

## **Prediksi Sebaran Partikulat Insinerator Rsud Arifin Achmad Menggunakan *Screen View***

**Rici Hardyant<sup>1)</sup>, Aryo Sasmita<sup>2)</sup>, Elvi Yenie<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Mahasiswa Teknik Lingkungan S1,

<sup>2)</sup> Dosen Program Studi Teknik Lingkungan S1

Fakultas Teknik Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. HR Soebrantas, Km. 12,5, Panam - Pekanbaru

Email: [richi.hardyan@yahoo.com](mailto:richi.hardyan@yahoo.com)

### **ABSTRACT**

Hospitals as health facilities that are curative and rehabilitative should be free of pollutants such as particulate matter. One cause of the particulate matter in the hospital is incineration. Hospital incinerators that burn trash in hazardous / infectious, so it is necessary to determine the level of distribution of the particulates produced by burning incinerator. This research is a descriptive study using dispersion method gauss with Screen View program. Parameters that are seen medical waste generation, particulate concentrations, wind direction and wind speed, and distance distribution of particulates. The data obtained are presented in the form of graphs and tables. The highest particulate distribution on the wind direction is north east with the concentration of  $2.32 \mu\text{g} / \text{m}^3$  at a distance of 100 m from the incinerator at a distance of 100 m from the incinerator emissions rate 0.00957 g/s, 0.38 stack inside diameter and 9 m stack high.

Key word: incinerator, particulate, screen view, wind direction, wind speed.

### **PENDAHULUAN**

Insinerator merupakan teknologi yang baik dalam pemusnahan limbah rumah sakit dan teknologi yang banyak digunakan pada saat ini (Leonard dan Herumurti, 2013). Menurut penelitian Trias dkk., (2012), insinerator yang digunakan rumah sakit maupun puskesmas tidak banyak yang berfungsi dengan baik, tidak terawat dan tidak sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP).

Dampak dari insinerator menimbulkan masalah pencemaran udara. Dari hasil pembakaran insinerator akan menghasilkan emisi salah satunya partikulat. Partikulat yang dihasilkan dapat bersifat toksik

karena sifat fisik atau kimia. Partikulat dapat membawa toksik/gas-gas berbahaya melalui absorpsi, sehingga molekul-molekul gas tersebut yang terhirup oleh saluran pernafasan dapat memberikan dampak yang berbahaya bagi kesehatan seperti kesulitan bernafas, memperburuk kondisi penderita asma, menurunkan kemampuan fungsi paru-paru serta kematian dini pada penderita penyakit paru dan jantung. Selain itu dari semua gas beracun yang dihasilkan dari insinerator, yang paling berbahaya adalah timbulnya gas dioksin/furan.

Tujuan untuk mengetahui polutan yang keluar dari cerobong

merupakan usaha penting untukantisipasi, preventif dan regulasi terhadap akibat polusi udara. Dalam penelitian ini akan menerapkan pemodelan dari dispersi *Gauss*. Menurut Bakar (2006), model dispersi *Gauss* merupakan salah satu model perhitungan yang banyak digunakan untuk mensimulasikan pengaruh emisi terhadap kualitas udara. *Environmental Protection Agency* (1995) telah menciptakan pemodelan ini dalam bentuk program computer bernama *Screen View*.

Sebagai rumah sakit besar yang berada di pusat kota Pekanbaru, RSUD Arifin Achmad berpengaruh terhadap kesehatan lingkungan disekitarnya. Pembakaran sampah medis dengan menggunakan sistem insinerasi akan menghasilkan emisi yang tersebar dari cerobong insinerator ke lingkungan. Kualitas pembakaran serta pola sebaran emisi dari pembakaran insinerasi akan berpengaruh besar terhadap kesehatan lingkungan. Perlu dilakukan prediksi pola sebaran emisi dari kegiatan insinerasi untuk menguji kualitas pembakaran serta mengevaluasi insinerator yang ada di RSUD Arifin Achmad Pekanbaru.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan metode observasi lapangan dan pengambilan data selama delapan hari berturut – turut. Data diperoleh dengan observasi lapangan dari tanggal 19 Mei – 26 Mei 2015. Parameter yang diinvestigasi adalah timbulan sampah medis, konsentrasi partikulat, arah mata angin, dan jarak sebaran partikulat. Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil

