BAB IV
PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini akan dibahas tentang pengujian berdasarkan perancangan dari sistem yang dibuat. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari sistem dan untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan sesuai dengan perencanaan.

4.1 Menghitung Volume Maksimal

Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui volume yang dapat di tampung pada galon yang penulis gunakan. Dengan menggunakan persamaan 2.2 maka akan diketahui volume dari galon yang digunakan:

Diketahui : Tinggi Maksimal (t) = 32,9 cm

Jari-Jari galon (r1) = 13,5 cm

Jari-Jari galon (r2) = 12,5 cm

π = 3,14

Ditanya : Volume maksimal = Vmax?

Jawab :

.Vmax1 $= \pi.r1^2.h$

$= 3,14.\ 13,5^2.32,9$

= 18,827 Liter

Vmax2 $= \pi.\ r2^2.h$

$= 3,14.\ 12,5^2.32,9$

= 16,141 Liter

Vselisih = Vmax1-Vmax2

= 18,827-16,141

= 2,686 Liter

4.2 Perhitungan Volume sesuai desain penampung

1. Volume segmen pertama dengan menggunakan jari-jari (r1).

   Volume1= π. $r1^2$.h

   = 3,14.13,5^2.3,7

   = 2,118 Liter x 3 segmen = 6,354 Liter

2. Volume segmen pertama dengan menggunakan jari-jari (r2).

   Volume2= π.$r2^2$.h

   = 3,14. 12,5^2.2,9

   = 1,423 Liter x 2 segmen = 2,846 Liter

3. Volume segmen pertama dengan menggunakan jari-jari (r2).

   Volume3= π. $r2^2$.h

   = 3,14. 12,5^2.9,5

   = 4,67 Liter

4. Volume segmen pertama dengan menggunakan jari-jari (r1).

   Volume4= π.$r2^2$.h

   = 3,14. 13,5^2.6

   = 3,433 Liter

5. Volume Total

   Volume total = π.$r2^2$.h

   = Volume1+Volume2+Volume3+Volume4

   = 17,303 Liter

4.3 Pengujian Terhadap Perangkat Keras

Pengujian berguna untuk mengukur kehandalan dari sistem atau alat yang dibuat dimulai dari *hardware* sampai *software.* Sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan baik. Pengujian dilakukan dengan beberapa tahap, mulai dari pengukuran alat yang dipakai sampai dengan pengujian integrasi.

Pada pengujian ini dilakukan dengan beberapa cara, seperti pada pengambilan data atau pengujian terhadap sensor *Infrared*, pengujian pada *Infrared* dilakukan dengan menghitung tegangan keluaran dari setiap jarak, kemudian menghitung volume dan debit air pada keluaran kran dengan waktu yang telah ditentukan yaitu setiap 2 menit.

4.3.1 Pengujian Terhadap Infrared Sharp *GP2D12.*

Sensor GP2D12 merupakan komponen yang paling penting dari seluruh alat yang digunakan karena seluruh komponen bekerja tergantung pada keluaran sensor. Pengukuran dilakukan satu per satu pada tiap sensor dan pengukuran tegangan *output* di mulai dari jarak awal yaitu pada jarak 10 cm dari sensor. Berikut adalah data hasil pengukuran keluaran sensor terhadap jarak benda:

Tabel 4.1. Tabel Pengukuran pada sensor Pertama

No	Jarak pada sensor 1 (cm)	Tegangan Multimeter (volt)	Tegangan pada HiperTerminal
1	10	2,372	250
2	15	1,695	173
3	20	1,380	144
4	25	1,119	120
5	30	0,942	101
6	35	0,827	85
7	40	0,738	77
8	45	0,668	71
9	50	0,618	66
10	55	0,550	58
11	60	0,468	47
12	65	0,421	42
13	70	0,349	31
14	75	0,348	18
15	80	0,272	2

