

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2011 sampai Januari 2012, bertempat di Laboratorium Instrumentasi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

B. Alat dan Bahan

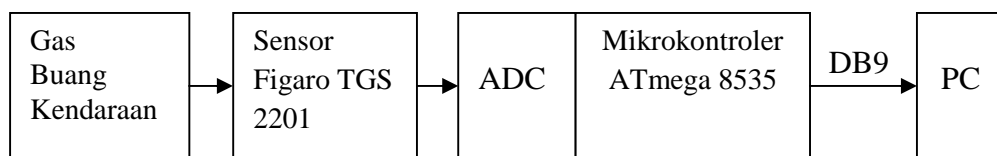
Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Project board (papan uji) berfungsi sebagai tempat menguji rangkaian.
2. Printed Circuit Board (PCB) berfungsi sebagai tempat meletakkan komponen alat elektronika yang akan dirangkai.
3. Resistor dan kapasitor.
4. Solder dan penyedot timah.
5. Multimeter berfungsi sebagai pembaca nilai tegangan listrik, arus listrik dan hambatan listrik.
6. Kotak casing sensor berfungsi untuk menempatkan sensor dan sebagai ruang uji gas yang akan diamati.
7. Power Supply berfungsi sebagai sumber tegangan.

8. Sensor gas Figaro TGS 2201 berfungsi mendeteksi gas nitrogen oksida.
9. Mikrokontroler ATmega8535 berfungsi sebagai pengendali *Personal Computer* (PC).
10. *Personal Computer* (PC) berfungsi menampilkan hasil pengukuran.
11. DT-HiQ Programmer berfungsi untuk mendownload program dari komputer.
12. Gas nitrogen oksida yang berasal dari gas buang pada berbagai jenis kendaraan bermotor yang berbahan bakar solar (*diesel*).

C. Prosedur Penelitian

Sub bab ini membahas perancangan bagian elektronik pada sistem pengukuran konsentrasi nitrogen oksida. Sistem pengukuran ini terdiri dari bagian mekanis dan akuisisi. Bagian mekanis berupa sensor Figaro TGS 2201, sedangkan akuisisi adalah rangkaian elektronik yang berfungsi mengolah data dari bagian mekanis. Sistem akuisisi terdiri dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (program). Diagram blok sistem akuisisi data diperlihatkan pada gambar 3.1.

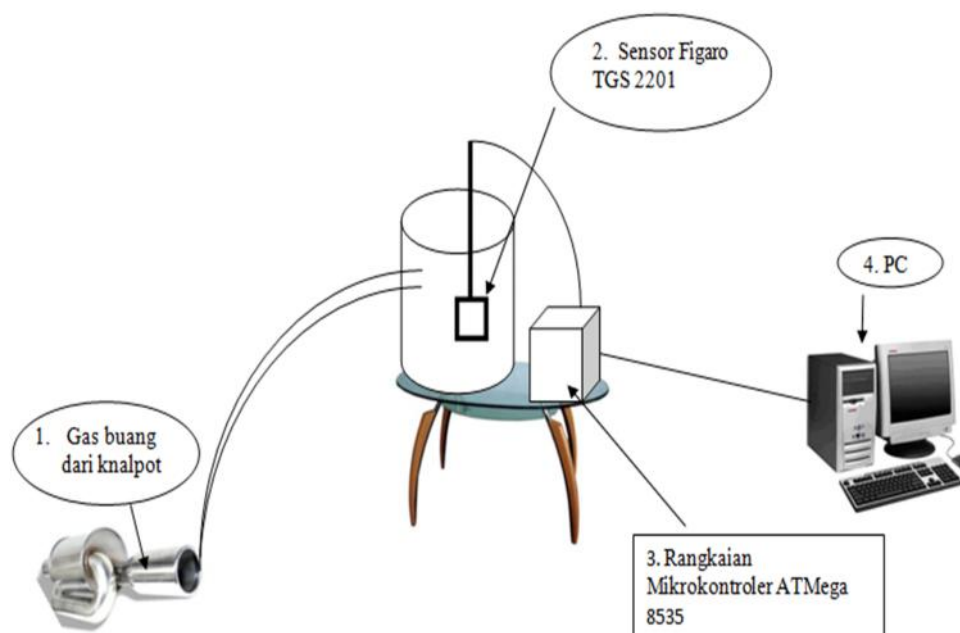


Gambar 3.1 Blok sistem pengukuran konsentrasi nitrogen oksida pada kendaraan.

