BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini menjelaskan tentang pengujian alat yang dilakukan guna mengetahui kemampuan alat untuk mengukur jumlah debit dan volume air dan mengirim data tersebut ke aplikasi android melalui webserver.

4.1 Pengujian *Flowmeter*

Pengujian flowmeter menggunakan aliran air yang dialirkan oleh sebuah penampungan air yang diletakan di atas meja penyangga lalu penampungan air yang sudah diberi pipa menyalurkan air menuju perangkat alatnya yang diletakan dibawah penampungan air lalu air mengalir melalui pipa yang berukuran 1/2 inch.



Gambar 4.1 Pengujian Alat

Percobaan ini dilakukan dengan cara membandingkan volume perhitungan yang dilakukan oleh alat dengan melihat debit setiap detik yang terhitung oleh alat dengan volume pengukuran yang dilihat dari wadah pengukuran berukuran 5L. Pengujian pertama dilakukan dengan tidak membuka keran air dari wadah penampang secara penuh hanya sekitar 70 persen dari posisi keran terbuka.

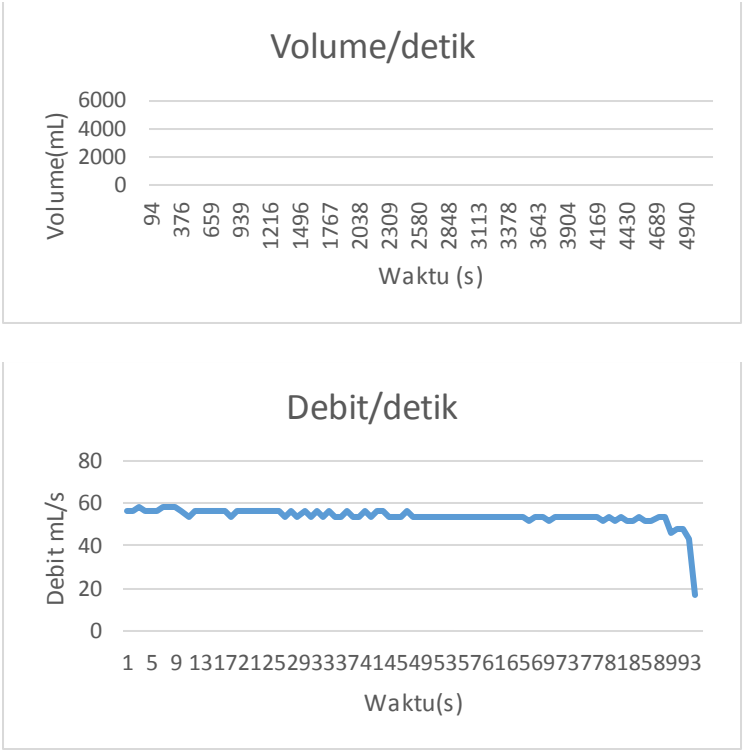
Tabel 4.1.1 Debit Air Rendah

Waktu	Debit Air pada Alat (mL/s)	Volume Pengukuran Alat (mL)	Volume Pengukuran dengan Wadah Penampung (mL/s)
1	38	38	
2	56	94	
3	56	150	
4	58	208	
5	56	264	250
6	56	320	
7	56	376	
8	58	434	
9	58	492	
10	58	550	500
11	56	606	
12	53	659	
13	56	715	
14	56	771	750
15	56	827	
16	56	883	
17	56	939	
18	56	995	1000
19	53	1048	
20	56	1104	
21	56	1160	
22	56	1216	
23	56	1272	1250
24	56	1328	
25	56	1384	
26	56	1440	
27	56	1496	1500
28	53	1549	
29	56	1605	
30	53	1658	
31	56	1714	
32	53	1767	1750
33	56	1823	
34	53	1876	
35	56	1932	
36	53	1985	
37	53	2038	2000
38	56	2094	

