

# MODEL MATEMATIKA PENYEBARAN POLUSI UDARA UNTUK MENENTUKAN JARAK AMAN PEMUKIMAN DARI CEROBONG ASAP INDUSTRI

Nama Mahasiswa : Adinda Laili Febriyanti  
NIM : 02161001  
Dosen Pembimbing Utama : Sigit Pancahayani, S.Si., M.Si.  
Dosen Pembimbing Pendamping : Muliady Faisal, S.Si., M.Si.

## ABSTRAK

Polusi udara merupakan salah satu dampak negatif dari perkembangan industri yang pesat. Polusi udara dikeluarkan melalui cerobong asap industri menyebar menjauhi cerobong asap sesuai dengan arah angin ke permukiman masyarakat sekitar, dan dapat menimbulkan berbagai macam penyakit bagi masyarakat, seperti asma dan penyempitan saluran pernapasan. Jangkauan penyebaran polusi udara bervariasi, tergantung pada laju emisi, bentuk cerobong, dan cuaca daerah yang diteliti. Dalam penelitian ini, menggunakan model *Gaussian plume* untuk menentukan pola penyebaran polusi udara dan konsentrasinya. Model *Gaussian Plume* merupakan sebuah pendekatan yang digunakan untuk mempelajari polutan di udara karena adanya turbulen difusi dan adveksi yang disebabkan oleh angin. Kandungan polutan yang diamati adalah SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> dengan masing-masing konsentrasi polutan 900 µg/m<sup>3</sup>, 400 µg/m<sup>3</sup> dan 30.000 µg/m<sup>3</sup>. Kecepatan angin yang digunakan ada dua, yaitu 1.5 m/s dan 3.17 m/s dengan intensitas cahaya matahari yang digunakan sebesar 260 watt/m<sup>2</sup>. Hasil dari bentuk rekonstruksi model *Gaussian Plume* adalah

$$c(r, y, z) = \frac{Q}{4\pi u \sigma_y^2 \sigma_z^2} \exp\left(-\frac{y^2}{4\sigma_y^2}\right) \left[ \exp\left(-\frac{(z-H)^2}{4\sigma_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z+H)^2}{4\sigma_z^2}\right) \right].$$

Selanjutnya, diperoleh jarak aman untuk permukiman dengan menggunakan model *Gaussian Plume* adalah lebih dari 1327 meter dari cerobong asap industri dengan kestabilan atmosfer kelas C (sedikit tidak stabil). Semakin stabil kondisi atmosfer maka, semakin jauh polutan mencapai titik maksimum dari cerobong asap. Kondisi stabilitas atmosfer juga mempengaruhi besarnya nilai konsentrasi maksimum. Semakin stabil kondisi atmosfer akan menyebabkan menurunnya konsentrasi maksimal pada masing-masing polutan.

**Kata kunci :**  
Penyebaran Polusi Udara, *Gaussian Plume*, Jarak Aman

[www.itk.ac.id](http://www.itk.ac.id)