Deskripsi singkat blok diagram sistem pengukuran konsentrasi nitrogen oksida pada kendaraan.

1. Gas buang kendaraan yang digunakan terdiri dari berbagai jenis merk, tipe dan tahun kendaraan yang berbeda-beda.
2. Rangkaian sensor terdiri dari sensor TGS 2201 yang digunakan untuk mendeteksi gas nitrogen oksida.
3. Mikrokontroler ATmega 8535 digunakan untuk mengolah data tegangan analog yang terdeteksi oleh sensor kemudian dikirimkan dan disimpan dalam PC.
4. *Personal Computer* digunakan sebagai media penampil dan penyimpan data yang telah diukur dengan menggunakan komunikasi serial.

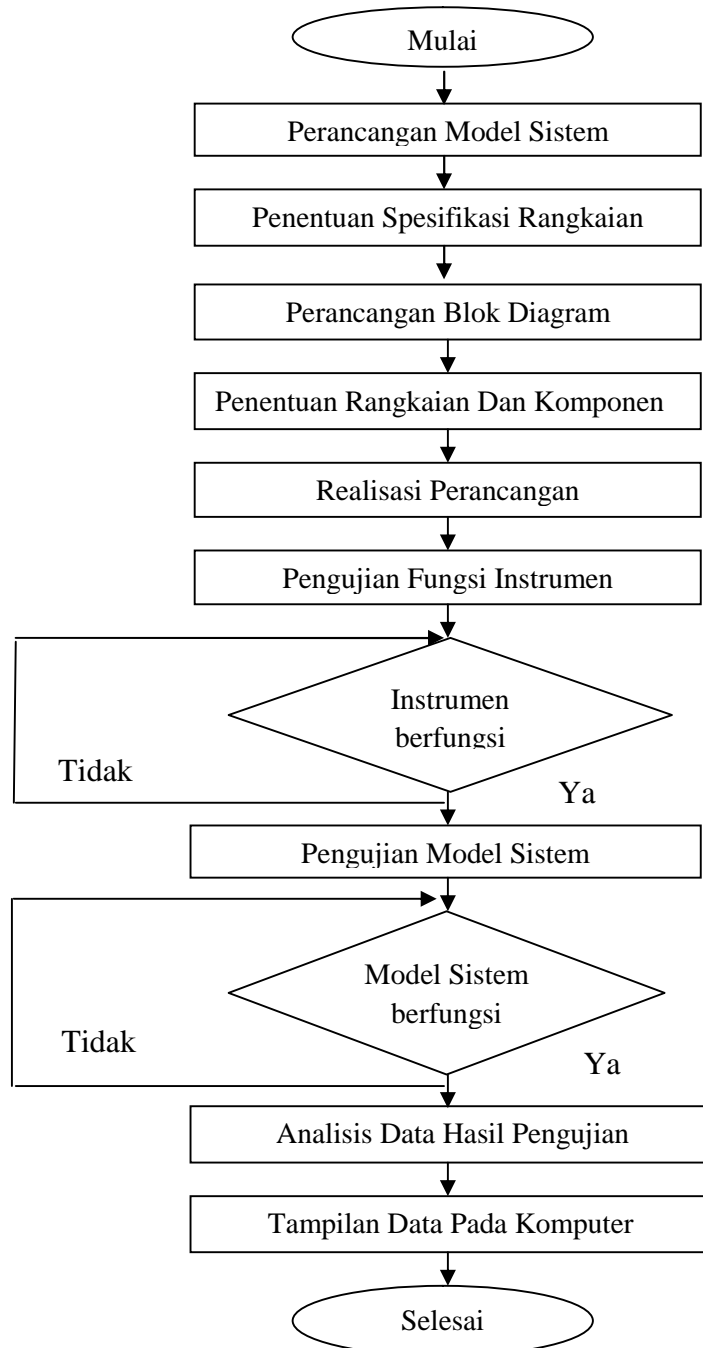
Adapun rancangan alat yang akan dibuat adalah sebagai berikut.



