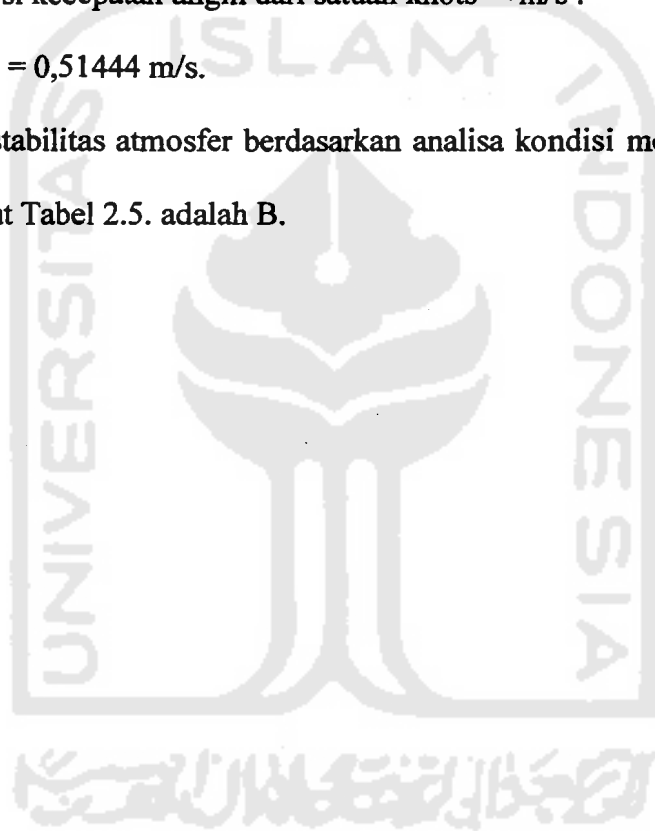
**TABEL 4.24.**  
**Data Meteorologi dan Dimensi *Stack***

<i>Stack</i>	H (m)	D (m)	Vs (m/s)	Ts (°C)	V.angin (knots)	U (m/s)	P (mb)	Ta (°K)	Ts (°K)
A	25	1,4	92,6	120	2	1,0288	1013,1	300,1	393
B	38	0,7	92,6	120	2	1,0288	1013,1	300,1	393
C	38	0,7	76,3	120	2	1,0288	1013,1	300,1	393
D	80	2,2	148,8	400-600	2	1,0288	1013,1	300,1	773
E	53	2,4	85,5	500-600	2	1,0288	1013,1	300,1	823
F1	20	0,7	92,6	75	2	1,0288	1013,1	300,1	348
F2	22	2,3	92,6	200	2	1,0288	1013,1	300,1	473
G	19	1,12	63,3	220	2	1,0288	1013,1	300,1	493

Sumber : Data sekunder.

**Keterangan :**

- a). Data meteorologi dan dimensi *stack* ini, digunakan untuk menghitung sebaran dengan persamaan Gauss pada semua titik *sampling*. Hal ini dikarenakan data-data yang diperoleh melalui BMG Serang adalah data-data meteorologi dalam bentuk nilai rata-rata dalam 1 bulan.
- b) Konversi kecepatan angin dari satuan knots  $\rightarrow$  m/s :  
1 knots = 0,51444 m/s.
- c) Kelas stabilitas atmosfer berdasarkan analisa kondisi meteorologi diatas menurut Tabel 2.5. adalah B.



**TABEL 4.25.**

**Perhitungan dengan Persamaan Gauss (Titik 1/Oktober 2003)**

<i>Stack</i>	$\Delta H$ (m)	H (m)	Sy (m)	Sz (m)	X <sub>downwind</sub> (km)	Y <sub>crosswind</sub> (km)	C. SO <sub>2</sub> (g/m <sup>3</sup> )	C. NO <sub>2</sub> (g/m <sup>3</sup> )	C. SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	C. NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
A	178,45	203,45	0	0	0	0	0	0	0	0	
B	44,61	82,61	13	7,27	0,060	0,370	0	0	0	0	
C	36,76	74,76	0	0	0	0	0	0	0	0	
D	708,11	788,11	0	0	0	0	0	0	0	0	
E	484,22	537,22	102	61,38	0,620	1,100	2,77E-19	0	2,77E-13	0	
F1	44,61	64,61	138	89,02	0,870	0,700	3,03E-06	2,76E-08	3,033121	0,027637	
F2	481,64	503,64	149	98,14	0,950	0,410	2,44E-08	0	0,024433	0	
G	78,07	97,07	97	58,17	0,590	0,200	3,31E-05	0	33,17429	0	
									$\Sigma$	36,23185	0,02764

Sumber : Data primer hasil perhitungan

Keterangan :

- Nilai  $\Delta H$  diperoleh melalui persamaan II.10
- Nilai H diperoleh melalui persamaan II.9.
- Nilai Sy diperoleh melalui persamaan II.7.
- Nilai Sz diperoleh melalui persamaan II.8.
- X dan Y merupakan jarak *downwind* dan *crosswind* antara lokasi *sampling* (titik 1) dengan masing-masing *stack*.
- Nilai C (SO<sub>2</sub>/NO<sub>2</sub>) diperoleh melalui persamaan II.6. (dalam satuan g/m<sup>3</sup>). Untuk konversi satuan dari g/m<sup>3</sup> → ..... \* 10<sup>6</sup>  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**4.7.3. Perhitungan Konsentrasi Teoritis Antara Titik 2 Dengan Tiap Stack (Jum'at / 17 Oktober 2003)**

