

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Spesifikasi Alat

Nama alat = Alat Pengatur Cairan Infus Dilengkapi dengan Sensor

Gelembung Berbasis Mikrokontroler ATmega 16

Tegangan kerja = 220 Volt AC

Dimensi = 20 cm x 12 cm x 19 cm



Gambar 4.1 Hasil Akhir Alat

4.2 Hasil Pengujian

1. Hasil Pegujian Target *Volume*

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengukur *volume* cairan yang keluar dari alat dengan menggunakan *IDA-IS Infusion Device Analyzer*. Pengujian ini berfungsi untuk mengetahui apakah *volume* yang keluar dari alat sudah terpenuhi. Parameter yang diuji pada alat ini ialah pada variabel 0,50 ml/menit, 0,75 ml/menit, dan 1,00 ml/menit.



Gambar 4.2 Proses Pengujian Alat dengan Menggunakan IDA

a. Pengujian Targer *Flow* pada Variabel 0,50 ml/min

1) Hasil Pengukuran

Tabel 4.1 Data hasil Pengukuran pada Variabel 0,50 ml/min

No	Variabel	Hasil Pengukuran (ml)	Waktu (menit)
1	0,50 ml/min	0,51	1
2		0,51	1
3		0,51	1
4		0,51	1
5		0,51	1
6		0,51	1
7		0,51	1
8		0,51	1
9		0,51	1
10		0,51	1

2) Analisa Data

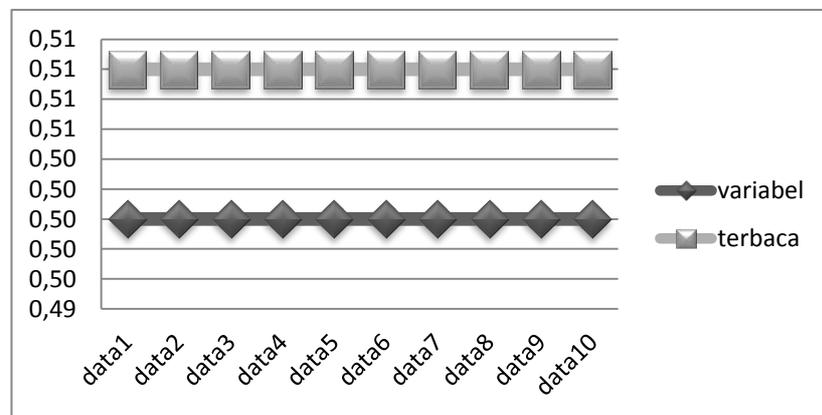
Tabel 4.2 Perhitungan Target *Flow* pada Variabel 0,50 ml/min

No	Faktor	Nilai
1	Rata-rata	0,51 ml/min
2	Simpangan	0,01 ml/min

3	Persentasi simpangan	-2%
4	Standar deviasi	0,00 ml/min
5	Ketidakpastian	0,00 ml/min

Pada tabel di atas adalah data hasil perhitungan dari hasil pengukuran pada variabel 0,50 ml/min. Untuk perhitungannya dapat dilihat pada lembar lampiran.

3) Grafik Hasil Pengukuran



Gambar 4.3 Grafik Pengukuran Target *Flow* pada 0,50 ml/min

Gambar di atas merupakan grafik hasil pengukuran pada nilai variabel 0,50 ml/min. Setiap pengukuran dilakukan selama 1 menit, dengan 10 kali pengambilan data. Grafik di atas menunjukkan bahwa pada pengukuran pertama hingga terakhir memiliki hasil yang linier, namun hasil tersebut berbeda dengan nilai variabel. Perbedaan antara nilai variabel dengan hasil pengukuran sebesar 0,01 ml/min. Pada pengaturan ini memiliki kelebihan cairan dalam 1 menit sebanyak 0,01 ml. Dari pengukuran tersebut didapatkan nilai standar deviasi 0,00 ml/min dengan nilai ketidakpastian 0,00 ml/min.

b. Pengujian Targer *Flow* pada Variabel 0,75 ml/min

1) Hasil Pengukuran

Tabel 4.3 Data Hasil Pengukuran pada Variabel 0,75 ml/min

No	Variabel	Hasil Pengukuran (ml)	Waktu (menit)
1	0,75 ml/min	0,71	1
2		0,71	1
3		0,71	1
4		0,71	1
5		0,71	1
6		0,71	1
7		0,71	1
8		0,71	1
9		0,71	1
10		0,71	1