Gambar 3.2. Sketsa Alat Ukur Konsentrasi Nitrogen Oksida (NO_x)

1. Diagram Alir Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini secara umum seperti diagram alir pada Gambar 3.2.



Gambar 3.3 Diagram alir perancangan alat ukur konsentrasi NO_x

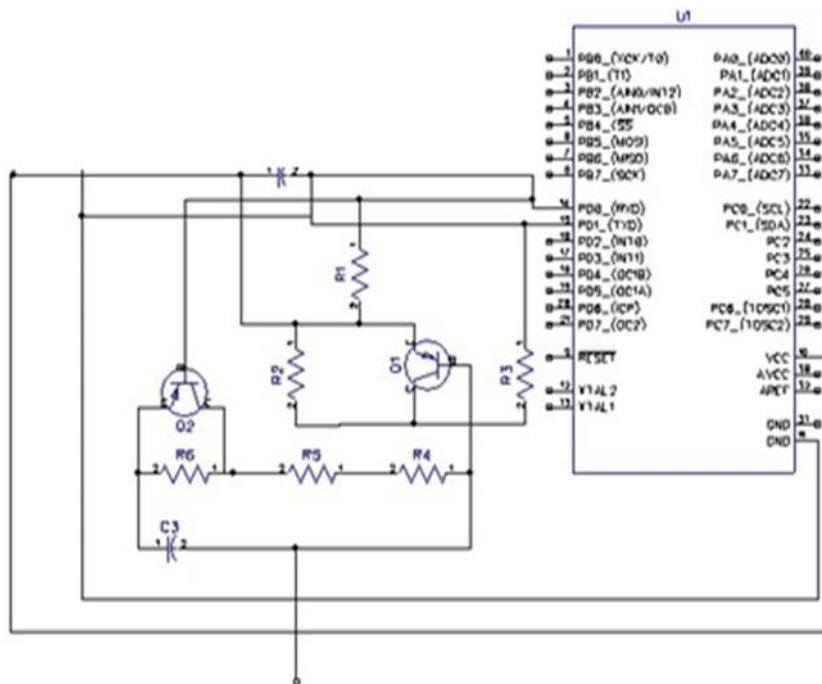
2. Perancangan Sistem Akuisisi Data

a. Sensor Figaro TGS 2201

Sensor Figaro TGS 2201 adalah piranti yang berfungsi mendeteksi gas hasil buangan pada kendaraan. Sensor ini dapat mengubah konduktivitas gas bergantung pada konsentrasi gas di udara. Adapun skematik dari rangkaian sensor Figaro TGS 2201 dapat dilihat pada Gambar 2.9.

b. Rangkaian Mikrokontroler ATmega8535

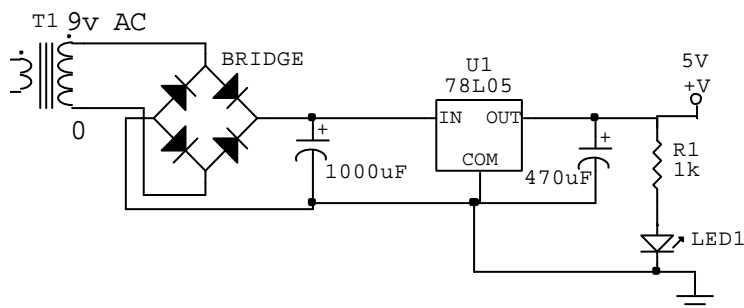
Rangkaian mikrokontroler ini, digunakan sebagai pusat pengolah dan pengontrol data serta pengendali alat. Pada rangkaian ini, digunakan elco kutub positif yang terhubungan ke input IC Regulator 7805 pada pin 10 (pin VCC) dan elco kutub negatif yang terhubung pada pin 14 dan pin 15 serta ground IC Regulator 7805. Pada mikrokontroler ini memiliki 2 keluaran berupa tampilan pada LCD dengan port serial, serta mendapat dari sensor yang telah terhubung pada pin 39 sampai pin 40.



Gambar 3.4 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 8535

b. Rangkaian Catu Daya

Pada rangkaian ini, digunakan IC Regulator 7805 untuk mengontrol tegangan yang masuk ke dalam mikrokontroler dan semua alat yang dipergunakan, agar tidak ada daya yang melebihi kapasitas dari rangkaian tersebut.