Dengan cara dan metode yang sama seperti pada titik 1, berikut adalah hasil perhitungan pada titik 2 :

**TABEL 4.26.**  
**Perhitungan dengan Persamaan Gauss (Titik 2/Oktober 2003)**

Stack	$\Delta H$ (m)	H (m)	Sy (m)	Sz (m)	Xdownwind (km)	Ycrosswind (km)	C. SO <sub>2</sub> (g/m <sup>3</sup> )	C. NO <sub>2</sub> (g/m <sup>3</sup> )	C. SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	C. NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
A	178,45	203,45	0	0	0	0	0	0	0	0	
B	44,61	82,61	0	0	0	0	0	0	0	0	
C	36,76	74,76	0	0	0	0	0	0	0	0	
D	708,11	788,11	0	0	0	0	0	0	0	0	
E	484,22	537,22	16	8,82	0,080	1,030	0	0	0	0	
F1	44,61	64,61	58	31,44	0,330	0,630	3,21E-06	2,9E-08	3,218606	0,029327	
F2	481,64	503,64	70	39,41	0,410	0,340	2,37E-37	0	2,37E-31	0	
G	78,07	97,07	11	6,52	0,050	0,130	7,68E-51	0	7,68E-45	0	
									$\Sigma$	3,218606	0,02933

Sumber : Data primer hasil perhitungan

Keterangan :

- Nilai  $\Delta H$  diperoleh melalui persamaan II.10
- Nilai H diperoleh melalui persamaan II.9.
- Nilai Sy diperoleh melalui persamaan II.7.
- Nilai Sz diperoleh melalui persamaan II.8.
- X dan Y merupakan jarak *downwind* dan *crosswind* antara lokasi *sampling* (titik 2) dengan masing-masing *stack*.
- Nilai C (SO<sub>2</sub>/ NO<sub>2</sub>) diperoleh melalui persamaan II.6. (dalam satuan g/m<sup>3</sup>). Untuk konversi satuan dari g/m<sup>3</sup>  $\rightarrow$  ..... \* 10<sup>6</sup>  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**4.7.4. Perhitungan Konsentrasi Teoritis Antara Titik 3 Dengan Tiap Stack (Jum'at / 17 Oktober 2003)**

Dengan cara dan metode yang sama seperti pada titik 1, berikut adalah hasil perhitungan pada titik 3 :

**TABEL 4.27.**  
**Perhitungan dengan Persamaan Gauss (Titik 3/Oktober 2003)**

Stack	$\Delta H$ (m)	H (m)	Sy (m)	Sz (m)	Xdownwind (km)	Ycrosswind (km)	C. SO <sub>2</sub> (g/m <sup>3</sup> )	C. NO <sub>2</sub> (g/m <sup>3</sup> )	C. SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	C. NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
A	178,45	203,45	0	0	0	0	0	0	0	0	
B	44,61	82,61	0	0	0	0	0	0	0	0	
C	36,76	74,76	0	0	0	0	0	0	0	0	
D	708,11	788,11	0	0	0	0	0	0	0	0	
E	484,22	537,22	47	24,70	0,260	0,480	1,2E-104	0	1,2E-98	0	
F1	44,61	64,61	85	49,71	0,510	0,080	4,89E-06	4,46E-08	4,89592	0,04461	
F2	481,64	503,64	97	58,17	0,590	0,210	1,73E-18	0	1,73E-12	0	
G	78,07	97,07	42	21,89	0,230	0,420	4,41E-08	0	0,04412	0	
									$\Sigma$	4,94004	0,0446

Sumber : Data primer hasil perhitungan

Keterangan :

- Nilai  $\Delta H$  diperoleh melalui persamaan II.10
- Nilai H diperoleh melalui persamaan II.9.
- Nilai Sy diperoleh melalui persamaan II.7.
- Nilai Sz diperoleh melalui persamaan II.8.
- X dan Y merupakan jarak *downwind* dan *crosswind* antara lokasi *sampling* (titik 3) dengan masing-masing *stack*.
- Nilai C (SO<sub>2</sub>/ NO<sub>2</sub>) diperoleh melalui persamaan II.6. (dalam satuan g/m<sup>3</sup>). Untuk konversi satuan dari g/m<sup>3</sup>  $\rightarrow$  ..... \* 10<sup>6</sup>  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**4.7.5. Perhitungan Konsentrasi Teoritis Antara Titik 4 Dengan Tiap Stack (Jum'at / 17 Oktober 2003)**

Dengan cara dan metode yang sama seperti pada titik 1, berikut adalah hasil perhitungan pada titik 4 :

**TABEL 4.28.**  
**Perhitungan dengan Persamaan Gauss (Titik 4/Oktober 2003)**

Stack	$\Delta H$ (m)	H (m)	Sy (m)	Sz (m)	X <sub>downwind</sub> (km)	Y <sub>crosswind</sub> (km)	C. SO <sub>2</sub> (g/m <sup>3</sup> )	C. NO <sub>2</sub> (g/m <sup>3</sup> )	C. SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	C. NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
A	178,45	203,45	42	22	0,230	0,140	8,68E-23	0	8,68E-17	0
B	44,61	82,61	52	28	0,290	0,080	0	0	0	0
C	36,76	74,76	42	22	0,230	0,290	3,03E-07	0	0,302894	0
D	708,11	788,11	29	15	0,150	0,760	0	0	0	0
E	484,22	537,22	135	86,76	0,850	0,810	3,00E-11	0	3E-05	0
F1	44,61	64,61	170	122,14	1,100	0,410	2,03E-06	1,8E-08	2,028137	0,01848
F2	481,64	503,64	181	131,76	1,180	0,120	5,27E-06	0	5,270499	0
G	78,07	97,07	131	83,39	0,820	0,090	3,52E-05	0	35,24366	0
								$\Sigma$	42,84522	0,018

