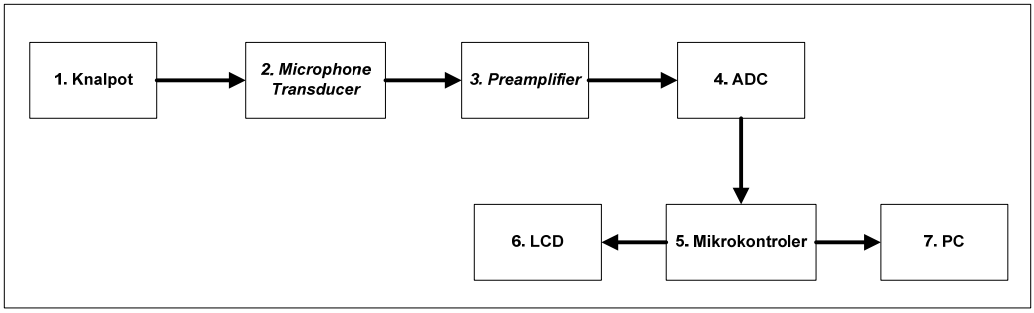
BAB III
PERANCANGAN SISTEM

3.1 Diagram Blok Sistem Secara Umum



Gambar 3.1 Diagram blok sistem

Keterangan:

1. Knalpot sepeda motor
2. *Microphone transducer*
3. *Preamplifier*
4. *Analog to Digital Converter* (ADC)
5. Mikrokontroler PIC16F877A
6. *Liquid crystal display* (LCD)
7. *Personal Computer* (PC)

3.1.1 Penjelasan Diagram Blok Sistem

1. Knalpot berfungsi sebagai sumber suara yang akan diukur tingkat kebisingannya.
2. *Microphone transducer* berfungsi sebagai sensor pengambil data suara dari knalpot.
3. *Preamplifier* berfungsi sebagai penguat sinyal dari *low level* ke *line level* (garis tingkatan nominal sinyal dalam standar voltasi).
4. *Analog to Digital Converter* (ADC) berfungsi untuk mengubah data analog ke data digital.

5. Mikrokontroler PIC16F877A digunakan untuk memproses data yang telah didapat oleh sensor suara.
6. *Liquid Crystal Display* (LCD) berfungsi untuk menampilkan hasil perhitungan di mikrokontroler.
7. *Personal Computer* (PC) berfungsi untuk menampilkan dan menyimpan data hasil perhitungan ke dalam *database.*

3.2 Perancangan Perangkat Keras

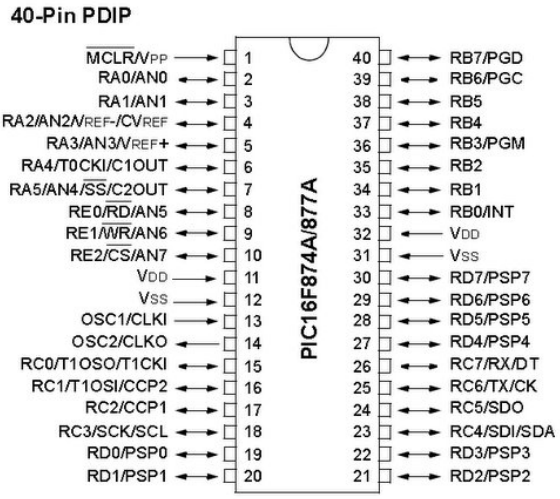
3.2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler yang dipilih untuk pengolah data dalam alat uji ini adalah jenis mikrokontroler PIC dengan tipe PIC16F877A. Mikrokontroler ini merupakan produk keluran dari *Microchip*.

Alasan pemilihan mikrokontroler PIC16F877A adalah karena fitur yang disediakan oleh PIC16F877A ini cukup lengkap, diantarnya:

- 8K x 14 *words program memory*, 368 *byte* SRAM, 256 *byte* EEPROM, 8 *channel* 10-*bit* ADC, 8-*bit timer/counter*, 16-*bit timer/counter*.
- *Real Time Clock* (RTC), *Pulse Width Modulation* (PWM), *Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter* (USART), *Serial Peripheral Interface* (SPI), *Watchdog Timer* (WDT), *analog comparator*.
- *Internal downloader* USB AVR.
- 33 jalur *input/output* (I/O).