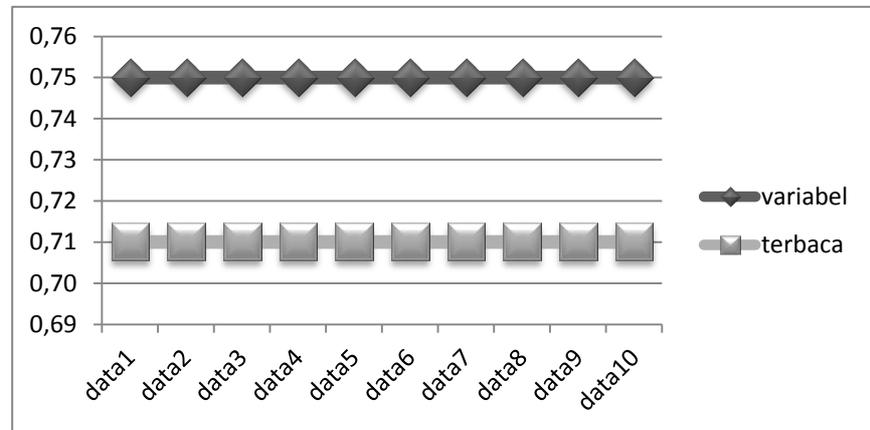
2) Analisa Data

Tabel 4. 4 Perhitungan Target *Flow* pada Variabel 0,75 ml/min

No	Faktor	Nilai
1	Rata-rata	0,71 ml/min
2	Simpangan	0,04 ml/min
3	Persentasi simpangan	5%
4	Standar deviasi	0,00 ml/min
5	Ketidakpastian	0,00 ml/min

Pada tabel di atas adalah data hasil perhitungan dari hasil pengukuran pada variabel 0,75 ml/min. Untuk perhitungannya dapat dilihat pada lembar lampiran.

3) Grafik Hasil Pengukuran



Gambar 4.4 Grafik Pengukuran Target *Flow* pada 0,75 ml/min

Gambar di atas merupakan grafik hasil pengukuran pada nilai variabel 0,75 ml/min. Pengukuran dilakukan sebanyak 10 kali, dengan masing-masing pengambilan data 1 menit. Grafik di atas menunjukkan bahwa pada pengukuran pertama hingga terakhir memiliki hasil yang linier, namun hasil tersebut berbeda dengan nilai variabel. Perbedaan antara hasil dengan nilai variabel sebesar 0,04 ml/min, jadi pada pengaturan ini memiliki kekurangan cairan sebesar 0,04 ml/min. Dari pengukuran tersebut didapatkan nilai standar deviasi sebesar 0,00 ml/min dengan nilai ketidakpastian 0,00 ml/min.

c. Pengujian Targer *Flow* pada Variabel 1,00 ml/min

1) Hasil Pengukuran

Tabel 4.5 Data Hasil Pengukuran pada Variabel 1,00 ml/min

No	Variabel	Hasil Pengukuran (ml)	Waktu (menit)
1	1,00 ml/min	0,98	1
2		0,98	1
3		0,98	1

