BAB IV
PENGUJIAN DAN ANALISIS

Dalam bab ini akan dijelaskan hasil pengujian yang dilakukan terhadap *hardware-hardware* yang telah dibuat. Pengujian tersebut meliputi pengujian regulator, pengujian sensor suara, serta pengujian pengiriman data ke PC dan LCD. Adapun hasil pengujian yang Penulis lakukan adalah sebagai berikut:

4.1 Pengujian Perangkat Keras

4.1.1 Pengujian Catu Daya

Rangkaian catu daya yang Penulis buat memiliki 3 buah keluaran yaitu +5V, +9V, dan +12V DC. Rangkaian catu daya tersebut menggunakan IC LM7805, LM7809, dan LM7812. Pengujian dilakukan dengan mengukur *output* pada IC regulator menggunakan alat ukur multimeter. Adapun data hasil pengujian catu daya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data hasil pengujian catu daya

No.	IC Regulator	Tegangan Input (Volt)	Tegangan Output (Volt)
1	LM7805	15	5.04
2	LM7809	15	9.02
3	LM7812	15	12.12

4.1.2 Pengujian Sensor Suara

Pengujian sensor dilakukan setelah semua komponen dirangkai menjadi sebuah alat uji kebisingan. Sensor suara yang digunakan dirangkai dengan *power amplifier,* kemudian data dikonversi di mikrokontroler. Pengujian sensor suara ini menggunakan sumber suara dari beberapa jenis knalpot sepeda motor. Data hasil pengujiannya sebagai berikut:

Tabel 4.2 Data hasil pengujian knalpot

No	Tipe Motor	cc	Kondisi Knalpot	Waktu (detik)	Kebisingan (dB) (Alat TA)		Kebisingan (dB) (Alat Pabrikan)		Delta (dB) rpm < 5000	Delta (dB) rpm > 5000
					Rpm < 5000	Rpm > 5000	Rpm < 5000	Rpm > 5000		
1	Yamaha Jupiter MX	135	Racing	10	22.81	43	76.3	91.2	53.49	48.2
				20	26.88	32	75.1	92.5	48.22	60.5
				30	20.82	42.5	75.5	97	54.68	54.5
				40	20	32.82	78	101	58	68.18
				50	20.82	37.35	76.2	99.37	55.38	62.02
				60	21.54	35.67	77.5	95	55.96	59.33
2	Yamaha Vixion	150	Standar	10	21.68	47.56	70.8	81.8	49.12	34.24
				20	22.64	47	71	82.8	48.36	35.8
				30	21	41.4	70	84.8	49	43.4
				40	26.63	48.83	71.5	85	44.87	36.17
				50	24.87	47.27	70.6	85.9	45.73	38.63
				60	20.33	45.37	72.3	84	51.97	38.63
3	Honda Supra X	125	Standar	10	16.84	20.56	58.5	75	41.66	54.44
				20	15.63	22.51	63	78.7	47.37	56.19
				30	16.37	20.72	59.5	79	43.13	58.28
				40	14.22	24.85	57.5	79.5	43.28	54.65
				50	17	23.6	57.7	82.7	40.7	59.1
				60	15.89	22.55	60.5	80	44.61	57.45
4	Honda Beat	110	Standar/Bobok	10	16.45	24.77	62.7	80.3	46.25	55.53
				20	17.37	25.42	63.7	85.8	46.33	60.38

				30	15.47	25.53	63.8	87	48.33	61.47
				40	15.83	25.72	62	89.4	46.17	63.68
				50	13.39	23.33	62.9	90	49.51	66.67
				60	15.59	24.62	62	86.8	46.41	62.18
5	Suzuki Thunder	125	Costume/Knalpot CB	10	21.78	46.3	74.5	92.1	52.72	45.8
				20	22.57	50.55	75.5	93.3	52.93	42.75
				30	20.32	43.79	74	84.5	53.68	40.71
				40	23	52.73	74.8	90.5	51.8	37.77
				50	23.94	48.22	75	92.6	51.06	44.38
				60	24.35	46.78	76.4	91.7	52.05	44.92

Tabel 4.3 Rata-rata delta hasil pengujian

No.	Tipe Motor	Rata-rata delta rpm < 5000 (dB)	Rata-rata delta rpm > 5000 (dB)
1	Yamaha Jupiter MX	54.29	58.79
2	Yamaha Vixion	48.17	37.81
3	Honda Supra X	43.46	56.68
4	Honda Beat	47.17	61.65
5	Suzuki Thunder	52.37	42.72
Rata-rata delta		49.09	51.53

4.1.3 Pengujian Rangkaian LCD

Pengujian rangkaian LCD ini menggunakan program yang dibuat di dalam mikrokontroler PIC16F877A. Data yang ditampilkan di LCD adalah nilai ADC yang telah dikonversi di dalam mikrokontroler. Konfigurasi pengiriman data LCD yang digunakan adalah 8 *bit*. *Port* yang digunakan adalah *port* D0-D7 untuk data, *port* B4 sebagai RS, *port* B5 sebgai R/W, dan port B6 sebagai Enable. Dari hasil pengujian, data yang dikeluarkan di LCD sudah sama dengan nilai yang tampil di *Hyper Terminal*.