Waktu	Debit Air pada Alat (mL/s)	Volume Pengukuran Alat (mL)	Volume Pengukuran dengan Wadah Penampung (mL/s)
39	53	2147	
40	53	2200	
41	56	2256	2250
42	53	2309	
43	56	2365	
44	56	2421	
45	53	2474	
46	53	2527	2500
47	53	2580	
48	56	2636	
49	53	2689	
50	53	2742	
51	53	2795	2750
52	53	2848	
53	53	2901	
54	53	2954	
55	53	3007	
56	53	3060	3000
57	53	3113	
58	53	3166	
59	53	3219	
60	53	3272	3250
61	53	3325	
62	53	3378	
63	53	3431	
64	53	3484	
65	53	3537	3500
66	53	3590	
67	53	3643	
68	51	3694	
69	53	3747	
70	53	3800	3750
71	51	3851	
72	53	3904	
73	53	3957	
74	53	4010	
75	53	4063	4000
76	53	4116	
77	53	4169	
78	53	4222	

Waktu	Debit Air pada Alat (mL/s)	Volume Pengukuran Alat (mL)	Volume Pengukuran dengan Wadah Penampung (mL/s)
79	53	4275	
80	51	4326	4250
81	53	4379	
82	51	4430	
83	53	4483	
84	51	4534	
85	51	4585	4500
86	53	4638	
87	51	4689	
88	51	4740	
89	53	4793	
90	53	4846	4750
91	46	4892	
92	48	4940	
93	48	4988	
94	43	5031	
95	17	5048	5000

Dari data percobaan diatas dapat dihasilkan grafik sebagai berikut.



Gambar 4.1.1 Grafik Debit Rendah

$$\%\ error = \frac{\text{Nilai yang terbaca} - \text{Nilai Sebenarnya}}{\text{Nilai Sebenarnya}}\ \text{X}\ 100\%$$

$$\%\ error = \frac{5048 - 5000}{5000}\text{X}\ 100\% = 0.0096\%$$

Tingkat ketepatan flowmeter dengan debit rendah didapatkan data perhitungan debit dan volume yang relatif sama dengan hasil pengukuran dengan persentase error sebanyak 0.0096%. Terjadinya error pada percobaan diatas dikarenakan ada ruang kosong pada flowmeter karena posisi flowmeter berdekatan dengan solenoid sehingga terjadinya gejolak air pada flowmeter pada saat keran dibuka.

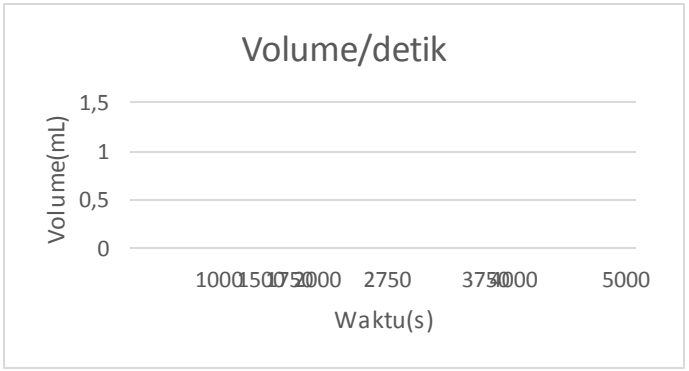
Lalu dilanjutkan dengan pengukuran debit dan volume air yang dapat dihitung alat dengan posisi keran penampung terbuka penuh.

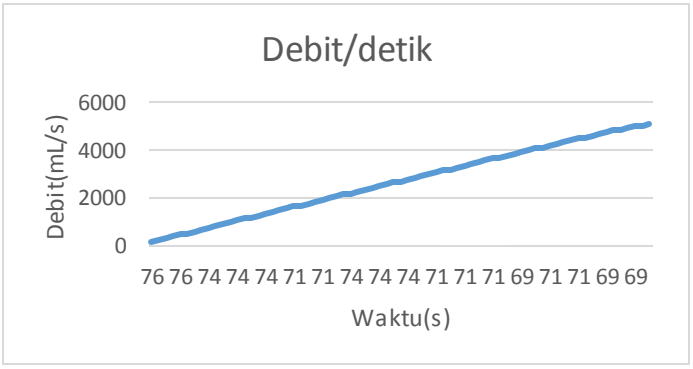
Tabel 4.1.2 Debit Air Sedang

Waktu	Debit Air pada Alat (mL/s)	Volume Pengukuran Alat (mL)	Volume Pengukuran dengan Wadah Penampung (mL/s)
1	66	66	
2	76	142	
3	76	218	250
4	74	292	
5	74	366	
6	76	442	
7	74	516	500
8	74	590	
9	76	666	
10	74	740	
11	74	814	750
12	74	888	
13	74	962	
14	74	1036	1000
15	74	1110	
16	74	1184	