Gambar 3.5 Rangkaian Catu Daya

D. Metode Analisis

Untuk mengetahui konsentrasi gas nitrogen oksida pada gas buang kendaraan maka pendeteksian dilakukan dengan menggunakan tabung yang terhubung ke kendaraan. Di dalam tabung terdapat sensor yang akan mendeteksi gas sebelum tercemar gas lain dan gas nitrogen oksida. Pengujian alat ini dilakukan dengan variabel yang digunakan yakni terhadap waktu pengukuran (lama pengujian), jenis kendaraan, dan rpm kendaraan. Rancangan tabel hasil pengukuran akan diperlihatkan pada tabel berikut ini.

Tabel 3.1. Tabel Pengamatan Hubungan Konsentrasi Nitrogen Oksida (NO_x) dengan Perubahan Waktu Pengukuran

No	Jenis Kendaraan	Lama Pengukuran (menit)	Konsentrasi Nitrogen Oksida (NO_x) (ppm)
1	Kendaraan A	1 menit	
2		2 menit	
3		3 menit	
4		4 menit	
5		5 menit	
6	Kendaraan B	1 menit	
7		2 menit	
8		3 menit	
9		4 menit	
10		5 menit	

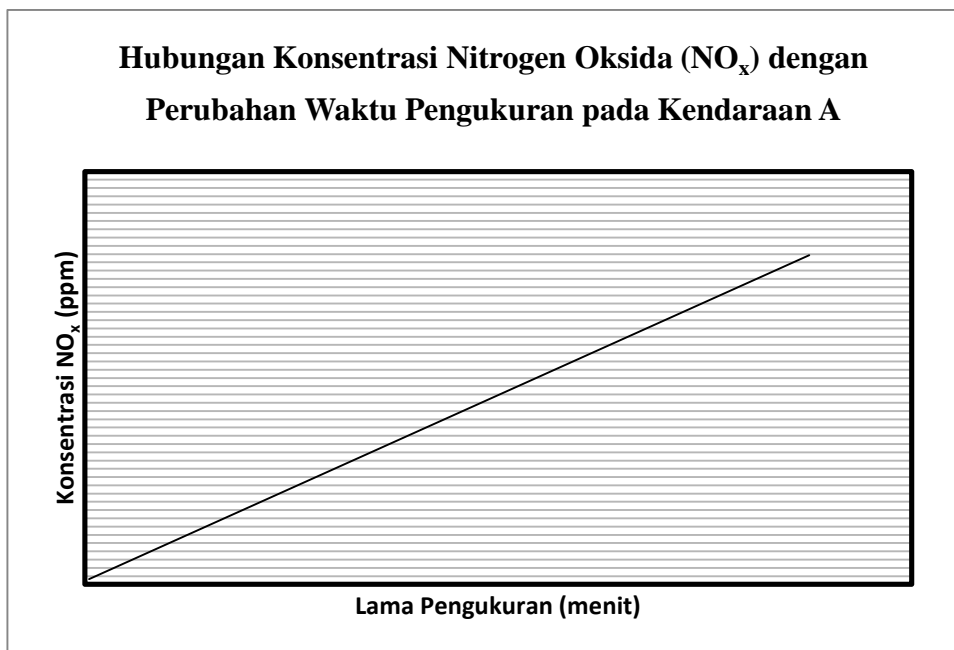
Tabel 3.2. Tabel Pengukuran Konsentrasi Nitrogen Oksida (NO_x) dengan Perbedaan Jenis Kendaraan

No	Lama Pengukuran	Jenis Kendaraan	Konsetrasi Nitrogen Oksida (NO_x) (ppm)
1	1 menit	Kendaraan A	
2		Kendaraan B	
3		Kendaraan C	
4		Kendaraan D	
5		Kendaraan E	