timbulan sampah medis dan waktu pembakaran RSUD Arifin Achmad, Data sekunder merupakan data yang berisi spesifikasi dari insinerator yang ada di RSUD Arifin Achmad, data arah angin, dan data kecepatan angin yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika wilayah Kota Pekanbaru. Dalam mengumpulkan data penelitian ini, peneliti memperoleh data dengan cara studi kepustakaan dan mengambil data observasi lapangan yang diperoleh dari bagian Pertamanan dan Sanitasi Rumah Sakit RSUD Arifin Achmad yang terkait dengan insinerator yang akan diteliti.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Telah dilakukan penelitian di Rumah Sakit Umum Daerah Arifin Achmad pada bulan Mei. Dari penelitian didapatkan rata-rata timbulan sampah medis padat RSUD Arifin Achmad perharinya sebanyak 354 Kg/hari. Penelitian ini menggunakan metode Gauss dengan pengolahan menggunakan program *Screen View* yang disajikan sebagai berikut:

##### **1. Distribusi frekuensi timbulan sampah medis padat**

Berdasarkan tabel 1 dibawah, dapat dilihat bahwa total timbulan sampah medis padat RSUD Arifin Achmad selama 8 hari berturut – turut sebanyak 2835Kg dengan rata – rata timbulan sampah perharinya sebanyak 354 Kg/hari. Kesimpulan dari tabel diatas menunjukkan jika rata-rata hasil timbulan sampah perhari dikal-kulasikan dalam tahun, maka akan didapatkan rata-rata

timbulan sampah medis pertahun sebanyak 129.210 Kg/tahun atau

sama dengan 129,21 Ton/tahun.

Tabel 1. Distribusi frekuensi timbulan sampah medis padat

Hari ke-	Jumlah Sampah (kg/hari)
1	365
2	359
3	373
4	331
5	345
6	320
7	378
8	364
<b>Total</b>	<b>2835</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>354</b>

2. Distribusi sebaran partikulat dengan aplikasi Screen View Berdasarkan tabel 2.1 dapat dilihat bahwa nilai konsentrasi partikulat tertinggi berada pada jarak 100 meter dengan arah mata angin timur laut

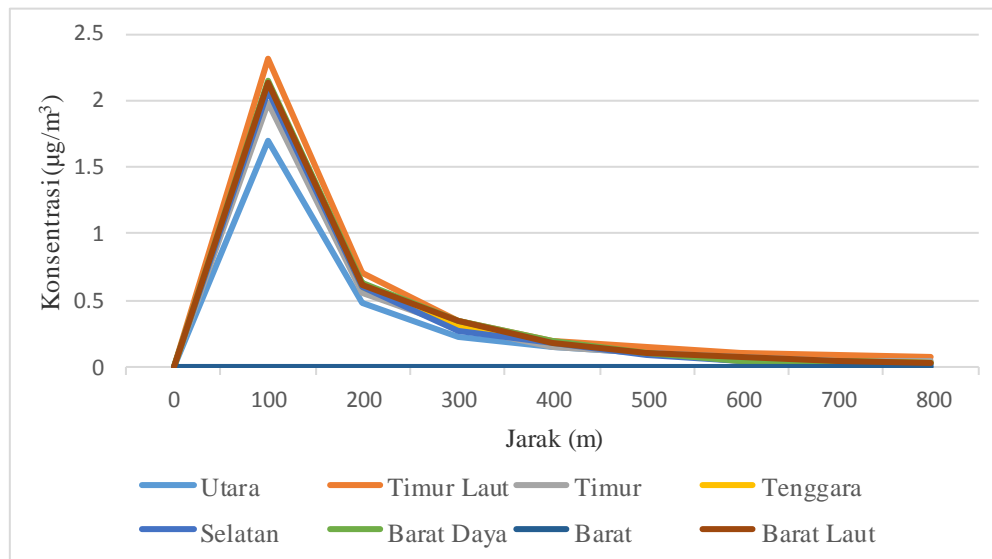
dengan nilai konsentrasi partikulat sebesar  $2,32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan nilai konsentrasi partikulat terendah berada pada arah mata angin barat dengan konsentrasi partikulat sebesar  $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tabel 2. Distribusi konsentrasi partikulat berdasarkan jarak dan arah mata angin

Mata Angin	Nilai konsentrasi partikulat ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dalam Jarak (m)								
	0	100	200	300	400	500	600	700	800
Utara	0	1,7	0,48	0,22	0,15	0,1	0,07	0,05	0,03
Timur laut	0	2,32	0,7	0,35	0,2	0,15	0,1	0,085	0,07
Timur	0	1,98	0,55	0,3	0,15	0,1	0,07	0,05	0,045
Tenggara	0	2,1	0,6	0,3	0,185	0,1	0,05	0,04	0,025
Selatan	0	2,08	0,6	0,27	0,18	0,09	0,05	0,04	0,02
Barat daya	0	2,15	0,63	0,35	0,19	0,1	0,05	0,04	0,025
Barat	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barat Laut	0	2,13	0,61	0,35	0,18	0,1	0,08	0,05	0,03