Waktu	Debit Air pada Alat (mL/s)	Volume Pengukuran Alat (mL)	Volume Pengukuran dengan Wadah Penampung (mL/s)
17	74	1258	1250
18	74	1332	
19	74	1406	
20	74	1480	1500
21	74	1554	
22	71	1625	
23	71	1696	
24	74	1770	1750
25	71	1841	
26	71	1912	
27	71	1983	
28	71	2054	2000
29	71	2125	
30	74	2199	
31	74	2273	2250
32	71	2344	
33	71	2415	
34	74	2489	
35	71	2560	2500
36	74	2634	
37	71	2705	
38	74	2779	2750
39	71	2850	
40	74	2924	
41	71	2995	3000
42	71	3066	
43	71	3137	
44	71	3208	
45	71	3279	3250
46	71	3350	
47	69	3419	
48	71	3490	
49	71	3561	3500
50	71	3632	
51	71	3703	
52	71	3774	3750
53	71	3845	
54	69	3914	
55	69	3983	

Waktu	Debit Air pada Alat (mL/s)	Volume Pengukuran Alat (mL)	Volume Pengukuran dengan Wadah Penampung (mL/s)
56	69	4052	4000
57	71	4123	
58	71	4194	
59	71	4265	4250
60	69	4334	
61	69	4403	
62	71	4474	
63	69	4543	4500
64	69	4612	
65	69	4681	
66	69	4750	
67	69	4819	4750
68	69	4888	
69	69	4957	
70	69	5026	
71	35	5061	
72	5	5066	5000





Gambar 4.1.2 Grafik Debit Rendah

$$\%\ error = \frac{\text{Nilai yang terbaca} - \text{Nilai Sebenarnya}}{\text{Nilai Sebenarnya}}\ \text{X}\ 100\%$$

$$\%\ error = \frac{5061 - 5000}{5000}\text{X}\ 100\% = 1.0122\%$$

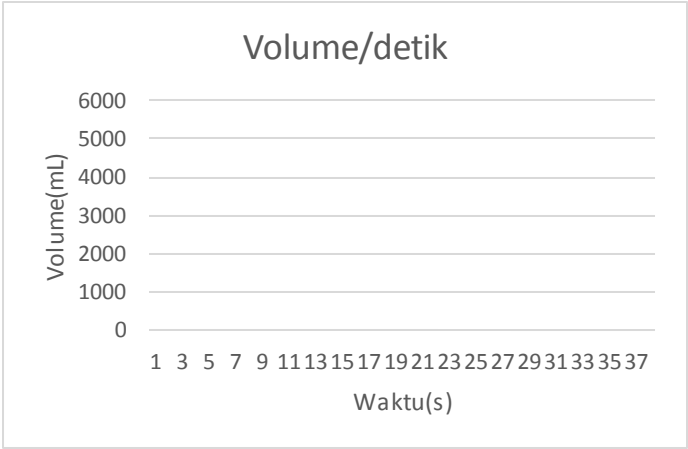
Tingkat ketepatan flowmeter dengan debit sedang didapatkan data perhitungan debit dan volume yang relatif sama dengan hasil pengukuran dengan persentase error sebanyak 1.012%. Terjadinya error pada percobaan diatas dikarenakan ada ruang kosong pada flowmeter karena posisi flowmeter berdekatan dengan solenoid sehingga terjadinya gejolak air pada flowmeter pada saat keran dibuka.

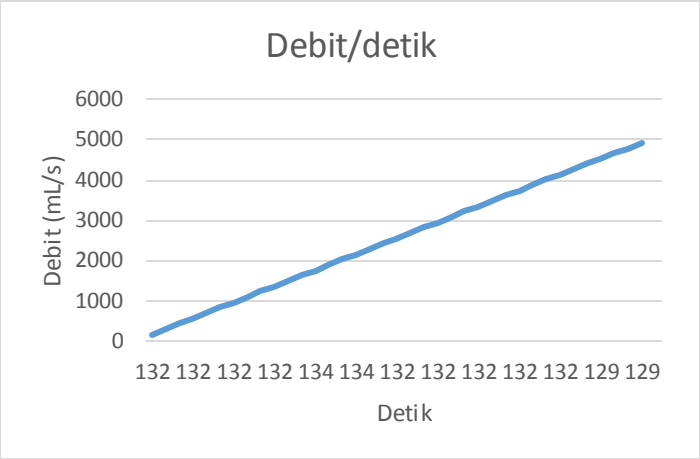
Lalu dilanjutkan dengan pengukuran debit dan volume air yang dapat dihitung alat dengan posisi keran penampung terbuka full dan ditambah dorongan dari pompa akuarium berkekuatan 27watt.