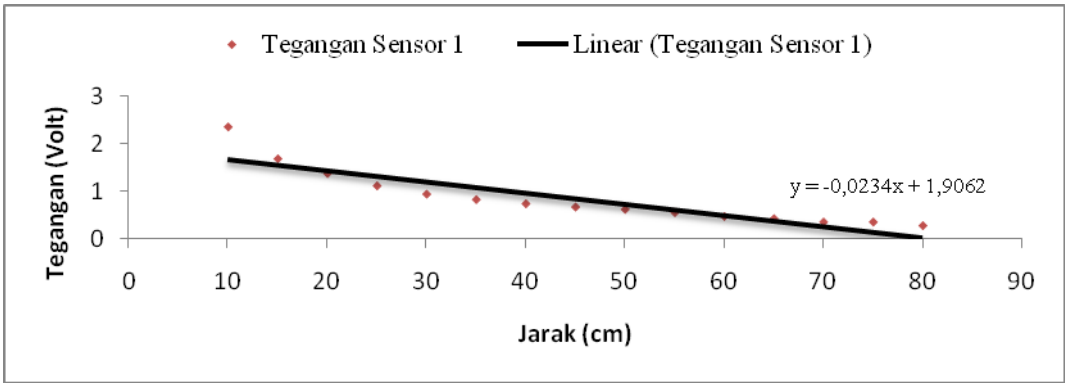
Keterangan :

Jarak pada sensor 1 : Jarak antara objek terhadap sensor 1.

Tegangan Multimeter :Tegangan output *analog* pada sensor IR sebelum masuk ADC yang diukur menggunakan multimeter *digital*.

Tegangan pada Hiperterminal :Tegangan output dari IR setelah masuk ADC dalam bilangan desimal. Tegangan ini digunakan pada program untuk menentukan range jarak deteksi sensor.

Berdasarkan hasil pengukuran diatas maka nilai tegangan keluaran sensor GP2D12 yang pertama akan makin menurun jika jarak benda atau penghalang yang mendeteksi semakin jauh, seperti diperlihatkan pada grafik dibawah ini:



Gambar 4.1. Output sensor pertama terhadap jarak benda.

Tabel 4.2. Tabel Pengukuran pada sensor Kedua

No	Jarak pada Sensor 2 (cm)	Tegangan Multimeter (volt)	Tegangan pada HiperTerminal
1	10	2,395	255
2	15	1,682	173
3	20	1,393	141
4	25	1,164	119
5	30	0,950	103
6	35	0,849	87
7	40	0,710	74
8	45	0,672	72
9	50	0,627	64
10	55	0,573	55
11	60	0,461	47
12	65	0,420	42
13	70	0,450	32
14	75	0,433	18
15	80	0,229	7

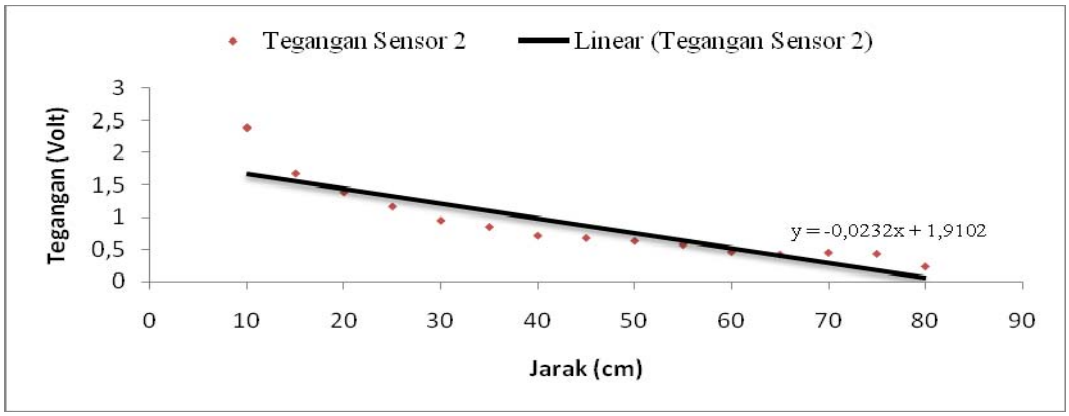
Jarak pada sensor 2 : Jarak antara objek terhadap sensor 2.