4		0,98	1
5		0,98	1
6		0,98	1
7		0,98	1
8		0,98	1
9		0,98	1
10		0,98	1

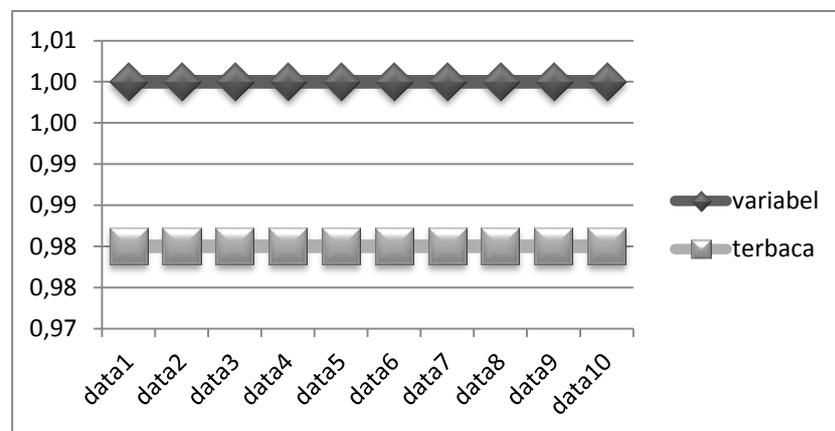
2) Analisa Data

Tabel 4.6 Perhitungan Target *Flow* pada Variabel 1,00 ml/min

No	Faktor	Nilai
1	Rata-rata	0,98 ml/min
2	Simpangan	0,02 ml/min
3	Persentasi simpangan	2%
4	Standar deviasi	0,00 ml/min
5	Ketidakpastian	0,00 ml/min

Pada tabel di atas adalah data hasil perhitungan dari hasil pengukuran pada variabel 1,00 ml/min. Untuk perhitungannya dapat dilihat pada lembar lampiran.

3) Grafik Hasil Pengukuran



Gambar 4. 5 Grafik Pengukuran Target *Flow* pada 1,00 ml/min

Gambar di atas merupakan grafik hasil pengukuran pada nilai variabel 1,00 ml/min. Pengukuran dilakukan selama 1 menit, dengan 10 kali pengambilan data. Grafik di atas menunjukkan bahwa pada pengukuran pertama hingga terakhir memiliki hasil yang linier. Namun pada pengukuran ini, hasil tidak sama dengan nilai variabel. Perbedaan antara hasil dengan nilai variabel sebesar 0,02 ml/min. Pada pengukuran ini memiliki kekurangan cairan sebesar 0,02 ml/min. Dari pengukuran ini didapatkan standar deviasi sebesar 0,00 ml/min dengan nilai ketidakpastian sebesar 0,00 ml/min.

2. Hasil Pegujian Maksimal Volume pada Variabel 6 ml

a. Hasil Pengujian Maksimal *Volume* pada Variabel 0,50 ml/min

1) Hasil Pengukuran

Tabel 4.7 Data Hasil Pengukuran Maksimal *Volume* pada Variabel 0,50 ml/min

No	Maksimal <i>Volume</i>	Hasil Pengukuran (ml)
1	6 ml/min	5,85
2		5,85
3		5,85
4		5,85
5		5,85
6		5,85
7		5,85
8		5,85
9		5,85
10		5,85

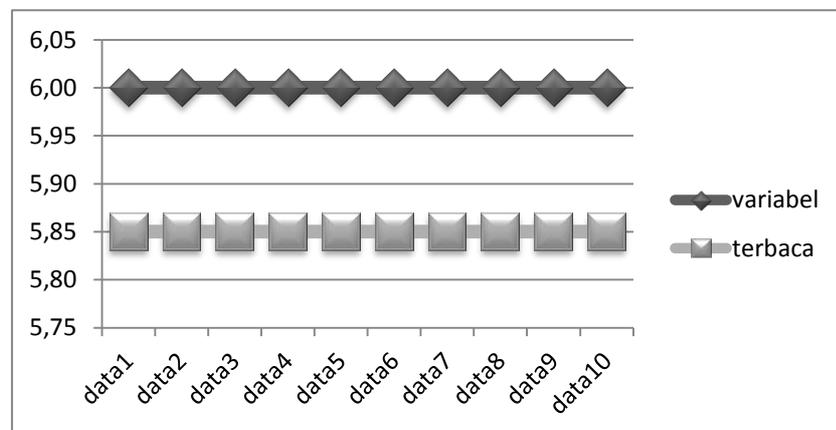
2) Analisa Data

Tabel 4.8 Perhitungan Maksimal *Volume* pada Variabel 0,50 ml/min

No	Faktor	Nilai
1	Rata-rata	0,85
2	Simpangan	0,15
3	Persentasi simpangan	2%
4	Standar deviasi	0,00
5	Ketidakpastian	0,00

Pada tabel di atas adalah data hasil perhitungan dari hasil pengukuran pada variabel 0,50 ml/min. Untuk perhitungannya dapat dilihat pada lembar lampiran.