Tabel 4.1.3 Debit Air Tinggi

Waktu	Debit Air pada Alat (mL/s)	Volume Pengukuran Alat (mL)	Volume Pengukuran dengan Wadah Penampung (mL/s)
1	132	175	
2	134	309	
3	132	441	
4	132	573	500
5	132	705	
6	132	837	
7	132	969	1000
8	132	1101	
9	134	1235	
10	132	1367	1500
11	132	1499	
12	132	1631	
13	134	1765	
14	132	1897	2000
15	134	2031	

Waktu	Debit Air pada Alat (mL/s)	Volume Pengukuran Alat (mL)	Volume Pengukuran dengan Wadah Penampung (mL/s)
16	134	2165	
17	132	2297	
18	132	2429	2500
19	132	2561	
20	132	2693	
21	132	2825	
22	132	2957	3000
23	132	3089	
24	132	3221	
25	132	3353	
26	132	3485	3500
27	134	3619	
28	132	3751	
29	132	3883	
30	129	4012	4000
31	132	4144	
32	129	4273	
33	132	4405	4500
34	129	4534	
35	129	4663	
36	129	4792	
37	129	4921	5000





Gambar 4.1.3 Grafik Debit Tinggi

$$\%\ error = \frac{\text{Nilai yang terbaca} - \text{Nilai Sebenarnya}}{\text{Nilai Sebenarnya}}\ \text{X}\ 100\%$$

$$\%\ error = \frac{5000-4921}{5000}\text{X}\ 100\% = 1.58\ \%$$

Tingkat ketepatan flowmeter dengan debit tinggi didapatkan data perhitungan debit dan volume yang relatif sama dengan hasil pengukuran dengan persentase error sebanyak 1.58 %. Terjadinya error pada percobaan diatas dikarenakan ada ruang kosong pada flowmeter karena posisi flowmeter berdekatan dengan solenoid sehingga terjadinya gejolak air pada flowmeter pada saat keran dibuka.

Setelah data di atas didapat dari volume yang ditentukan dan hasil waktu yang diperoleh, percobaan selanjutnya dilakukan dengan menentukan debit minimal yang dapat dideteksi oleh flowsensor yaitu debit ditentukan 16.66 mL/s = 1L/m. Data ini diambil untuk mengetahui apakah sensor flowmeter sesuai dengan spesifikasi yang dicantumkan. Hasil data percobaannya adalah sebagai berikut.

Tabel 4.1.4 Debit Minimal alat 0,016 L/s = 1 L/m

No	Hasil di LCD			Hasil di Webserver dan Aplikasi		Waktu Pengisian (s)
	Debit (L/s)	Volume (mL)	Volume (L)	Debit (L/s)	Volume (mL)	
1	0,016	546,000	0,546	0,016	546,000	42,300
2	0,016	589,000	0,589	0,016	589,000	49,800
3	0,016	652,000	0,652	0,016	652,000	53,400
4	0,016	743,000	0,743	0,016	743,000	50,200

Tabel 4.1.5 Debit 0,024 L/s = 1,440 L/m

No	Hasil di LCD			Hasil di Webserver dan Aplikasi		Waktu Pengisian (s)
	Debit (L/s)	Volume (mL)	Volume (L)	Debit (L/s)	Volume (mL)	
1	0,024	798,000	0,798	0,016	798,000	35,400
2	0,024	782,000	0,782	0,016	782,000	37,500
3	0,024	870,000	0,870	0,016	870,000	-
4	0,024	856,000	0,856	0,016	856,000	-