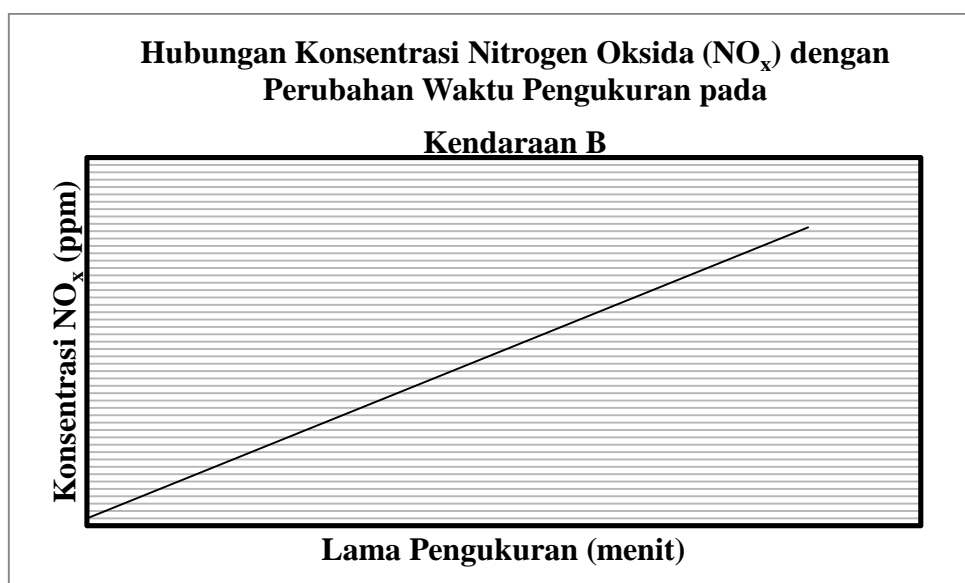
Tabel 3.3. Tabel Pengamatan Hubungan Konsentrasi Nitrogen Oksida (NO_x) dengan rpm Kendaraan

No	Jenis Kendaraan	Rpm Kendaraan	Konsentrasi Nitrogen Oksida (NO_x) (ppm)
1	Kendaraan A		
2			
3			
4			
5			
6	Kendaraan B		
7			
8			
9			
10			

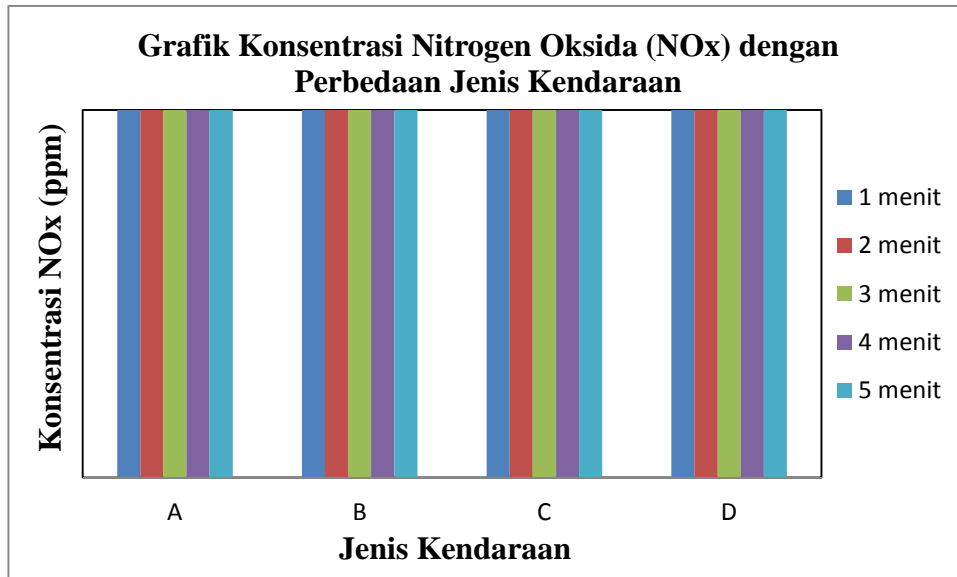
Dari tabel 3.1 sampai 3.3 maka akan diperoleh grafik dari masing perubahan variabel tersebut. Untuk rancangan grafik yang akan dibuat adalah sebagai berikut.