Tegangan Multimeter :Tegangan output *analog* pada sensor IR sebelum masuk ADC yang diukur menggunakan multimeter *digital*.

Tegangan pada Hiperterminal :Tegangan output dari IR setelah masuk ADC

dalam bilangan desimal. Tegangan ini digunakan pada program untuk menentukan range jarak deteksi sensor.

Berdasarkan hasil pengukuran diatas maka nilai tegangan keluaran sensor GP2D12 yang kedua akan makin menurun jika jarak benda atau penghalang yang mendeteksi semakin jauh, seperti diperlihatkan pada grafik dibawah ini:



Gambar 4.2. Output sensor kedua terhadap jarak benda.

Tabel 4.3 Tabel Pengukuran pada sensor Ketiga

No	Jarak pada Sensor 3 (cm)	Tegangan Multimeter (volt)	Tegangan pada HiperTerminal
1	10	2,372	245
2	15	1,693	178
3	20	1,377	144
4	25	1,117	120
5	30	0,971	104
6	35	0,861	88
7	40	0,761	77
8	45	0,690	71
9	50	0,648	63
10	55	0,649	56
11	60	0,492	48
12	65	0,442	42
13	70	0,440	39
14	75	0,418	15
15	80	0,399	5

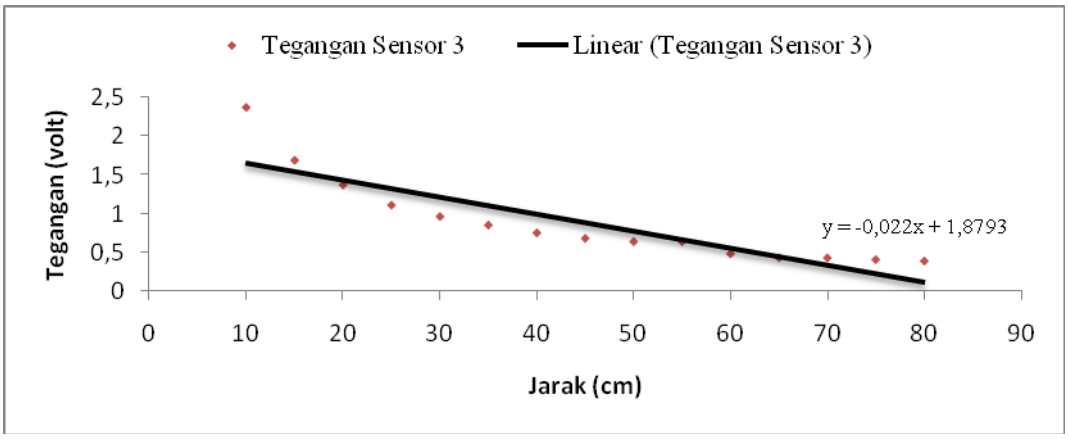
Jarak pada sensor 3 : Jarak antara objek terhadap sensor 3.

Tegangan Multimeter :Tegangan output *analog* pada sensor IR

sebelum masuk ADC yang diukur menggunakan multimeter *digital*.

Tegangan pada Hiperterminal :Tegangan output dari IR setelah masuk ADC dalam bilangan desimal. Tegangan ini digunakan pada program untuk menentukan range jarak deteksi sensor.

Berdasarkan hasil pengukuran diatas maka nilai tegangan keluaran sensor GP2D12 yang ketiga akan makin menurun jika jarak benda atau penghalang yang mendeteksi semakin jauh, seperti diperlihatkan pada grafik dibawah ini:



Gambar 4.3. Output sensor Ketiga terhadap jarak benda.