Tabel 4.1.6 Debit 0,036 L/s = 2,160 L/m

No	Hasil di LCD			Hasil di Webserver dan Aplikasi		Waktu Pengisian (s)
	Debit (L/s)	Volume (mL)	Volume (L)	Debit (L/s)	Volume (mL)	
1	0,036	1021,000	1,021	0,036	1021,000	26.5
2	0,036	1043,000	1,043	0,036	1043,000	27.9
3	0,036	1052,000	1,052	0,036	1052,000	26.3
4	0,036	1071,000	1,071	0,036	1071,000	27.2

Hasil data di atas menunjukan flowsensor tidak dapat bekerja pada debit dibawah 2L/menit. Dikarenakan ada ruang yang kosong saat air mengalir melewati pipa.

Setelah data dari flowmeter didapat lalu dilanjutkan dengan pengukuran yang dikirim ke webserver dengan pengujian menggunakan beberapa volume penampung yang berbeda beda.

Tabel 4.1.7 Pengujian dengan volume penampung 1 Liter

No	Hasil di LCD			Hasil di Webserver dan Aplikasi		Hasil Pada Wadah Penampung	Waktu Pengisian (s)
	Debit (L/s)	Volume (mL)	Volume (L)	Debit (L/s)	Volume (mL)	Volume(mL)	
1	0,103	1007	1,007	0,103	1007	1000	9,800
2	0,099	1017	1,017	0,099	1017	1000	10,300
3	0,097	1002	1,002	0,097	1002	1000	10,300
4	0,104	1006	1,006	0,104	1006	1000	9,700
5	0,103	1028	1,028	0,103	1028	1000	10,000
6	0,099	1016	1,016	0,099	1016	1000	10,300
7	0,099	1008	1,008	0,099	1008	1000	10,200
8	0,104	1007	1,007	0,104	1007	1000	9,700
9	0,104	1019	1,019	0,104	1019	1000	9,800
10	0,098	1020	1,020	0,098	1020	1000	10,400

Tabel 4.1.8 Pengujian dengan volume penampung 2 Liter

No	Hasil di LCD			Hasil di Webserver dan Aplikasi		Hasil Pada Wadah Penampung	Waktu Pengisian (s)
	Debit (L/s)	Volume (mL)	Volume (L)	Debit (L/s)	Volume (mL)	Volume(mL)	
1	0,100	2032	2,032	0,100	2032	2000	20,300
2	0,100	2056	2,056	0,100	2056	2000	20,500
3	0,103	2091	2,091	0,103	2091	2000	20,400
4	0,103	2091	2,091	0,103	2091	2000	20,300
5	0,101	2076	2,076	0,101	2076	2000	20,500
6	0,103	2077	2,077	0,103	2077	2000	20,100
7	0,099	2034	2,034	0,099	2034	2000	20,600
8	0,103	2012	2,012	0,103	2012	2000	19,600
9	0,103	2046	2,046	0,103	2046	2000	19,800
10	0,102	2056	2,056	0,102	2056	2000	20,100

Tabel 4.1.9 Pengujian dengan volume penampung 3 Liter

No	Hasil di LCD			Hasil di Webserver dan Aplikasi		Hasil Pada Wadah Penampung	Waktu Pengisian (s)
	Debit (L/s)	Volume (mL)	Volume (L)	Debit (L/s)	Volume (mL)	Volume(mL)	
1	0,104	3043	3,043	0,104	3043	3000	29,300
2	0,102	3055	3,055	0,102	3055	3000	29,900
3	0,102	3064	3,064	0,102	3064	3000	30,000
4	0,102	3086	3,086	0,102	3086	3000	30,300
5	0,105	3095	3,095	0,105	3095	3000	29,600
6	0,103	3056	3,056	0,103	3056	3000	29,800
7	0,100	3017	3,017	0,100	3017	3000	30,300
8	0,101	3028	3,028	0,101	3028	3000	30,100
9	0,098	3091	3,091	0,098	3091	3000	31,400
10	0,103	3102	3,102	0,103	3102	3000	30,100