Sumber : Data primer hasil perhitungan

Keterangan :

- Nilai  $\Delta H$  diperoleh melalui persamaan II.10
- Nilai H diperoleh melalui persamaan II.9.
- Nilai Sy diperoleh melalui persamaan II.7.
- Nilai Sz diperoleh melalui persamaan II.8.
- X dan Y merupakan jarak *downwind* dan *crosswind* antara lokasi *sampling* (titik 4) dengan masing-masing *stack*.
- Nilai C (SO<sub>2</sub>/ NO<sub>2</sub>) diperoleh melalui persamaan II.6. (dalam satuan g/m<sup>3</sup>). Untuk konversi satuan dari g/m<sup>3</sup>  $\rightarrow$  ..... \* 10<sup>6</sup>  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**4.7.6. Perhitungan Konsentrasi Teoritis Antara Titik 5 Dengan Tiap Stack (Jum'at / 17 Oktober 2003)**

Dengan cara dan metode yang sama seperti pada titik 1, berikut adalah hasil perhitungan pada titik 5 :

**TABEL 4.29.**  
**Perhitungan dengan Persamaan Gauss (Titik 5/Oktober 2003)**

Stack	$\Delta H$ (m)	H (m)	Sy (m)	Sz (m)	Xdownwind (km)	Ycrosswind (km)	C. SO <sub>2</sub> (g/m <sup>3</sup> )	C. NO <sub>2</sub> (g/m <sup>3</sup> )	C. SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	C. NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
A	178,45	203,45	0	0	0	0	0	0	0	0	
B	44,61	82,61	0	0	0	0	0	0	0	0	
C	36,76	74,76	0	0	0	0	0	0	0	0	
D	708,11	788,11	0	0	0	0	0	0	0	0	
E	484,22	537,22	0	0	0	0	0	0	0	0	
F1	44,61	64,61	11	6,03	0,050	0,150	9,38E-29	8,54E-31	9,38E-23	8,54E-25	
F2	481,64	503,64	25	13,52	0,130	0,440	1,88E-302	0	1,9E-296	0	
G	78,07	97,07	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sumber : Data primer hasil perhitungan									$\Sigma$	9,38E-23	8,5E-25

Keterangan :

- Nilai  $\Delta H$  diperoleh melalui persamaan II.10
- Nilai H diperoleh melalui persamaan II.9.
- Nilai Sy diperoleh melalui persamaan II.7.
- Nilai Sz diperoleh melalui persamaan II.8.
- X dan Y merupakan jarak *downwind* dan *crosswind* antara lokasi *sampling* (titik 5) dengan masing-masing *stack*.
- Nilai C (SO<sub>2</sub>/ NO<sub>2</sub>) diperoleh melalui persamaan II.6. (dalam satuan g/m<sup>3</sup>). Untuk konversi satuan dari g/m<sup>3</sup>  $\rightarrow$  ..... \* 10<sup>6</sup>  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



#### 4.10. Perbandingan Konsentrasi Teoritis dengan Konsentrasi Lapangan

##### 4.10.1. Perbandingan Konsentrasi SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub> Teoritis dengan Konsentrasi SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub> Lapangan (Februari 2004)

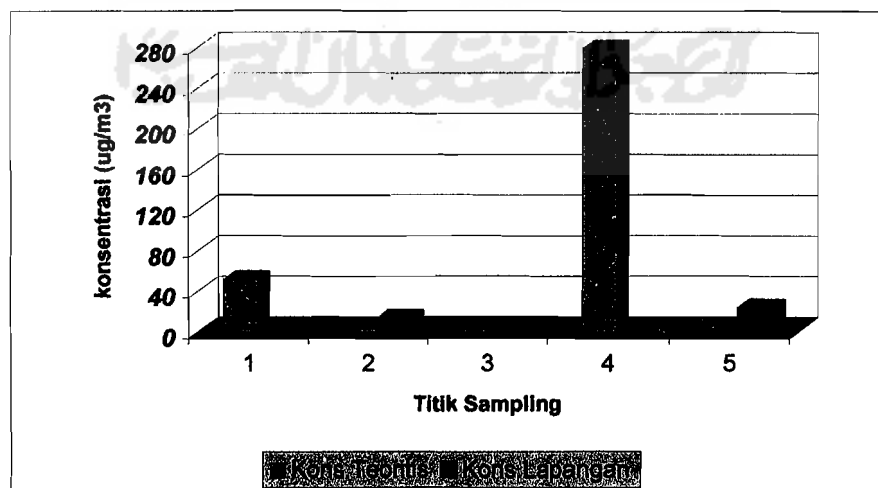
Untuk membandingkan antara perhitungan konsentrasi SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub> teoritis dengan konsentrasi SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub> lapangan hasil pengukuran, digunakan data konsentrasi yang telah dikonversikan ke dalam waktu standar (24 jam) melalui rumus Canter. Adapun data perbandingan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.35. dan Tabel 4.36. berikut :

TABEL 4.36.

Perbandingan Konsentrasi SO<sub>2</sub> Teoritis dengan Konsentrasi SO<sub>2</sub> Pengukuran (Februari 2004)

Lokasi <i>Sampling</i>	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Teoritis	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Lapangan
Titik 1	52,05542	2,018478
Titik 2	3,924644	12,65459
Titik 3	2,804586	2,164183
Titik 4	278,5036	2,23624
Titik 5	2,99E-15	23,21161

Sumber : Data primer hasil perhitungan.