4.3.2 Pengujian Terhadap Masing-Masing Kran

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui volume air dan debit yang dikeluarkan oleh kran setiap kran, pengukuran dilakukan dengan cara men-*set* kran aktif selama dua menit sebanyak 10 kali percobaan kemudian air yang keluar akan dihitung menggunakan bejana dengan diameter dan tinggi yang sama pada setiap kran, sehingga dapat mengetahui kinerja dari masing-masing kran.

Dari tabel 4.4 penulis menentukan nilai volume dari persamaan 2.2, kemudian untuk menentukan nilai debit menggunakan persamaan 2.1 dengan meng-konversi nilai waktu dalam satuan detik.

Tabel 4.4 Pengukuran pada kran satu

Pengujian	Tinggi air (cm)	Volume (Liter)	Debit (Liter/s)
1	15,05	5,062	0,042
2	15,05	5,062	0,042
3	14,9	5,012	0,042
4	14,8	4,978	0,041
5	13,85	4,659	0,039
6	14,7	4,945	0,041
7	14,7	4,945	0,041
8	14,6	4,911	0,041
9	14,9	5,012	0,042
10	14,8	4,978	0,041

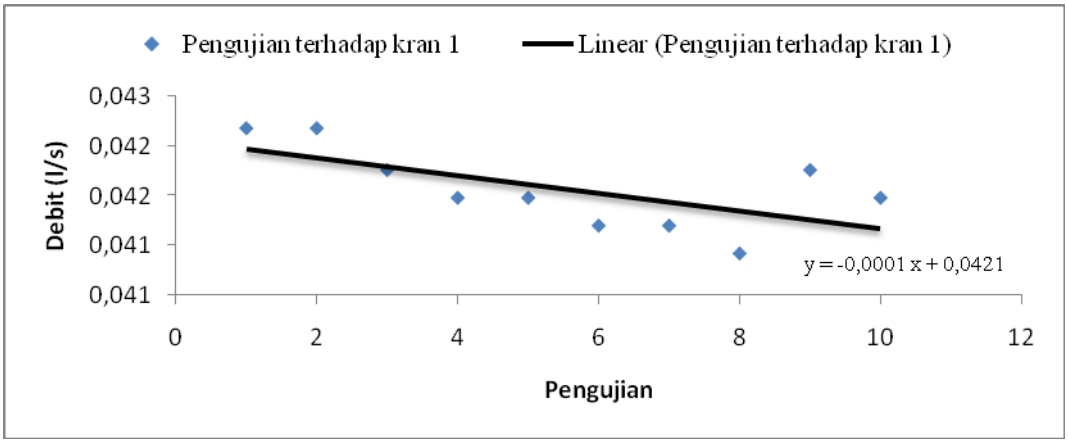
Keterangan Tabel:

Pengujian : Tahapan pengujian yang dilakukan.

Tinggi air :Banyaknya air yang dikeluarkan oleh kran dalam dua menit di tuangkan pada wadah yang memiliki diameter 20,7cm kemudian tingginya di ukur menggunakan penggaris dalam satuan cm.

Volume :Volume air yang dikeluarkan oleh kran dalam dua menit dalam satuan liter.

Debit :Debit yang dikeluarkan oleh kran selama dua menit dalam satuan liter/s.



Gambar 4.4 Grafik debit air kran satu terhadap pengujian

Pada pengujian pada kran pertama, yaitu pada kran satu menghasilkan bahwa kinerja *solenoida* akan menurun ketika digunakan semakin lama, ini membuktikan bahwa keluaran air dari kran pun akan turun jika penggunaan

solenoida secara terus menerus. Rata-rata kinerja dari kran satu yaitu pada volume air 4,956 Liter sehingga debit air stabil pada 0,041 Liter/s.