Tabel 4.1.10 Pengujian dengan volume penampung 4 Liter

No	Hasil di LCD			Hasil di Webserver dan Aplikasi		Hasil Pada Wadah Penampung	Waktu Pengisian (s)
	Debit (L/s)	Volume (mL)	Volume (L)	Debit (L/s)	Volume (mL)	Volume(mL)	
1	0,102	4003	4,003	0,102	4003	4000	39,300
2	0,102	4012	4,012	0,102	4012	4000	39,200
3	0,102	4002	4,002	0,102	4002	4000	39,200
4	0,104	4037	4,037	0,104	4037	4000	39,000
5	0,101	4018	4,018	0,101	4018	4000	39,600

Tabel 4.1.11 Pengujian dengan volume penampung 5 Liter

No	Hasil di LCD			Hasil di Webserver dan Aplikasi		Hasil Pada Wadah Penampung	Waktu Pengisian (s)
	Debit (L/s)	Volume (mL)	Volume (L)	Debit (L/s)	Volume (mL)	Volume(mL)	
1	0,127	4982	4,982	0,127	4982	5000	39,300
2	0,130	5088	5,088	0,130	5088	5000	39,200
3	0,129	5074	5,074	0,129	5074	5000	39,200
4	0,131	5099	5,099	0,131	5099	5000	39,000
5	0,127	5046	5,046	0,127	5046	5000	39,600

Tabel 4.1.12 Pengujian dengan volume penampung 10 Liter

No	Hasil di LCD			Hasil di Webserver dan Aplikasi		Hasil Pada Wadah Penampung	Waktu Pengisian (s)
	Debit (L/s)	Volume (mL)	Volume (L)	Debit (L/s)	Volume (mL)	Volume(mL)	
1	0,094	10162	10,162	0,094	10162	10000	108,200
2	0,095	10149	10,149	0,095	10149	10000	107,300
3	0,094	10025	10,025	0,094	10025	10000	106,600

Tabel 4.1.13 Pengujian dengan volume penampung 15 Liter

No	Hasil di LCD			Hasil di Webserver dan Aplikasi		Hasil Pada Wadah Penampung	Waktu Pengisian (s)
	Debit (L/s)	Volume (mL)	Volume (L)	Debit (L/s)	Volume (mL)	Volume(mL)	
1	0,100	15076	15,076	0,100	15076	15000	150,800
2	0,099	15042	15,042	0,099	15042	15000	151,200
3	0,100	15066	15,066	0,100	15066	15000	150,800

Untuk mendapatkan data debit aliran air pada data tabel pengukuran flowmeter diatas didapat dari perhitungan dengan rumus :

Debit = Volume/Waktu Pengisian.

Data diatas dihasilkan data yang berkisar 1L dalam waktu 10s dan didapatkan debitnya sebesar 6L/m. Pengukuran tersebut menghasilkan data yang relatif sama antara hasil di LCD, Hasil di Webserver, Hasil di Aplikasi Android, dan juga hasil nyata pada Wadah Penampung dengan waktu pengisian yang konstan.

4.2 Respon Pembukaan Keran air

Pengujian respon keran dilakukan untuk mengetahui rentan waktu yang diperoleh untuk menerima perintah dari aplikasi android melalui webserver. Pengujian dilakukan dengan menghitung menggunakan *stopwatch* bersamaan dengan ketika saklar on/off keran air pada aplikasi di tekan. Pengujian Respon keran dilakukan dengan selang waktu beberapa detik.

Tabel 4.2 Pengujian Respon Keran air

Percobaan ke-	Kondisi Terbuka	Kondisi Terbuka (detik)	Kondisi Tertutup	Waktu Tertutup (detik)
1	Berhasil	2,25	Berhasil	3,63
2	Berhasil	2,73	Berhasil	3,81
3	Berhasil	2,65	Berhasil	4,83
4	Berhasil	1,50	Berhasil	3,27
5	Berhasil	1,76	Berhasil	5,45
6	Berhasil	3,20	Berhasil	2,69
7	Berhasil	3,08	Berhasil	5,77
8	Berhasil	1,63	Berhasil	1,44
9	Berhasil	1,82	Berhasil	2,00
10	Berhasil	1,75	Berhasil	2,07

Rentan waktu yang didapat dari percobaan diatas diperoleh waktu tercepat 1,44 detik dan waktu terlama 5,77 detik dengan waktu pengiriman rata rata 2.86 detik dan tidak ada data yang melebihi waktu 6 detik. Dan dapat disimpulkan bahwa pengiriman data yang dilakukan masih dalam batas real time.