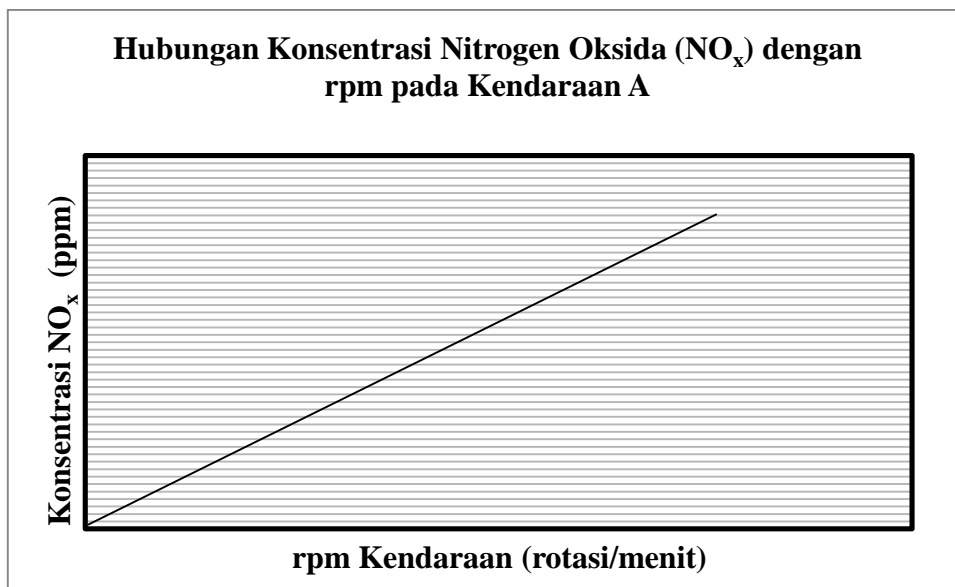
Gambar 3.6 Grafik Hubungan Konsentrasi Nitrogen Oksida (NO_x) dengan Perubahan Waktu Pengukuran pada Kendaraan A



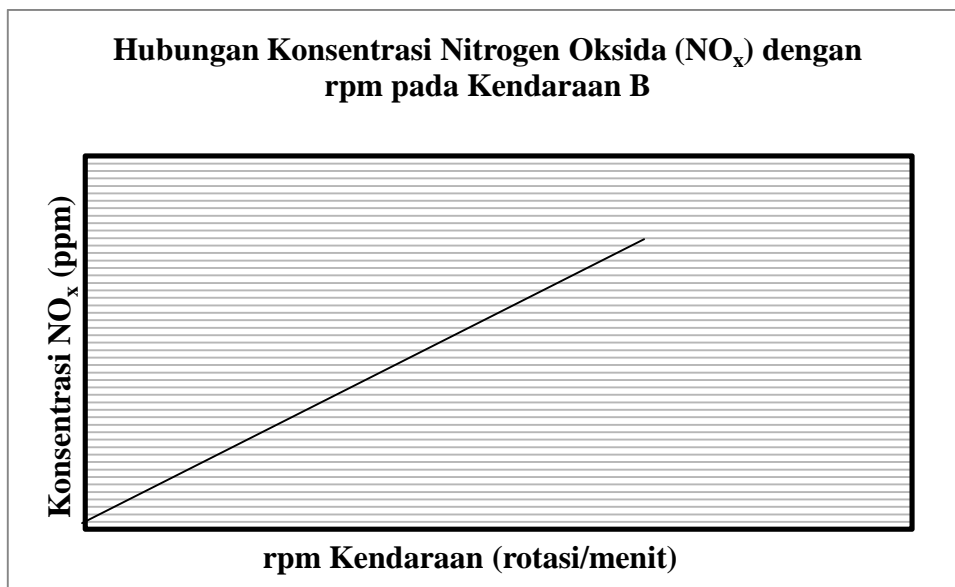
Gambar 3.7 Grafik Hubungan Konsentrasi Nitrogen Oksida (NO_x) dengan Perubahan Waktu Pengukuran pada Kendaraan B



Gambar 3.8 Grafik Konsentrasi Nitrogen Oksida (NO_x) dengan Perbedaan Jenis Kendaraan



Gambar 3.9 Grafik Hubungan Konsentrasi Nitrogen Oksida (NO_x) dengan rpm pada Kendaraan A



Gambar 3.10 Grafik Hubungan Konsentrasi Nitrogen Oksida (NO_x) dengan rpm pada Kendaraan B