

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengukuran Debit Air kencing

Pada pengujian alat *uroflowmetry* ini, penulis mengguakan *osciloskop* menghitung frekuensinya untuk pembanding debit air. Hasil pengukuran debit air dengan menggunakan *osciloskop* sebagai alat pembanding dapat dilihat di Tabel 4.1 dan untuk perbandingan debit air kencing dapat dilihat pada Tabel 4.2, perbandingan debit air kencing berasal dari rumus.

Tabel 4. 1 Percobaan Pengukuran Debit Air dengan Frekuensi

No	Time/Div (s)	Div (kotak)	Frekuensi <i>osciloskop</i> (Hz)	Frekuensi <i>Prototype</i> (Hz)	Koreksi
1.	0,05	6	3,3	3	0,3
2.	0,05	4,5	4,4	4	0,4
3.	0,02	8	6,25	5	1,25
4.	0,02	6,6	7,5	6	1,5
5.	0,02	6,3	8,3	7	1,3
6.	0,02	5,6	8,9	8	0,9
7.	0,02	5,2	9,6	9	0,6
8.	0,02	4,6	10,6	10	0,6
9.	0,02	4	12,5	12	0,5
10.	0,02	3,8	13,1	13	0,1

Perbandingan pengukuran debit air menggunakan nilai frekuensi dengan alat pembanding dengan *osciloskop* digital, hasil keluaran sensor berupa frekuensi nantinya akan di-*convert* oleh *microcontroller* dan akan menghasilkan nilai mL/s yang dapat dilihat seperti tabel 4.2

Tabel 4. 2 Perhitungan Debit Air Dari *Convert* Frekuensi

No	Frekuensi <i>osciloskop</i> (Hz)	Perhitungan <i>osciloskop</i> (mL/s)	Frekuensi <i>Prototype</i> (Hz)	Perhitungan <i>Prototype</i> (mL/s)	Koreksi
1.	3,3	7,3	3	6,6	0,7

Lanjut

Lanjut

No	Frekuensi <i>osciloskop</i> (Hz)	Perhitungan <i>osciloskop</i> (mL/s)	Frekuensi <i>Prototype</i> (Hz)	Perhitungan <i>Prototype</i> (mL/s)	Koreksi
2.	4,4	9,7	4	8,8	0,9
3.	6,25	13,8	5	11,1	2,7
4.	7,5	16,6	6	13,3	3,3
5.	8,3	18,4	7	15,5	2,9
6.	8,9	19,7	8	17,7	2
7.	9,6	21,3	9	20	1,3
8.	10,6	23,5	10	22,2	1,3
9.	12,5	27,7	12	26,6	1,1
10.	13,1	29,1	13	28,8	0,3
Jumlah rata-rata selisih					1,65

Pada percobaan debit air dapat diketahui bahwa koreksi debit air kencing tertinggi berada pada percobaan 4 dengan nilai mencapai 3,3 mL/s dan *error final* mencapai 9,6%.

4. 2 Hasil Pengukuran Kejernihan Air

Pada pengujian alat *uroflowmetry* ini, penulis menggunakan *phodo diode* untuk menghitung nilai ADC dan pengamatan dokter sebagai tolak ukur pembandingan kejernihan air. Hasil pengukuran kejernihan air dengan pengamatan dokter sebagai tolak ukur pembandingan dapat dilihat di Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Percobaan Pengukuran Kejernihan

No.	Nilai ADC	Kadar	Pengamatan Dokter
1.	934	Jernih	Jernih
2.	931	Jernih	Jernih
3.	945	Jernih	Jernih
4.	948	Jernih	Jernih
5.	951	Keruh	Keruh
6.	952	Keruh	Keruh

Pada percobaan pertama, air kencing yang diamati oleh dokter berwarna jernih, dan nilai ADC menunjukkan angka 934, dipercobaan ke 2, 3 dan 4 warna

air kencing jernih dengan nilai ADC yang berbeda. Nilai tertinggi ADC pada saat air kencing berwarna jernih adalah 948, sedangkan pada percobaan ke 5 dan 6 warna air kencing dalam pengamatan dokter adalah keruh dengan batasan nilai ADC minimum adalah 951. Maka dari itu penulis mengarur program apabila nilai ADC di baawah 950 maka yang tertampil di LCD adalah jernih. Sebaliknya, jika nilai ADC diatas 950 maka tampilan di LCD berubah keruh

4.3 Hasil pengukuran *Volume*

Pada pengujian alat *uroflowmetry* ini, penulis mengguakan gelas ukur untuk pembanding jumlah *volume* dengan 6 kali percobaan. 6 kali percobaan diambil dari badan kalibrasi. Hasil pengukuran *volume* dengan menggunakan gelas ukur sebagai alat pembanding dapat dilihat di Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Percobaan Pengukuran *Volume* pada 100 mL

Alat Ukur	Hasil Data Pengukuran						Jumlah Rata-Rata
	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	
Gelas Ukur (mL)	100	100	100	100	100	100	100
Modul TA (mL)	96	96	96	96	96	96	96
Koreksi	4	4	4	4	4	4	4

Dari hasil uji kesesuaian *prototype* TA dengan alat pembanding gelas ukur, pada pengukuran 100 mL sebanyak 6 kali percobaan didapat rata-rata selisih *volume* yang dihasilkan *prototype* TA sebesar 4 mL. Secara keseluruhan hasil pengujian *prototype* TA sudah sudah bagus, terlihat dari nilai yang ditunjukkan oleh *prototype* TA sudah mendekati nilai pembanding (gelas ukur).