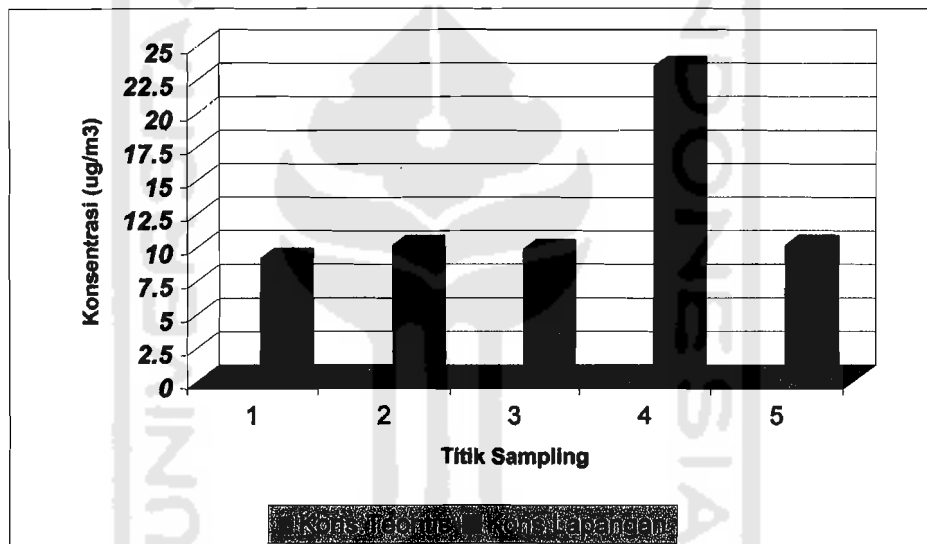
Gambar 4.3. Perbandingan konsentrasi SO<sub>2</sub> teoritis – pengukuran

TABEL 4.37.

Perbandingan Konsentrasi NO<sub>2</sub> Teoritis dengan Konsentrasi NO<sub>2</sub> Pengukuran  
(Februari 2004)

Lokasi <i>Sampling</i>	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Teoritis	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Lapangan
Titik 1	0,017248	9,134254
Titik 2	0,016906	10,10953
Titik 3	0,025555	9,793611
Titik 4	0,008307	23,45221
Titik 5	2,38E-56	10,1197

Sumber : Data primer hasil perhitungan.



Gambar 4.4. Perbandingan konsentrasi NO<sub>2</sub> teoritis - pengukuran

Berdasarkan grafik perbandingan pada Gambar 4.3. dan Gambar 4.4. dapat dilihat bahwa perbedaan antara konsentrasi teoritis dengan konsentrasi lapangan pada saat penelitian memiliki perbedaan yang cukup signifikan. Hal tersebut dapat disebabkan antara lain karena :

- a). Data emisi cerobong yang digunakan merupakan data hasil *sampling* terakhir oleh divisi K3LH PT. Krakatau Steel, yaitu data enam bulan terakhir sebelum penelitian.

- b). Pengukuran kondisi meteorologi yang kurang akurat, dalam hal ini adalah data kecepatan angin. Kecepatan angin yang digunakan seharusnya adalah kecepatan angin pada ketinggian 10 meter, sedangkan di dalam penelitian, karena keterbatasan alat, maka dilakukan pengukuran pada ketinggian 2 meter.
- c). Adanya faktor bangunan pada area sekitar lokasi penelitian yang dapat mempengaruhi sebaran konsentrasi. Sedangkan pada penelitian kali ini, pengaruh faktor bangunan diabaikan.

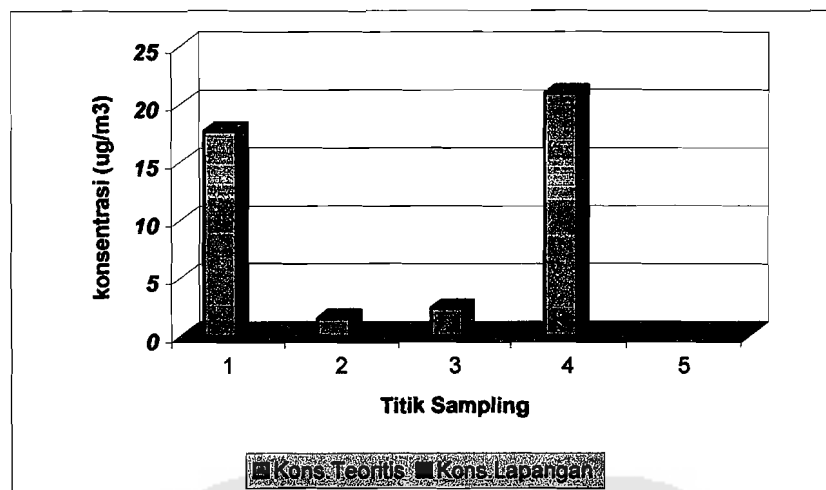
#### 4.10.2. Perbandingan Konsentrasi SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub> Teoritis dengan Konsentrasi SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub> Lapangan (Oktober 2003)

Untuk membandingkan antara perhitungan konsentrasi SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub> teoritis dengan konsentrasi SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub> lapangan hasil pengukuran pada periode oktober 2003, digunakan data konsentrasi yang telah dikonversikan ke dalam waktu standar (24 jam) melalui rumus Canter. Adapun data perbandingan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.37. dan Tabel 4.38. berikut :

**TABEL 4.38.**  
**Perbandingan Konsentrasi SO<sub>2</sub> Teoritis dengan Konsentrasi SO<sub>2</sub> Pengukuran (Oktober 2003)**

Lokasi Sampling	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Teoritis	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Lapangan
Titik 1	17,70357	0,076713
Titik 2	1,572672	0,016124
Titik 3	2,413798	0,016124
Titik 4	20,93499	0,012215
Titik 5	4,58E-23	0,02492

Sumber : Data primer hasil perhitungan dan dokumen div.K3LH PT.K.S.