4.2 Pengujian Perangkat Lunak

Salah satu pendukung alat uji kebisingan knalpot ini adalah perangkat lunak yang telah dibuat yaitu, Sistem Informasi Uji Kebisingan Knalpot Kendaraan Bermotor. Dalam pengujian diperoleh hasil bahwa aplikasi sistem informasi sudah berjalan dengan baik. Beberapa hasil uji coba penggunaan aplikasi Sistem Informasi Uji Kebisingan Knalpot Kendaraan Bermotor adalah sebagai berikut:



Gambar 4.IV.1 Pengujian 1



Gambar 4.IV.2 Pengujian 2



Gambar 4.IV.3 Pengujian 3

4.3 Analisis

Dari data hasil pengujian di atas maka Penulis melakukan analisis untuk mengetahui apakah kualitas dan tujuan dari perancangan alat tersebut telah tercapai atau tidak. Untuk mengetahui apakah alat tersebut telah sesuai dengan tujuan maka Penulis menganalisis data tersebut menggunakan pembanding. Alat yang digunakan untuk perbandingan adalah *Sound Level Meter* tipe Lutron Sl-4013. Adapun analisis yang Penulis lakukan adalah sebagai berikut:

4.3.1 Analisis Perhitungan Manual

Analisis ini dilakukan untuk membandingkan hasil pengukuran alat dengan hasil perhitungan manual menggunakan persamaan nilai desibel. Hasil perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$ADC = \frac{V_{in}}{V_{ref}} \times (2^n - 1)$$

$$dB = 20 \log \frac{V_{out}}{V_{in}}$$

V_{in} = 1V; V_{out} = 5V

$$V_{in} \rightarrow ADC = \frac{1V}{5V} \times 255 = 51$$

$$V_{out} \rightarrow ADC = \frac{5V}{5V} \times 255 = 255$$

$$dB = 20\ log \frac{255}{51} = 13{,}98\ dB$$

V_{in} = 0,3V; V_{out} = 4,7V

$$V_{in} \rightarrow ADC = \frac{0{,}3V}{5V} \times 255 = 15$$

$$V_{out} \rightarrow ADC = \frac{4{,}7V}{5V} \times 255 = 240$$

$$dB = 20\ log \frac{240}{15} = 24{,}08\ dB$$

V_{in} = 0,7V; V_{out} = 5V

$$V_{in} \rightarrow ADC = \frac{0{,}7V}{5V} \times 255 = 36$$

$$V_{out} \rightarrow ADC = \frac{5V}{5V} \times 255 = 255$$

$$dB = 20\ log \frac{255}{36} = 17\ dB$$

V_{in} = 1,2V; V_{out} = 4,5V

$$V_{in} \rightarrow ADC = \frac{1{,}2V}{5V} \times 255 = 61$$

$$V_{out} \rightarrow ADC = \frac{4{,}5V}{5V} \times 255 = 229$$

$$dB = 20\ log\frac{229}{61} = 11{,}49\ dB$$

4.3.2 Analisis Sensor Suara

Analisis ini dilakukan pada dua hasil pengukuran kebisingan knalpot sepeda motor yaitu, Yamaha Vixion dengan jenis knalpot standar dan Yamaha Jupiter MX dengan jenis knalpot *racing*. Analisis yang dilakukan adalah ketika nilai rpm > 5000. Hasil analisis sensor suara adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 Analisis kebisingan knalpot standar

Tipe Motor	Jenis Knalpot	Kebisingan (dB) (Alat TA)	Kebisingan (dB) (Alat Pabrik)	Delta (dB)
Yamaha Vixion (150 cc)	Standar	47.56	81.8	34.24
		47	82.8	35.8
		41.4	84.8	43.4
		48.83	85	36.17
		47.27	84	36.73
Rata-rata delta				37.268

Tabel 4.5 Analisis kebisingan knalpot racing

Tipe Motor	Jenis Knalpot	Kebisingan (dB) (Alat TA)	Kebisingan (dB) (Alat Pabrik)	Delta (dB)
Yamaha Jupiter MX (135 cc)	Racing	43	91.2	48.2
		32	92.5	60.5
		42.5	97	54.5
		32.82	101	68.18
		37.35	99.37	62.02
Rata-rata delta				58.68

Dari hasil analisis di atas dapat dilihat bahwa alat yang dirancang belum dapat menyamai keakuran alat buatan pabrik. Selisih perbedaan nilai kebisingan masih diantara 34-68 dB. Beberapa faktor yang mempengaruhi kesensitifan alat ada pada mikrophone dan ADC yang digunakan.