3) Grafik Hasil Pengukuran



Gambar 4.6 Grafik Hasil Pengukuran Maksimal *Volume* pada Variabel 0,50 ml/min

Gambar di atas merupakan grafik hasil pengukuran maksimal *volume* pada nilai variabel 6 ml dengan target *volume* 0,50 ml/min. Grafik di atas menunjukkan bahwa pada pengukuran pertama hingga terakhir memiliki hasil yang linier. Namun pada

pengukuran ini hasil tidak sama dengan nilai variabel. Perbedaan antara hasil dengan nilai variabel sebesar 0,15 ml/min. Pada pengukuran ini memiliki kekurangan cairan sebesar 0,15 ml/min. Dari pengukuran ini didapatkan standar deviasi sebesar 0,00 ml/min dengan nilai ketidakpastian sebesar 0,00 ml/min.

b. Hasil Pengujian Maksimal *Volume* pada Variabel 0,75 ml/min

1) Hasil Pengukuran

Tabel 4.9 Data Hasil Pengukuran Maksimal *Volume* pada Variabel 0,75 ml/min

No	Maksimal <i>Volume</i>	Hasil Pengukuran (ml)
1	6 ml/min	5,80
2		5,80
3		5,80
4		5,80
5		5,80
6		5,80
7		5,80
8		5,80
9		5,80
10		5,80

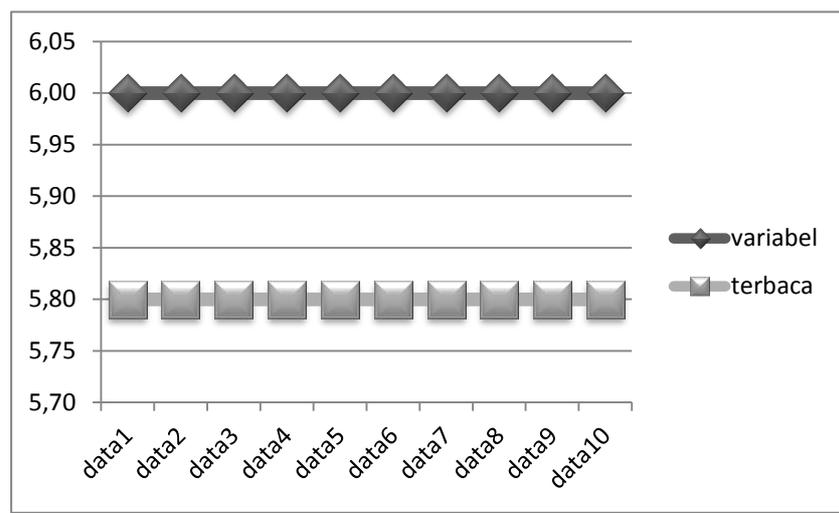
2) Analisa Data

Tabel 4.10 Perhitungan Maksimal *Volume* pada Variabel 0,75 ml/min

No	Faktor	Nilai
1	Rata-rata	5,80
2	Simpangan	0,20
3	Persentasi simpangan	3%
4	Standar deviasi	0,00
5	Ketidakpastian	0,00

Pada tabel di atas adalah data hasil perhitungan dari hasil pengukuran pada variabel 0,75 ml/min. Untuk perhitungannya dapat dilihat pada lembar lampiran.

3) Grafik Hasil Pengukuran



Gambar 4.7 Grafik Hasil Pengukuran Maksimal *Volume* pada Variabel 0,75 ml/min

Gambar di atas merupakan grafik hasil pengukuran maksimal *volume* pada nilai variabel 6 ml dengan target *volume* 0,75 ml/min. Grafik di atas menunjukkan bahwa pada pengukuran pertama hingga terakhir memiliki hasil yang linier. Namun pada pengukuran ini hasil tidak sama dengan nilai variabel. Perbedaan antara hasil dengan nilai variabel sebesar 0,20 ml/min. Pada pengukuran ini memiliki kekurangan cairan sebesar 0,20 ml/min. Dari pengukuran ini didapatkan standar deviasi sebesar 0,00 ml/min dengan nilai ketidakpastian sebesar 0,00 ml/min.

c. Hasil Pengujian Maksimal *Volume* pada Variabel 1,00 ml/min

1) Hasil Pengukuran

Tabel 4.11 Data Hasil Pengukuran Maksimal *Volume* pada Variabel 1,00 ml/min

No	Maksimal Volume	Hasil Pengukuran (ml)
1	6 ml/min	5,81
2		5,81
3		5,81
4		5,81
5		5,81
6		5,81
7		5,81
8		5,81
9		5,81
10		5,81