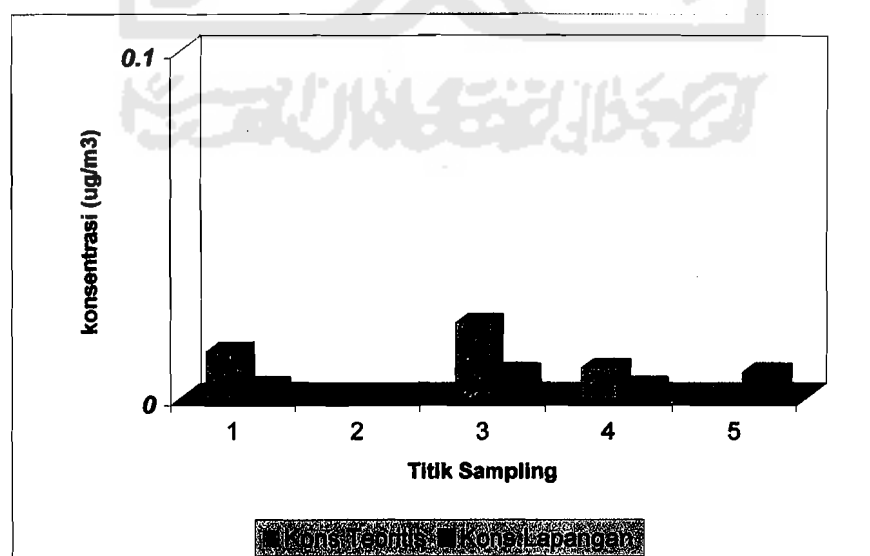
Gambar 4.5. Perbandingan konsentrasi SO<sub>2</sub> teoritis – pengukuran

TABEL 4.39.

Perbandingan Konsentrasi NO<sub>2</sub> Teoritis dengan Konsentrasi NO<sub>2</sub> Pengukuran  
(Oktober 2003)

Lokasi Sampling	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Teoritis	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Lapangan
Titik 1	0,013505	0,00342
Titik 2	0,014331	0,001466
Titik 3	0,021792	0,007329
Titik 4	0,008795	0,00342
Titik 5	4,15E-25	0,007329

Sumber : Data primer hasil perhitungan dan dokumen div.K3LH PT.K.S.



Gambar 4.6. Perbandingan konsentrasi NO<sub>2</sub> teoritis - pengukuran

Berdasarkan grafik perbandingan pada Gambar 4.5. dan Gambar 4.6. dapat dilihat bahwa perbedaan antara konsentrasi teoritis dengan konsentrasi lapangan pada periode Oktober 2003 memiliki perbedaan yang cukup signifikan, sama halnya seperti pada saat penelitian. Namun untuk mengetahui perbedaan rata-rata antara konsentrasi teoritis dengan konsentrasi lapangan pada saat penelitian (Februari 2004) dan periode Oktober 2003, selanjutnya dilakukan analisa statistik.

#### **4.11. Analisa Statistik Perbandingan Konsentrasi Teoritis dengan Konsentrasi Lapangan.**

Analisa statistik yang digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata antara konsentrasi teoritis dengan konsentrasi lapangan pada saat penelitian (Februari 2004) dan periode Oktober 2003 ialah dengan menggunakan *software* SPSS, yaitu dengan metode uji-t untuk dua sampel independen (*independent sample t-test*).

##### **4.11.1. Analisa Statistik Perbandingan Konsentrasi SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub> Teoritis dengan Konsentrasi SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub> Lapangan (Februari 2004)**

Berikut ini adalah hasil output analisa statistik untuk membandingkan antara perhitungan konsentrasi SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub> teoritis dengan konsentrasi SO<sub>2</sub> dan NO<sub>2</sub> lapangan hasil pengukuran :

**TABEL 4.40.**  
**Output SPSS Analisa Konsentrasi SO<sub>2</sub> Teoritis dengan Konsentrasi SO<sub>2</sub>**  
**Lapangan (Februari 2004)**

**T-Test FEBRUARI 2004 (SO<sub>2</sub>)**

Group Statistics

	KONSENTRASI	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SO <sub>2</sub>	konsentrasi teoritis	5	67.4577	119.94230	53.63983
	konsentrasi lapangan	5	8.4570	9.42165	4.21349

Independent Samples Test

		KONSENTRASI		
		Equal variances assumed	Equal variances not assumed	
<b>Levene's Test for Equality of Variances</b>	F	5.372		
	Sig.	.049		
<b>t-test for Equality of Means</b>	t	1.097	1.097	
	df	8	4.049	
	Sig. (2-tailed)	.305	.334	
	Mean Difference	59.0006	59.0006	
	Std. Error Difference	53.80506	53.80506	
	95% Confidence Interval of the Difference	Lower	-65.07406	-89.67073
		Upper	183.07532	207.67199

Sumber : Data primer hasil analisa output SPSS.