Tabel 4. 5 Percobaan Pengukuran *Volume* pada 200 mL

Alat Ukur	Hasil Data Pengukuran						Jumlah Rata-rata
	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	
Gelas Ukur (mL)	200	200	200	200	200	200	200
Modul TA (mL)	192	208	192	176	192	192	192
Koreksi	8	8	8	24	8	8	10,6

Dari hasil uji kesesuaian *prototype* TA dengan alat pembanding gelas ukur, pada pengukuran 200 mL sebanyak 6 kali percobaan didapat rata-rata selisih *volume* yang dihasilkan *prototype* TA sebesar 10,5 mL. Pada percobaan ke *IV* terdapat nilai yang kurang optimal dikarenakan kesalahan dari pengguna yang memasukan air setelah detik ke 15 dan mengakibatkan air tidak tenang. Secara keseluruhan hasil pengujian *prototype* TA sudah sudah bagus, terlihat dari nilai yang ditunjukkan oleh *prototype* TA sudah mendekati nilai pembanding (gelas ukur).

Tabel 4. 6 Percobaan Pengukuran *Volume* pada 300 mL.

Alat Ukur	Hasil Data Pengukuran						Jumlah Rata-Rata
	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	
Gelas Ukur (mL)	300	300	300	300	300	300	300
Modul TA (mL)	336	336	288	288	304	304	309,3
Koreksi	36	36	12	12	4	4	17,3

Dari hasil uji kesesuaian *prototype* TA dengan alat pembanding gelas ukur, pada pengukuran 300 mL sebanyak 6 kali percobaan didapat rata-rata selisih *volume* yang dihasilkan *prototype* TA sebesar 17,3 mL. Pada percobaan ke *I*, *II*, *III* dan *IV* terdapat nilai yang kurang optimal dikarenakan kesalahan dari pengguna yang memasukan air setelah detik ke 15 dan mengakibatkan air tidak

tenang. Secara keseluruhan hasil pengujian *prototype* TA sudah sudah bagus, terlihat dari nilai yang ditunjukkan oleh *prototype* TA sudah mendekati nilai pembanding (gelas ukur).

Tabel 4. 7 Percobaan Pengukuran *Volume* pada 400 mL

Alat Ukur	Hasil Data Pengukuran						Jumlah Rata-Rata
	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	
Gelas Ukur (mL)	400	400	400	400	400	400	400
Modul TA (mL)	384	400	416	400	400	400	400
Koreksi	16	0	16	0	0	0	5,3

Dari hasil uji kesesuaian *prototype* TA dengan alat pembanding gelas ukur, pada pengukuran 400 mL sebanyak 6 kali percobaan didapat rata-rata koreksi *volume* yang dihasilkan *prototype* TA sebesar 5,3 mL. Pada percobaan ke *I* dan *III* terdapat nilai yang kurang optimal dikarenakan kesalahan dari pengguna yang memasukan air setelah detik ke 15 dan mengakibatkan air tidak tenang. Secara keseluruhan hasil pengujian *prototype* TA sudah sudah bagus, terlihat dari nilai yang ditunjukkan oleh *prototype* TA sudah mendekati nilai pembanding (gelas ukur).

4. 4 Data Penyimpanan

Penyimpanan internal berfungsi dengan baik, dapat menyimpan data debit air dari detik pertama sampai detik ke 15, kadar kejernihan air kencing dan *volume* total. Pada Gambar 4. 3 adalah salah satu dari 15 data debit air kencing. Data kadar kejernihan air kencing dapat di lihat pada Gambar 4. 4 dan Gambar 4. 5



Gambar 4. 1 Data Debit Air Kencing

Data debit air kencing akan menyimpan data selama 1 data per 1 detik. Data akan di simpan sebanyak 15 kali penyimpanan dalam waktu 15 detik pertama. Data yang tertampil pada LCD sudah di-*convert* dengan satuan mL/s.



Gambar 4. 2 Data Kadar Kejernihan

Nilai ADC sengaja di tampilkan pada LCD dengan harapan dokter maupun user dapat mendiagnosa pasien dengan mudah. Kadar kejernihan dikatakan jernih apabila nilai ADC di bawah 950, sedangkan dikatakan keruh apabila nilai ADC diatas 950.



Gambar 4. 3 Data *Volume* total

Pada detik ke 20 *microcontroller* akan menyimpan *volume* total, dipilihnya detik ke 20 dikarenakan air kencing yang tertampung pada gelas ukur dalam

keadaan tenang. Penyimpanan data alat ini menggunakan memori internal dari ATmega 8 yang nantinya akan disimpan di *Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory* (EEPROM). Hasil penyimpanan dapat di *review* sebelum ada air kencing baru masuk ke alat.

4.5 Data Kapasitas Battery

Pada pengujian alat *uroflowmetry* ini, penulis menambahkan data kapasitas *battery* apabila alat dijalankan terus menerus. Hasil pengukuran kapasitas *battery* dengan menggunakan multimeter sebagai alat pengukur tegangan *battery* sebelum dan setelah pemakaian dapat dilihat di Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Pengukuran Kapasitas *Battery*

No.	Tegangan Awal (Voltage)	Tegangan Akhir (Voltage)	Waktu (menit)
1.	9,81	7,3	57
2.	9,82	7,2	62
3.	9,82	7,2	62
4.	9,81	7,3	55
5.	9,83	7,3	62

Tegangan awal pemakaian *battery* kurang lebih 9,82V, pada tegangan 7,9V *battery performa* tampilan pada *display* LCD menurun. Hingga *battery* tidak berfungsi (mati) ditegangan 7,2V dengan lama waktu pemakaian rata-rata 72 menit digunakan secara terus menerus.