Tabel 4.5 Pengukuran pada kran dua

Pengujian	Tinggi air (cm)	Volume (Liter)	Debit (Liter/s)
1	14,5	4,877	0,041
2	14,5	4,877	0,041
3	14,5	4,877	0,041
4	14,5	4,877	0,041
5	14,5	4,877	0,041
6	14,7	4,945	0,041
7	14,9	5,012	0,042
8	14,5	4,877	0,041
9	14,4	4,844	0,040
10	14,6	4,911	0,041

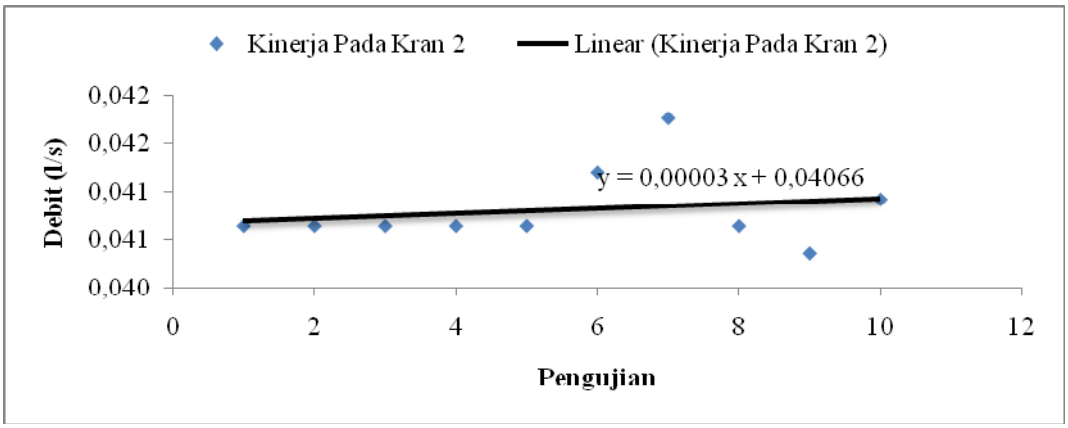
Keterangan :

Pengujian : Tahapan pengujian yang dilakukan.

Tinggi air :Banyaknya air yang dikeluarkan oleh kran dalam dua menit di tuangkan pada wadah yang memiliki diameter 20,7cm kemudian tingginya di ukur menggunakan penggaris dalam satuan cm.

Volume :Volume air yang dikeluarkan oleh kran dalam dua menit dalam satuan liter.

Debit :Debit yang dikeluarkan oleh kran selama dua menit dalam satuan liter/s.



Gambar 4. Grafik debit air kran dua terhadap pengujian

Pada pengujian pada keran kedua, yaitu pada kran dua menghasilkan bahwa kinerja *solenoida* awalnya stabil kemudian naik sesaat kemudian terus menurun

ini membuktikan bahwa keluaran air dari kran pun akan turun jika penggunaan *solenoida* secara terus menerus, tetapi pada kran kedua ini kinerja kran bisa dikatakan naik terlihat ketika digunakan grafik di buat dengan metoda *least square* (garis linear). Rata-rata kinerja dari kran dua yaitu pada volume air 4,897 Liter sehingga debit air stabil pada 0,041 Liter/s.

Tabel 4.6 Pengukuran pada keran tiga

Pengujian	Tinggi air (cm)	Volume (liter)	Debit (liter/s)
1	14,9	5,012	0,042
2	14,5	4,877	0,041
3	14,5	4,877	0,041
4	14,3	4,810	0,040
5	14,2	4,776	0,040
6	13,9	4,675	0,039
7	14,19	4,773	0,040
8	14,1	4,743	0,040
9	14,3	4,810	0,040
10	13,9	4,675	0,039