Keputusan :

- a). Terlihat bahwa F hitung dengan *equal variance assumed* (diasumsi kedua varians sama atau menggunakan *pooled variance t-test*) adalah 5,372 dengan probabilitas 0,049. Oleh karena probabilitas < 0,05 maka H<sub>0</sub> ditolak, atau kedua varians benar-benar berbeda. Perbedaan yang nyata tersebut membuat penggunaan varians untuk

membandingkan rata-rata menggunakan dasar *equal variance not assumed* (diasumsi kedua varians tidak sama).

- b). Dari output terlihat pada baris *mean difference* adalah sebesar 59,0006. Angka ini berasal dari :

rata-rata konsentrasi teoritis – rata-rata konsentrasi lapangan

$$64,4577 - 8,4570 = 59,0006 \mu\text{g}/\text{m}^3.$$

- c). Dari F-test pada bahasan sebelumnya didapat bahwa uji perbedaan rata-rata dilakukan dengan *equal variance not assumed*, maka analisa untuk keterangan 95% *Confidence Interval of Means* dan kolom *equal variance not assumed* diperoleh hasil :

Pada baris lower (perbedaan rata-rata bagian bawah) = -89,67073

Pada baris upper (perbedaan rata-rata bagian bawah) = 207,67199

Hal tersebut berarti perbedaan konsentrasi teoritis dan lapangan berkisar antara -89,67073  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sampai 207,67199  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dengan perbedaan rata-rata sebesar 59,0006  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**TABEL 4.41.**

**Output SPSS Analisa Konsentrasi NO<sub>2</sub> Teoritis dengan Konsentrasi NO<sub>2</sub> Lapangan (Februari 2004)**

**T-Test FEBRUARI (NO<sub>2</sub>)**

*Group Statistics*

	KONSENTRASI	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
NO <sub>2</sub>	konsentrasi teoritis	5	.0138	.00975	.00436
	konsentrasi lapangan	5	12.5219	6.12335	2.73844

Independent Samples Test

		KONSENTRASI	
		Equal variances assumed	Equal variances not assumed
Levene's Test for Equality of Variances	F	7.003	
	Sig.	.029	
t-test for Equality of Means	t	-4.568	-4.568
	df	8	4.000
	Sig. (2-tailed)	.002	.010
	Mean Difference	-12.5083	-12.5083
	Std. Error Difference	2.73845	2.73845
	95% Confidence Interval of the Difference	Lower Upper	-18.82313 -6.19339

Sumber : Data primer hasil analisa output SPSS.

Keputusan :

- a). Terlihat bahwa F hitung dengan *equal variance assumed* (diasumsi kedua varians sama atau menggunakan *pooled variance t-test*) adalah 7,003 dengan probabilitas 0,029. Oleh karena probabilitas  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak, atau kedua varians benar-benar berbeda. Perbedaan yang nyata tersebut membuat penggunaan varians untuk membandingkan rata-rata menggunakan dasar *equal variance not assumed* (diasumsi kedua varians tidak sama).
- b). Dari output terlihat pada baris *mean difference* adalah sebesar -12,5083. Angka ini berasal dari :  
rata-rata konsentrasi teoritis – rata-rata konsentrasi lapangan  
 $0,0136 - 12,5219 = -12,5083 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- c). Dari F-test pada bahasan sebelumnya didapat bahwa uji perbedaan rata-rata dilakukan dengan *equal variance not assumed*, maka analisa



untuk keterangan *95% Confidence Interval of Means* dan kolom *equal variance not assumed* diperoleh hasil :

Pada baris lower (perbedaan rata-rata bagian bawah) = -3,86812

Pada baris upper (perbedaan rata-rata bagian bawah) = 20,85969

Hal tersebut berarti perbedaan konsentrasi teoritis dan lapangan berkisar antara  $-3,86812 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sampai  $20,85969 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dengan perbedaan rata-rata sebesar  $8,4958 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**TABEL 4.43.**

**Output SPSS Analisa Konsentrasi NO<sub>2</sub> Teoritis dengan Konsentrasi NO<sub>2</sub> Lapangan (Oktober 2003)**

**T-Test OKTOBER 2003 (NO<sub>2</sub>)**

*Group Statistics*

	KONSENTRASI	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
NO <sub>2</sub>	konsentrasi teoritis	5	.0088	.00930	.00416
	konsentrasi lapangan	5	.0046	.00262	.00117

*Independent Samples Test*

		KONSENTRASI	
		<i>Equal variances assumed</i>	<i>Equal variances not assumed</i>
<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>	F	4.761	
	Sig.	.061	
<i>t-test for Equality of Means</i>	t	.978	.978
	df	8	4.632
	Sig. (2-tailed)	.357	.376
	<i>Mean Difference</i>	.0042	.0042
	<i>Std. Error Difference</i>	.00432	.00432
	<i>95% Confidence Interval of the Difference</i>		
	Lower	-.00573	-.00715
	Upper	.01419	.01560

Sumber : Data primer hasil analisa output SPSS.