Selain fitur-fitur yang disebutkan diatas, pemilihan mikrokontroler ini pun didasari oleh fungsi aritmatika yang disediakan oleh PIC16F877A. Fungsi aritmatika yang diperlukan untuk mengolah data sensor suara tersebut adalah fungsi logaritma basis 10. Yang dalam beberapa mikrokontroler yang lain tidak disediakan fungsi logaritma tersebut.



Gambar 3.2 Pin diagram PIC16F877A

3.2.2 Deskripsi Pin I/O Mikrokontroler

Dalam perancangan uji kebisingan ini penulis telah menentukan bahwa perangkat-perangkat lain seperti sensor, LCD, dan perangkat pendukung lainya memakai pin yang telah ditetapkan dan sesuai dengan fungsinya. Adapun tabel keterangan dari penggunaan pin I/O adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Deskripsi pin I/O mikrokontroler

No. Pin	Alias	Fungsi
1	MCLR/V_{PP}	Reset mikrokontroler
2	RA0/AN0	ADC (0)/V_{IN} Sensor
3	RA1/AN1	ADC (1)/V_{OUT} Sensor
11	V_{DD}	*Power* +5V
12	V_{SS}	GND
13	OSC1/CLKI	*Crystal external*
14	OSC2/CLKO	*Crystal external*
19	RD0/PSP0	D0 LCD
20	RD1/PSP1	D1 LCD
21	RD2/PSP2	D2 LCD
22	RD3/PSP3	D3 LCD
25	RC6/TX/CK	Mengirim data ke PC
26	RC7/RX/DT	Menerima data dari PC

27	RD4/PSP4	D4 LCD
28	RD5/PSP5	D5 LCD
29	RD6/PSP6	D6 LCD
30	RD7/PSP7	D7 LCD
31	V_{SS}	*Power +5V*
32	V_{DD}	GND

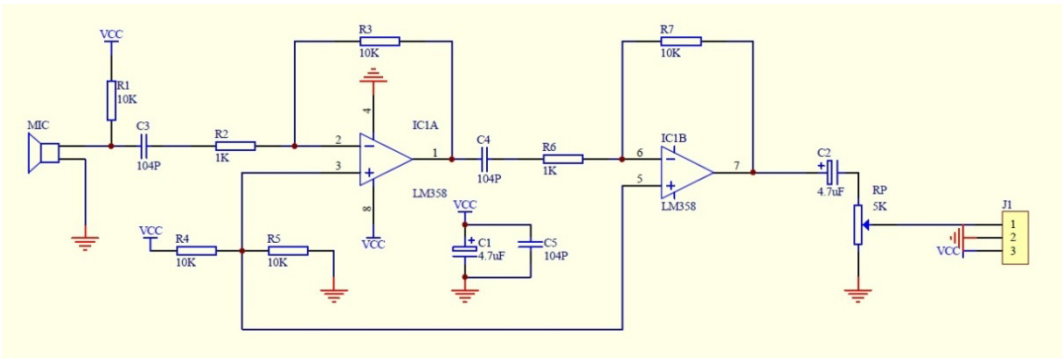
3.2.3 Sensor Suara

Alat uji kebisingan knalpot sepeda motor ini menggunakan sebuah sensor suara (*sound sensor*). Sensor suara ini terbuat dari *microphone transducer* yang telah diintegrasikan dengan *preamplifier* sebagai penguat dari keluaran sensor suara tersebut.



Gambar 3.3 Sensor suara

Sensor suara ini memiliki ukuran yang cukup kecil, namun dengan sensitifitas yang cukup tinggi. Dengan tegangan masukkan +5V DC, sensor ini sudah dapat bekerja menghasilkan data analog yang nantinya akan dikonversi ke data digital dengan ADC *internal* mikrokontroler. Adapun skema dari sensor suara tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 3.4 Skema rangkaian sensor suara

Konfigurasi pin pada sensor suara:

- V_{IN} : pin 2 *op-amp* LM358
- V_{OUT} : pin 7 *op-amp* LM358

3.2.4 Regulator

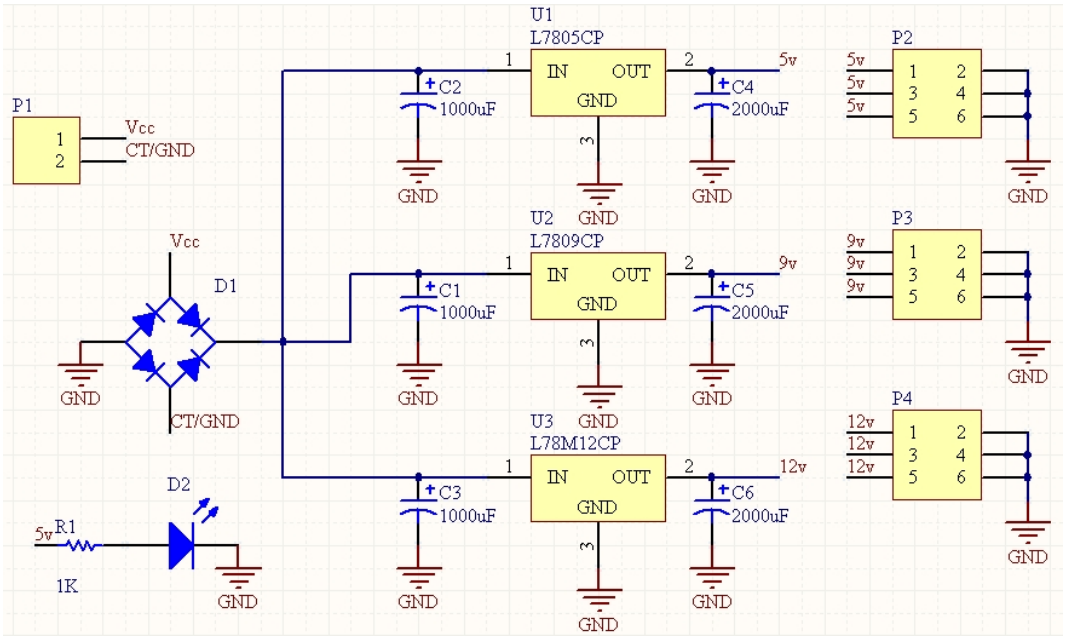
Regulator adalah rangkaian regulasi atau pengatur tegangan keluaran dari sebuah catu daya agar efek dari naik atau turunnya tegangan jala-jala tidak mempengaruhi tegangan catu daya sehingga menjadi stabil.

Rangkaian penyearah sudah cukup baik jika tegangan *ripple*-nya kecil, tetapi ada masalah stabilitas. Jika tegangan PLN naik atau turun, maka tegangan keluarannya juga akan naik atau turun. Seperti rangkaian penyearah di atas, jika arus semakin besar ternyata tegangan DC keluarannya juga ikut turun.

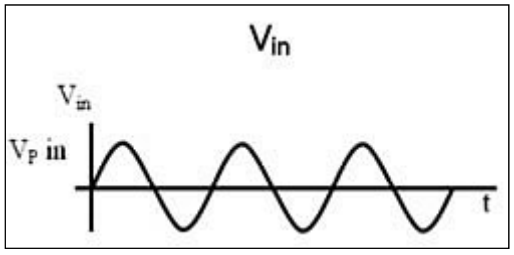
Untuk beberapa aplikasi perubahan tegangan ini cukup mengganggu, sehingga diperlukan komponen aktif yang dapat meregulasi tegangan keluaran ini menjadi stabil. Ada beberapa alasan yang mungkin diperlukannya sebuah regulator, diantaranya:

1. Fluktuasi tegangan jala-jala.
2. Perubahan tegangan akibat beban (*loading*).
3. Perlu pembatasan arus dan tegangan untuk keperluan tertentu.