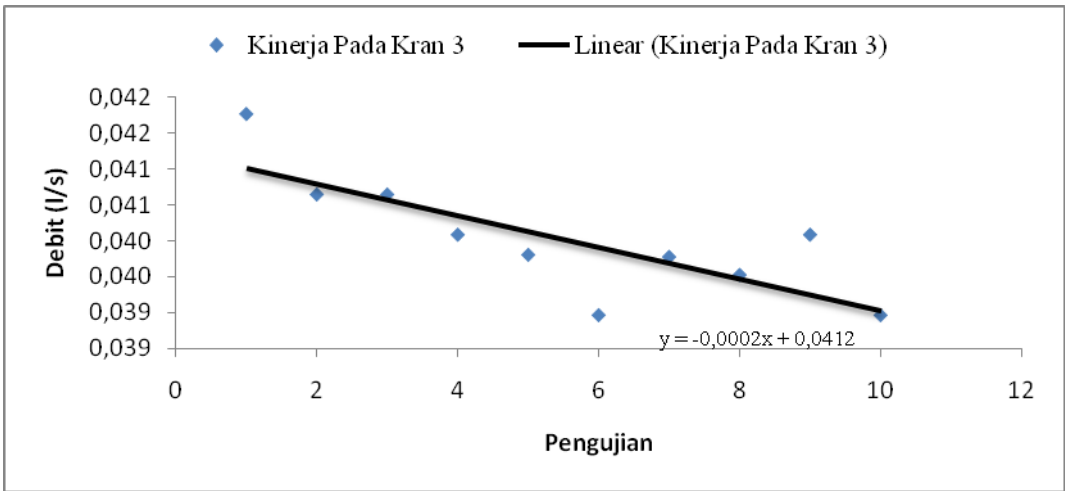
Keterangan :

Pengujian : Tahapan pengujian yang dilakukan.

Tinggi air : Banyaknya air yang dikeluarkan oleh kran dalam dua menit di tuangkan pada wadah yang memiliki diameter 20,7cm kemudian tingginya di ukur menggunakan penggaris dalam satuan cm.

Volume : Volume air yang dikeluarkan oleh kran dalam dua menit dalam satuan liter.

Debit : Debit yang dikeluarkan oleh kran selama dua menit dalam satuan liter/s.



Gambar 4.5 Grafik debit air kran tiga terhadap pengujian

Pada pengujian pada kran ketiga, yaitu pada kran ketiga menghasilkan bahwa kinerja *solenoida* dari awal terus menurun ini membuktikan bahwa keluaran air dari kran pun akan turun jika penggunaan *solenoida* secara terus menerus. Rata-rata kinerja dari kran tiga yaitu pada volume air 4,803 Liter sehingga debit airnya stabil pada 0,040 Liter/s.

4.3.3 Pengujian Kran Dengan Menggunakan Dua Kran

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keluaran air dari kedua kran, pada pengujian ini kran yang digunakan adalah kran satu dan kran dua, tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui apakah volume dan debit air dari kedua kran akan sama ketika masing-masing kran aktif secara sendiri-sendiri.

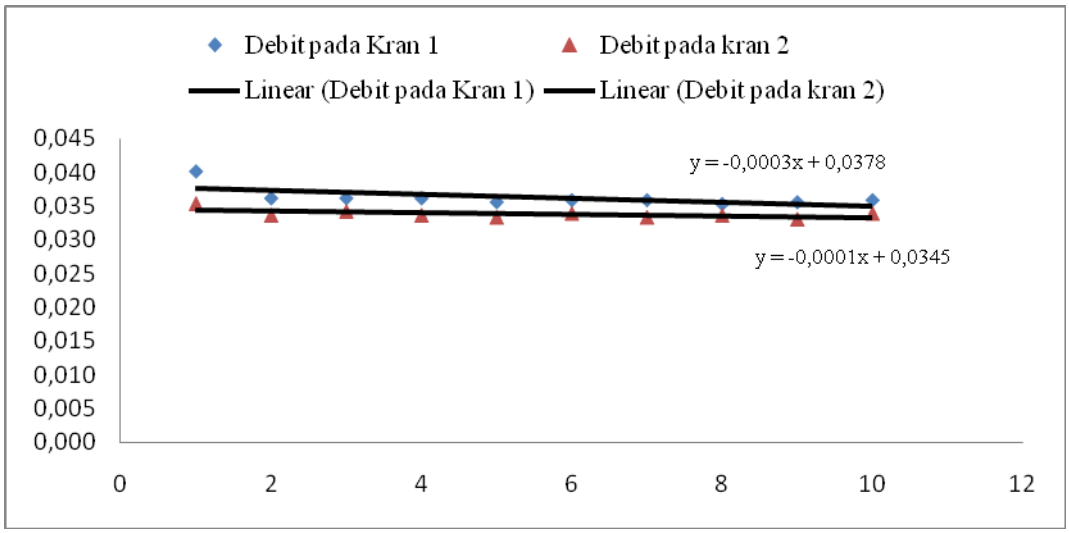
Tabel 4.7 Pengukuran pada keran satu dan dua