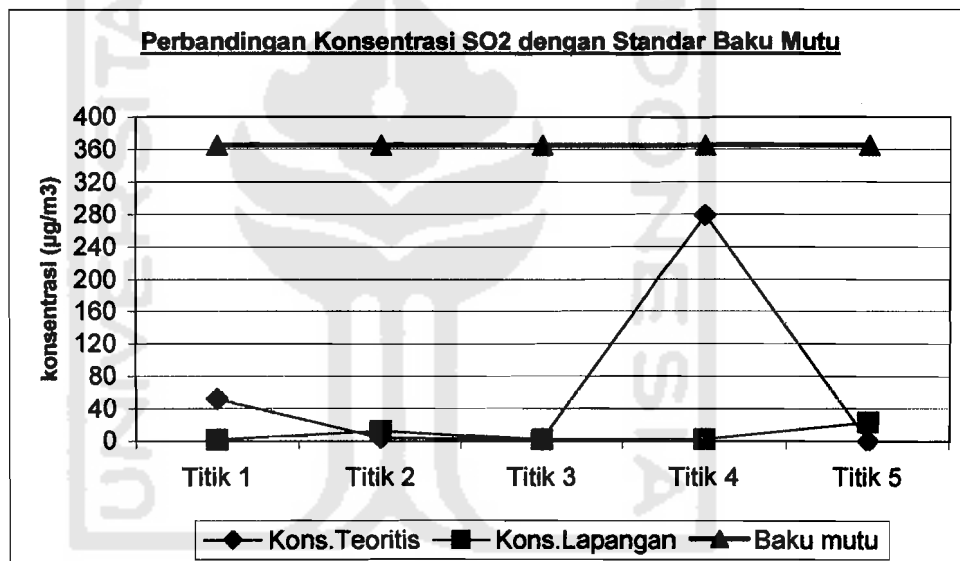
Keputusan :

- a). Terlihat bahwa F hitung dengan *equal variance assumed* (diasumsi kedua varians sama atau menggunakan *pooled variance t-test*) adalah 4,761 dengan probabilitas 0,061. Oleh karena probabilitas  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima, atau kedua varians sama. Oleh karena tidak ada perbedaan yang nyata tersebut membuat penggunaan varians untuk membandingkan rata-rata menggunakan dasar *equal variance assumed* (diasumsi kedua varians sama).
- b). Dari output terlihat pada baris *mean difference* adalah sebesar 0,0042. Angka ini berasal dari :  
 rata-rata konsentrasi teoritis – rata-rata konsentrasi lapangan  
 $0,0088 - 0,0046 = 0,0042 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- c). Dari F-test pada bahasan sebelumnya didapat bahwa uji perbedaan rata-rata dilakukan dengan *equal variance assumed*, maka analisa untuk keterangan *95% Confidence Interval of Means* dan kolom *equal variance assumed* diperoleh hasil :  
 Pada baris lower (perbedaan rata-rata bagian bawah) = -0,00573  
 Pada baris upper (perbedaan rata-rata bagian bawah) = 0,01419  
 Hal tersebut berarti perbedaan konsentrasi teoritis dan lapangan berkisar antara  $-0,00573 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sampai  $0,01419 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dengan perbedaan rata-rata sebesar  $0,0042 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### 4.12. Perbandingan Konsentrasi Udara *Ambient* dengan Baku Mutu

Untuk membandingkan konsentrasi udara *ambient* ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  dan TSP) pada saat penelitian, digunakan data konsentrasi setelah dikonversikan ke dalam waktu standar (24 jam) yang kemudian dibandingkan dengan standar baku mutu udara *ambient* menurut PP.No.41 Tahun 1999, Tentang Pengendalian Pencemaran Udara.

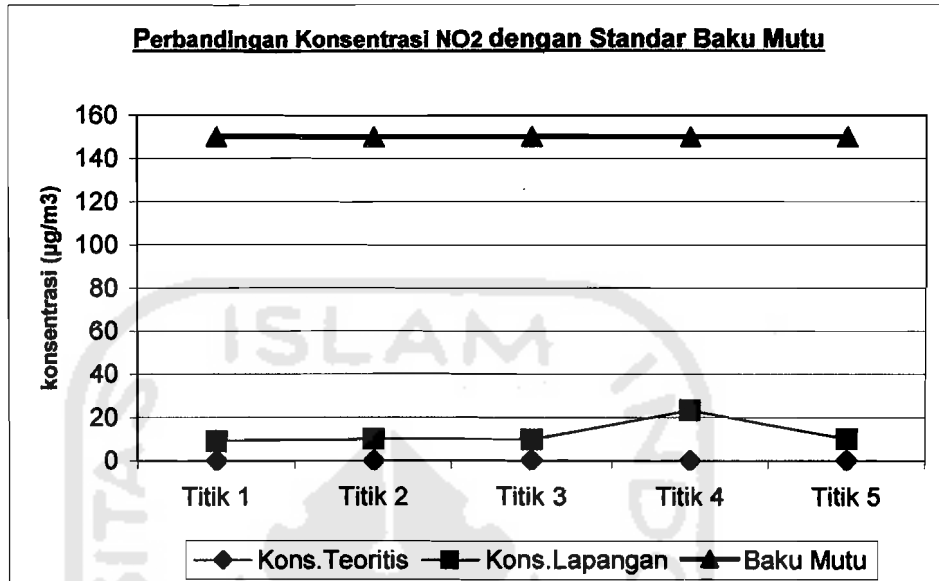
##### 4.12.1. Perbandingan Konsentrasi $\text{SO}_2$ dengan Baku Mutu



Gambar 4.7. Perbandingan konsentrasi  $\text{SO}_2$  dengan standar baku mutu.

Berdasarkan grafik tersebut diatas, dapat dianalisa bahwa konsentrasi  $\text{SO}_2$  teoritis maupun konsentrasi  $\text{SO}_2$  di lapangan, masih berada dibawah nilai standar baku mutu udara *ambient* untuk waktu pengukuran 24 jam, yaitu sebesar  $365 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Sehingga dapat dikatakan bahwa konsentrasi  $\text{SO}_2$  pada kelima titik *sampling* pada saat penelitian, belum dapat menimbulkan dampak yang berarti bagi lingkungan disekitar lokasi *sampling*.