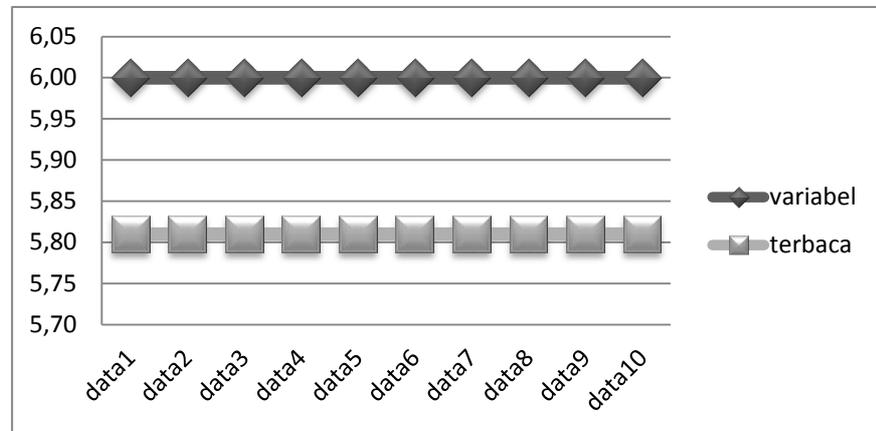
2) Analisa Data

Tabel 4.12 Perhitungan Maksimal *Volume* pada variabel 1,00 ml/min

No	Faktor	Nilai
1	Rata-rata	5,81
2	Simpangan	0,19
3	Persentasi simpangan	3%
4	Standar deviasi	0,00
5	Ketidakpastian	0,00

Pada tabel di atas adalah data hasil perhitungan dari hasil pengukuran pada variabel 1,00 ml/min. Untuk perhitungannya dapat dilihat pada lembar lampiran.

3) Grafik Hasil Pengukuran



Gambar 4.8 Grafik Hasil Pengukuran Maksimal *Volume* pada Variabel 1,00 ml/min

Gambar di atas merupakan grafik hasil pengukuran maksimal *volume* pada nilai variabel 6 ml dengan target *volume* 1,00 ml/min. Grafik di atas menunjukkan bahwa pada pengukuran pertama hingga terakhir memiliki hasil yang linier. Namun pada pengukuran ini, hasil tidak sama dengan nilai variabel. Perbedaan antara hasil dengan nilai variabel sebesar 0,19 ml/min. Pada pengukuran ini memiliki kekurangan cairan sebesar 0,19 ml/min. Dari pengukuran ini didapatkan standar deviasi sebesar 0,00 ml/min dengan nilai ketidakpastian sebesar 0,00 ml/min.

3. Hasil Pengujian Sensor Tetes

Tabel 4. 13 Hasil Pengukuran Sensor Gelembung

Pengukuran ke	Ukuran Gelembung	Terbaca
1	3 mm	Ya
2	2 mm	Tidak
3	3 mm	Ya
4	2 mm	Tidak
5	4 mm	Ya
6	3 mm	Ya

7	1 mm	Tidak
8	3 mm	Ya
9	3 mm	Ya
10	3 mm	Ya

Bedasarkan pengujian yang telah dilakukan, pada pengujian pertama dengan diameter gelembung sebesar 3 milimeter gelembung dapat terbaca. Pada pengujian ke 2 dengan diameter 2 milimeter sensor tidak dapat mendeteksi adanya gelembung. pengujian ke 3 dengan diameter 3 milimeter gelembung dapat terdeteksi. pengujian ke 4 dengan diameter gelembung 2 milimeter gelembung udara tidak dapat terdeteksi. Pada pengujian ke 5 dengan diameter gelembung 4 milimeter dan pada pengujian ke 6 dengan diameter gelembung 3 milimeter sensor dapat mendeteksi adanya gelembung di dalam selang. Pengujian ke 7 dengan diameter gelembung 1 milimeter sensor tidak dapat mendeteksi adanya gelembung udara pada selang. Pada pengujian ke 8 sampai 10 dengan diameter gelembung 3 milimeter sensor dapat mendeteksi adanya gelembung di dalam selang.