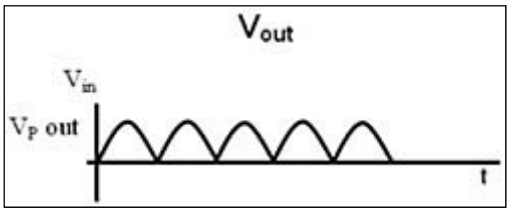
Dalam hal ini tipe regulator yang digunakan adalah jenis penyearah gelombang penuh. Dalam penyearah gelombang penuh ini digunakan *diode bridge* sebagai penyearah. Keluaran yang digunakan adalah positif 5 volt, positif 9 volt, dan positif 12 volt. Kemudian dipasang juga empat buah kapasitor untuk menghilangkan *ripple*. Sebagai indikator dipasang sebuah LED untuk kondisi *on/off*. Skematiknya sebagai berikut:



Gambar 3.5 Skema rangkaian regulator

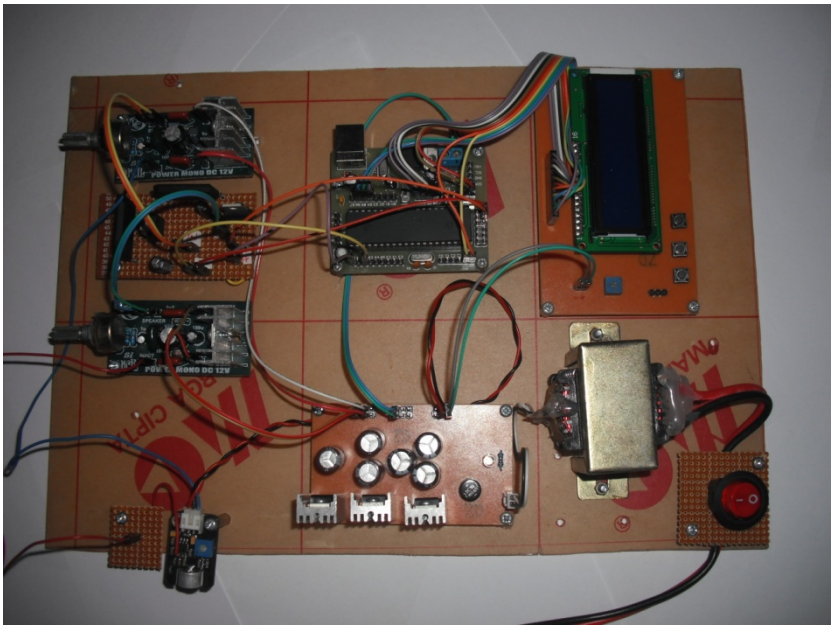


Gambar 3.6 Tegangan input



Gambar 3.7 Tegangan output

3.2.5 Perancangan Desain Mekanik

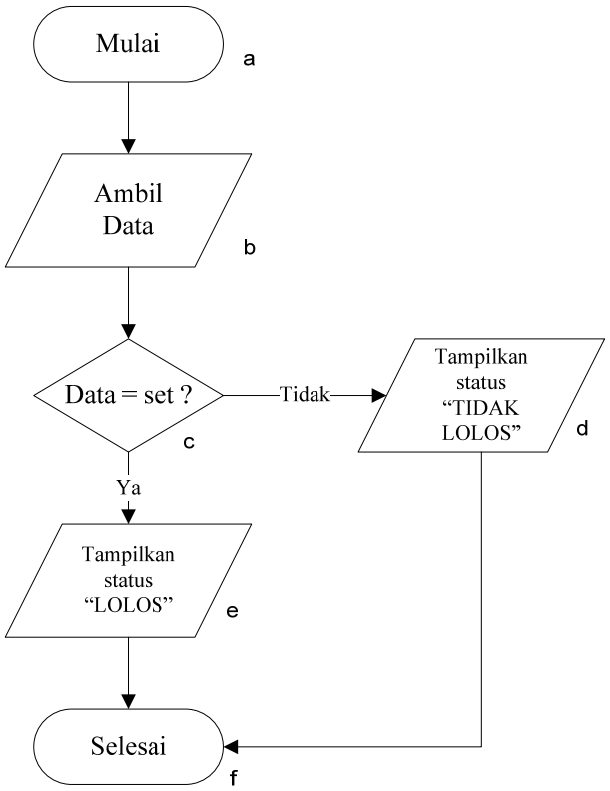


Gambar 3.8 Perancangan mekanik

3.3 Perancangan Perangkat Lunak

3.3.1 Algoritma Sistem Secara Umum

Untuk mendapatkan hasil pengujian dari mulai sumber suara (knalpot) sampai ditampilkan di LCD ataupun PC maka dibutuhkan sebuah alur yang akan menjelaskan tahapan proses tersebut. Untuk menjelaskan proses tersebut dibuatlah algoritma secara umum dan khusus. Algoritma sistem secara umum adalah sebagai berikut:



Gambar 3.9 Diagram alir sistem secara umum

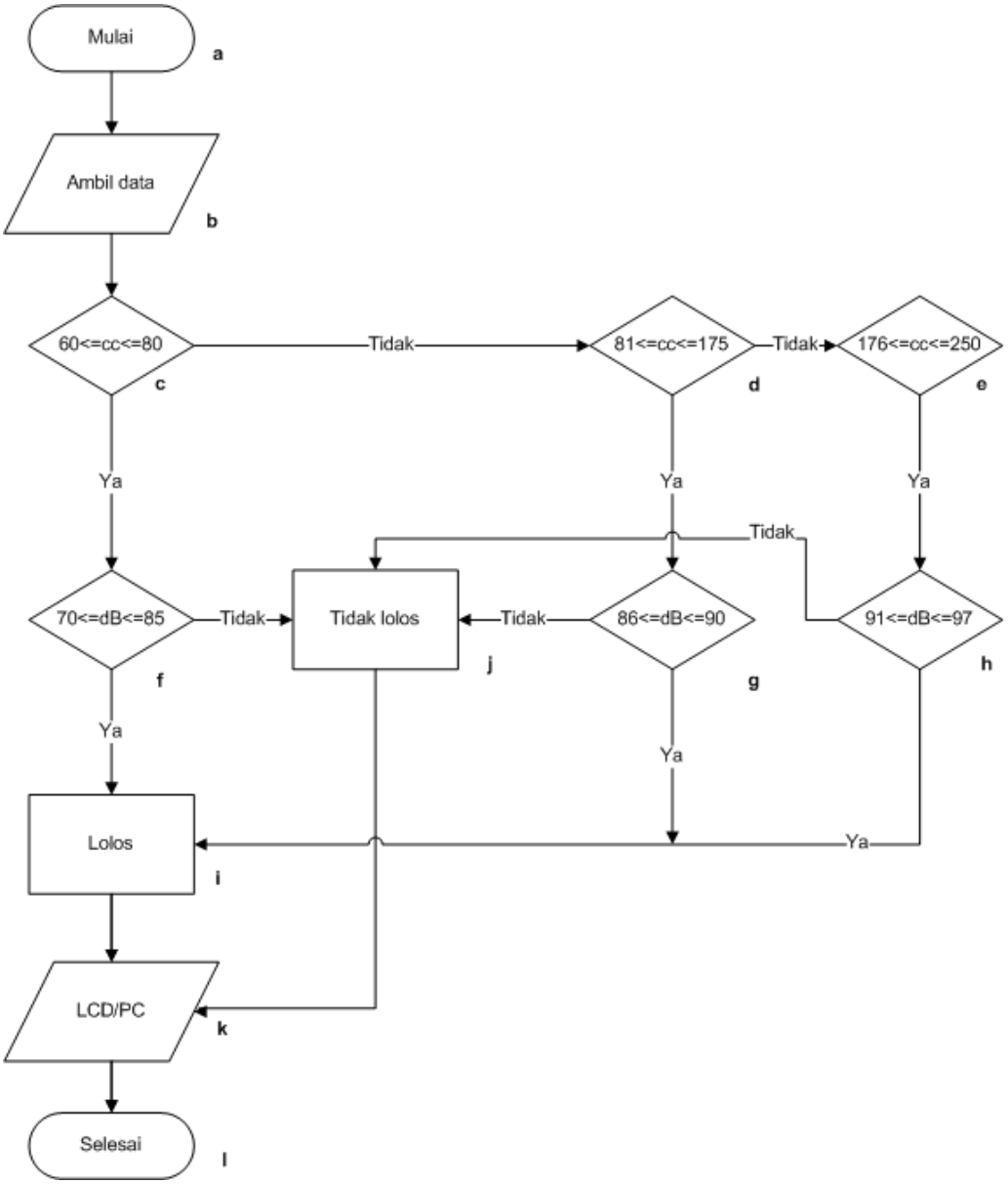
Adapun keterangan dari setiap poin diagram alir di atas adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Penjelasan diagram alir secara umum