Grafik pada gambar 1 merupakan salah satu dari delapan arah mata angin dengan nilai konsentrasi penyebaran konsentrasi partikulat terbesar yang dihasilkan insinerator RSUD Arifin Achmad, yaitu arah mata angin timur laut. Berdasarkan gambar 4.5 dapat dilihat bahwa pada jarak 0 meter dari insinerator menuju jarak 100 meter, terjadi peningkatan

konsentrasi dari partikulat dan konsentrasi partikulat berada pada puncak maksimal pada jarak 100 meter dari insinerator, yaitu senilai  $2,32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nilai konsentrasi partikulat perlahan turun hingga mencapai nilai konsentrasi partikulat sebesar  $0,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pada jarak 800 meter dari insinerator.



Gambar 1. Grafik penyebaran partikulat pada arah mata angin timur laut

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa konsentrasi partikulat yang dihasilkan oleh insinerator RSUD Arifin Achmad dengan diameter cerobong 0.38 m, dan tinggi cerobong 15 m, terbesar berada pada arah angin timur laut dengan kecepatan angin 3,08667 m/s dengan temperatur lingkungan 30°C, yaitu sebesar 2,32 µg/m<sup>3</sup>.

Nilai konsentrasi partikulat tersebut masih dibawah dari nilai baku mutu partikulat yang boleh tersebar di lingkungan sekitar rumah sakit, yaitu sebesar 50 µg/m<sup>3</sup> sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan oleh keputusan kepala Bapedal No. 3 Tahun 1995 tentang Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun. Konsentrasi partikulat yang dihasilkan tidak berpengaruh besar terhadap kesehatan masyarakat di lingkungan.

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah kurang baiknya sistem pengarsipan data insinerator di RSUD Arifin Achmad sehingga peneliti mengalami kesulitan dalam proses pengumpulan data.

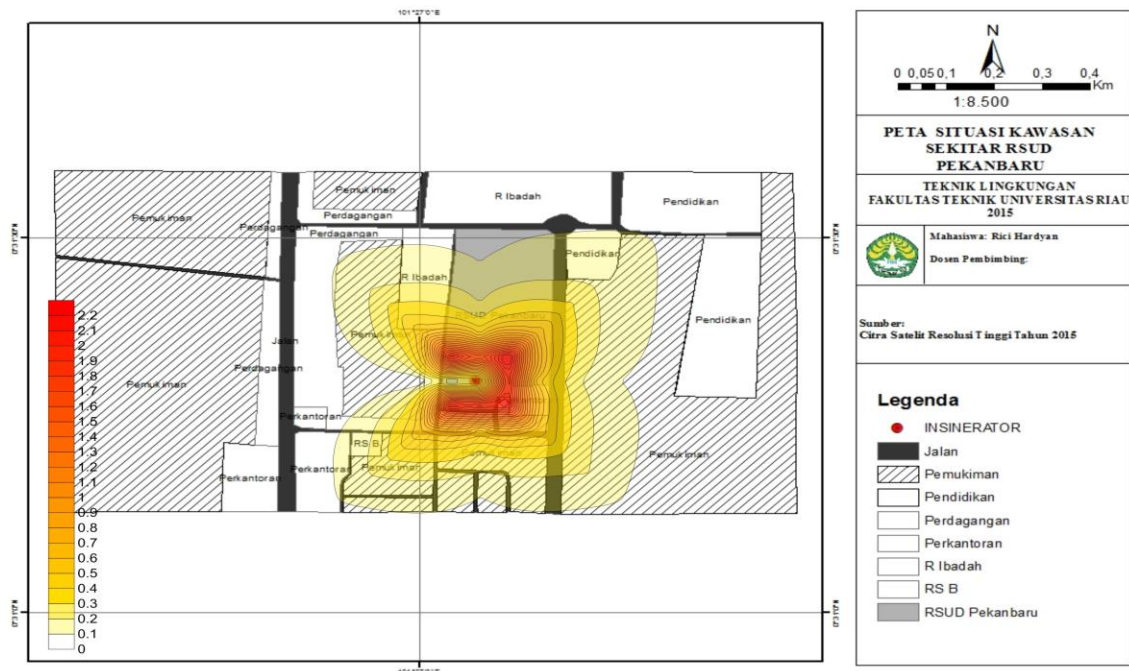
### 3. Peta Sebaran Partikulat

Pada daerah sekitaran insinerator yang memiliki diameter ce-robong 0,38 m dengan ketinggian cerobong 9 meter pada saat temperatur lingkungan 30°C diperoleh konsentrasi partikulat maksimum sebesar 2,32 µg/m<sup>3</sup>. Nilai konsentrasi yang dihasilkan bila dibandingkan dengan nilai batas ambang partikulat berdasarkan Keputusan Kepala Bapedal No. 3 Tahun 1995 tentang Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun, menunjukkan bahwa konsentrasi partikulat dilokasi tersebut masih berada dibawah nilai

ambang batas dan berada pada status Aman.