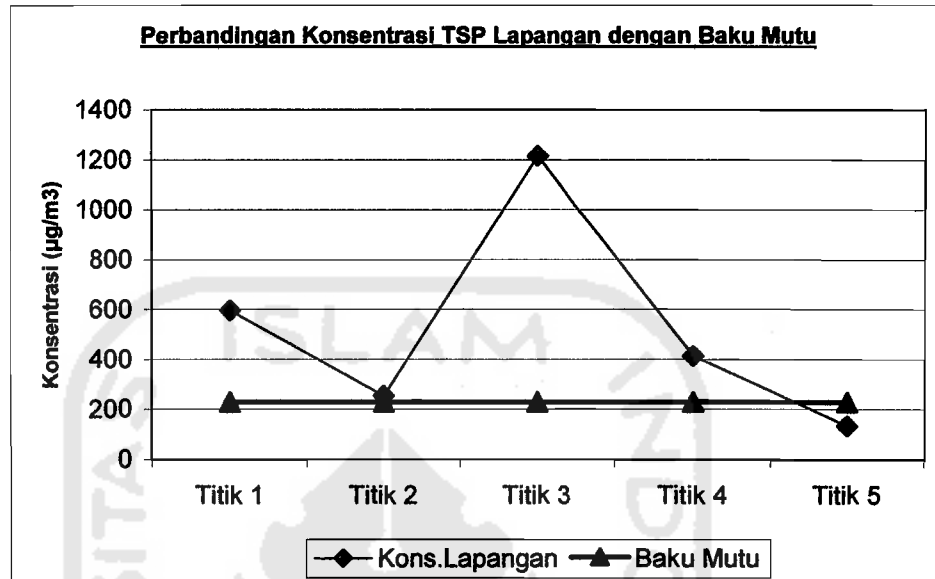
#### 4.12.2. Perbandingan Konsentrasi NO<sub>2</sub> dengan Baku Mutu



Gambar 4.8. Perbandingan konsentrasi NO<sub>2</sub> dengan standar baku mutu.

Berdasarkan grafik tersebut diatas, dapat dianalisa bahwa konsentrasi NO<sub>2</sub> teoritis maupun konsentrasi NO<sub>2</sub> di lapangan, masih berada dibawah nilai standar baku mutu udara *ambient*, yaitu sebesar 150 µg/m<sup>3</sup>. Sehingga dapat dikatakan bahwa konsentrasi NO<sub>2</sub> pada kelima titik *sampling* pada saat penelitian, belum dapat menimbulkan dampak yang berarti bagi lingkungan disekitar lokasi *sampling*.

#### 4.12.3. Perbandingan Konsentrasi TSP dengan Baku Mutu



Gambar 4.9. Perbandingan konsentrasi TSP dengan standar baku mutu.

Berdasarkan grafik tersebut diatas, dapat dianalisa bahwa konsentrasi Partikel debu / *Total Suspended Particulate* (TSP) pada beberapa lokasi titik *sampling*, berada di atas nilai standar baku mutu udara *ambient*, yaitu sebesar  $230 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Konsentrasi TSP tersebut bukanlah sepenuhnya berasal dari emisi *stack* yang terdapat di dalam kawasan PT. Krakatau Steel. Untuk menganalisa sebaran TSP, dapat diketahui melalui persamaan Gauss. Namun pada penelitian kali ini data-data dari konsentrasi TSP emisi dari tiap *stack* tidak diperoleh, sehingga sulit untuk dilakukan analisa sebarannya. Faktor lain yang mempengaruhi konsentrasi TSP pada beberapa titik *sampling* lebih besar dari standar baku mutu tersebut adalah sebagai berikut :

- a). Titik *sampling* 1 (area per-empatan *Work Shop*), titik 2 (area WWTP WRM), dan titik 3 (depan masjid SSP) yang terletak di pinggir jalan

dengan aktivitas yang cukup tinggi, dimana jalan tersebut sering dilalui *container* pengangkut *scrab* (besi-besi tua) dan juga mengangkut hasil produksi. Dari gambaran kondisi tersebut, maka dapat dianalisa bahwa tingginya konsentrasi TSP pada area titik *sampling* 1, titik 2, dan titik 3 bukan sepenuhnya berasal dari kegiatan proses produksi, melainkan berasal dari debu jalan akibat aktivitas di lingkungan sekitar lokasi *sampling*.

- b). Titik *sampling* 4 (area MH DR), berlokasi dekat dengan area penyimpanan biji besi (*pellet*) yang sebelumnya diangkut melalui *conveyor*. Gambaran tersebut memungkinkan bahwa debu *ambient* pada area titik 4 bukan sepenuhnya berasal dari *stack* yang terdapat pada kawasan PT. Krakatau Steel, melainkan dari aktivitas di lingkungan sekitar.

Selain itu, analisa lain untuk mengetahui bahwa konsentrasi TSP yang melebihi baku mutu bukan sepenuhnya disebabkan oleh emisi dari *stack* adalah dengan melihat Tabel 4.3. tentang sumber bahan bakar yang digunakan dari setiap *stack*.

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa sumber bahan bakar yang banyak digunakan adalah *natural gas* (gas alam) dan solar. Kedua bahan bakar tersebut tidaklah rentan untuk menimbulkan debu emisi, lain halnya dengan bahan bakar batu bara yang rentan untuk menimbulkan debu emisi.