Indeks	Keterangan
a	Memulai program
b	Mengambil data dari sensor
c	Perhitungan data di mikrokontroler sesuai set nilai kebisingan
d	Menampilkan Status “TIDAK LOLOS” di LCD/PC
e	Menampilkan Status “LOLOS” di LCD/PC
f	Mengakhiri program

3.3.2 Algoritma Sub Prosedur

Pengolahan data dari sensor ke mikrokontroler pun membutuhkan sebuah algoritma yang sesuai untuk mendapatkan keluran yang akurat dan benar. Untuk itu algoritma yang lebih khusus harus dibuat. Algoritmanya sebagai berikut:



Gambar 3.10 Diagram alir sub prosedur

Adapun keterangan dari setiap poin diagram alir di atas adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Penjelasan diagram alir sub prosedur

Indeks	Keterangan
a	Mulai program
b	Ambil data dari sensor suara
c	Seleksi kondisi bila data memenuhi set poin maka lanjut ke bagian f, bila tidak memenuhi maka proses masuk ke bagian d.

d	Seleksi kondisi bila data memenuhi set poin maka lanjut ke bagian g, bila tidak memenuhi maka proses masuk ke bagian e.
e	Seleksi kondisi bila data memenuhi set poin maka lanjut ke bagian h.
f	Seleksi kondisi bila data memenuhi set poin maka lanjut ke bagian i, bila tidak memenuhi maka proses masuk ke bagian j.
g	Seleksi kondisi bila data memenuhi set poin maka lanjut ke bagian i, bila tidak memenuhi maka proses masuk ke bagian j.
h	Seleksi kondisi bila data memenuhi set poin maka lanjut ke bagian i, bila tidak memenuhi maka proses masuk ke bagian j.
i	Menyiapkan status ke LCD/PC
j	Menyiapkan status ke LCD/PC
k	Menampilkan status ke LCD/PC
l	Akhir dari program

3.3.3 Perancangan Bahasa Pemrograman

Dalam perancangan program harus terdapat deklarasi variabel yang nantinya akan berguna sebagai tempat penyimpanan data. Untuk penggunaan tipe data pada variabel ditentukan oleh data yang diterima dari masukan, misalnya seperti sensor. Suatu variabel tidak dapat menyimpan semua jenis nilai/data, melainkan hanya satu jenis tipe saja. Berikut adalah deklarasi variabel dan tipe data yang dipakai dalam perancangan alat uji kebisingan knalpot sepeda motor:

Tabel 3.4 Variabel dan tipe data

Deklarasi variabel	Tipe data	Keterangan
a	byte	Data input
b	byte	Data output
sa	string[3]	Conversi data input
sb	string[3]	Conversi data output
st	string[7]	Data ke PC

3.3.4 Perancangan Interface VB

Proses pengambilan dari dari sensor kemudian diolah di mikrokontroler dan kemudian ditampilkan di LCD dan atau di PC adalah merupakan bagian

terpenting dari alat ini. Oleh sebab itu dibuatlah sebuah perancangan *interface* VB untuk hasil pengukuran kebisingan yang nantinya akan menyimpan data hasil pengukuran kedalam *database.* Berikut adalah rancangannya:



Gambar 3.11 Interface VB

3.3.5 Perancangan Database

Dalam perancangan *database* ini *software* yang digunakan yaitu Microsoft Access 2007. *Database* yang dirancang berfungsi untuk menyimpan data pemilik kendaraan, data kendaraan, dan nilai kebisingan yang telah diukur menggunakan alat uji kebisingan. Berikut rancangan *database* yang telah dibuat:

Name	Type	Size
ID	Long Integer	4
Nama Lengkap	Text	50
Nomor Polisi	Text	30
Alamat_Lengkap	Text	255
Merk	Text	40
Jenis	Text	40
Warna	Text	30
Isi Silinder	Long Integer	4
Nomor Rangka	Text	50
Nomor Mesin	Text	50
Tahun Pembuatan	Long Integer	4
Nomor Handphone	Text	255
Kebisingan_1	Long Integer	4
Status	Text	50
Foto kendaraan	OLE Object	-
Kebisingan_2	Long Integer	4
Delta	Long Integer	4
Kondisi Knalpot	Text	255
Merk knalpot	Text	255

Gambar 3.12 Perancangan database