Pada Gambar 2 terlihat perbedaan gradasi warna yang menunjukkan tingkat konsentrasi partikulat pada tiap jaraknya. Semakin pekat gradasi warna maka tingkat konsentrasinya semakin besar. Hal tersebut ditunjukkan dengan warna merah pekat yang terlihat pada peta. Sedangkan gradasi warna yang

semakin memudar, itu menunjukkan bahwa semakin jauh sebaran partikulat maka tingkat konsentrasi yang tersebar semakin kecil. Hal tersebut ditunjukkan pada gradasi warna kuning yang semakin memudar. Adapun lokasi yang terkena pada zona warna merah pekat dapat dilihat pada Tabel 3.



Tabel 3. Bangunan Pada Zona Warna Merah Pekat Berdasarkan Arah Angin

Arah Angin	Lokasi
Utara	Gedung rawat inap 3 lantai kelas ekonomi
Timur laut	Gedung rawat inap 1 lantai
Timur	Gedung linen 1 lantai
Tenggara	Rumah warga
Selatan	Rumah warga
Barat daya	Gedung radiotherapi
Barat	-
Barat laut	Parkiran mobil dokter

Dari Tabel 3 diatas merupakan acuan sehingga meskipun nilai partikulat berada pada status aman karena tidak melebihi baku mutu. Perlu dilakukannya *maintenance* atau pengecekan secara berkala sehingga keakuratan dari data yang didapat tepat.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dari *survey* yang telah dilakukan terhadap konsentrasi partikulat pada insinerator RSUD Arifin Achmad selama 8 hari berturut-turut, maka dapat disimpulkan:

Rata-rata timbulan sampah medis padat RSUD Arifin Achmad perharinya sebanyak 354 Kg/hari.

Gambaran pola sebaran partikulat tertinggi berada pada arah angin timur laut dengan nilai konsentrasi sebesar  $2,32 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pada jarak 100 meter dari insinerator dan nilai partikulat terendah berada pada arah mata angin barat dengan nilai konsentrasi sebesar  $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Nilai dari konsentrasi partikulat yang dihasilkan berdasarkan olah data dengan menggunakan program *screen view* tidak melebihi dari batas baku mutu partikulat yaitu sebesar  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### DAFTAR PUSTAKA

A.Michale, L. Jesse dan L. Chritiane. *User's Guide Screening Air Dispersion Model*

A.Pruss, E.Giroult dan P. Rushbrook. 1999. *Safe Management Of Waste From Health – Care Activites*.

Departemen Geografi FMIPA Universitas Indonesia.

BAPEDAL. 1999. *Peraturan tentang Pengendalian Dampak Lingkungan*.

Boedisantoso Rachmat, Warmadewanthi Ida dan Putri Rr. Windarizti Yuniastried, 2009. *Pemetaan konsentrasi partikulat di kawasan rsu Dr. Soetomo surabaya*

Committee on Identifying Priority Areas for Quality Improvement, Karen Adams, Janet M. Corrigan (2003). *Priority Areas for National Action: Transforming Health Care Quality*. National Academies Press.

Departemen Kesehatan RI. 1992. *Peraturan Proses Pembungkusan Limbah Padat*.

Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2004. *Kajian Dampak Lingkungan*.

Moersidik, S.S. 1995, *Pengelolaan Limbah Teknologi Pengelolaan Limbah Rumah Sakit dalam Sanitasi Rumah Sakit*, Pusat Penelitian Kesehatan Lembaga Penelitian Universitas Indonesia. Depok.

Steven Jonas, Raymond L. Goldsteen, Karen Goldsteen (2007). *Introduction to the US health care system*. Springer Publishing Company.

Widyastuti, Palupi. 2002. *Pengelolaan Aman Limbah Layanan Kesehatan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

Yayat Ruhiat, Ahmad Bey, Imam Santosa, Leopold O. Nelwan, 2008. *Penyebaran pencemar udara di kawasan industri cilegon*