Pengujian	Kran 1			Kran 2		
	Tinggi air (cm)	Volume (liter)	Debit (liter/s)	Tinggi air (cm)	Volume (liter)	Debit (liter/s)
1	14,3	4,810	0,0401	12,6	4,238	0,0353
2	12,9	4,339	0,0362	12	4,036	0,0336
3	12,9	4,339	0,0362	12,2	4,104	0,0342
4	12,9	4,339	0,0362	12	4,036	0,0336
5	12,7	4,272	0,0356	11,9	4,003	0,0334
6	12,8	4,305	0,0359	12,1	4,070	0,0339
7	12,8	4,305	0,0359	11,9	4,003	0,0334
8	12,6	4,238	0,0353	12	4,036	0,0336

Tabel Lanjutan 4.7 Pengukuran pada keran satu dan dua

9	12,69	4,268	0,0356	11,8	3,969	0,0331
10	12,8	4,305	0,0359	12,1	4,070	0,0339

Pada pengujian ini hasilnya tidak sama dengan hasil pengukuran secara sendiri-sendiri karena setelah di rata-ratakan volume yang di hasilkan dari pengujian ini adalah 4,204 Liter dan rata-rata debit air yang dikeluarkan 0,0350 Liter/s. Berikut grafik kinerja dari kedua kran ketika diaktifkan secara bersamaan.



Gambar 4.6 Grafik debit air kran 1 dan 2 terhadap pengujian

Menurut grafik diatas kran satu rata-rata kinerja kran dapat mengeluarkan air pada debit 0,0363 Liter/s sedangkan kran dua pada debit 0,0338 Liter/s. Sehingga menurut grafik kinerja dan perhitungan debit dari keluaran kran, kinerja kran satu lebih bagus dari kran dua.

4.3.4 Pengujian Kran Dengan Menggunakan Tiga Kran

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keluaran air dari ketiga kran, tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui volume dan debit yang dihasilkan ketika kran digunakan secara bersamaan.

Tabel 4.8 Pengukuran menggunakan tiga kran

Peng-ujian	Kran 1			Kran 2			Kran 3		
	h (cm)	V (liter)	Q (l/s)	h (cm)	V (liter)	Q (liter/s)	h (cm)	V (liter)	Q (Liter/s)
1	14,1	4,743	0,040	11,9	4,003	0,033	9,9	3,330	0,028

Tabel Lanjutan 4.8 Pengukuran menggunakan tiga kran

2	14,3	4,810	0,040	11,29	3,798	0,032	9,55	3,212	0,027
3	14,6	4,911	0,041	11,1	3,734	0,031	10	3,364	0,028
4	14,3	4,810	0,040	10,9	3,666	0,031	9,5	3,195	0,027
5	14,4	4,844	0,040	9,9	3,330	0,028	9,8	3,296	0,027

Keterangan :

h : Tinggi air (cm)

V : Volume air (Liter)

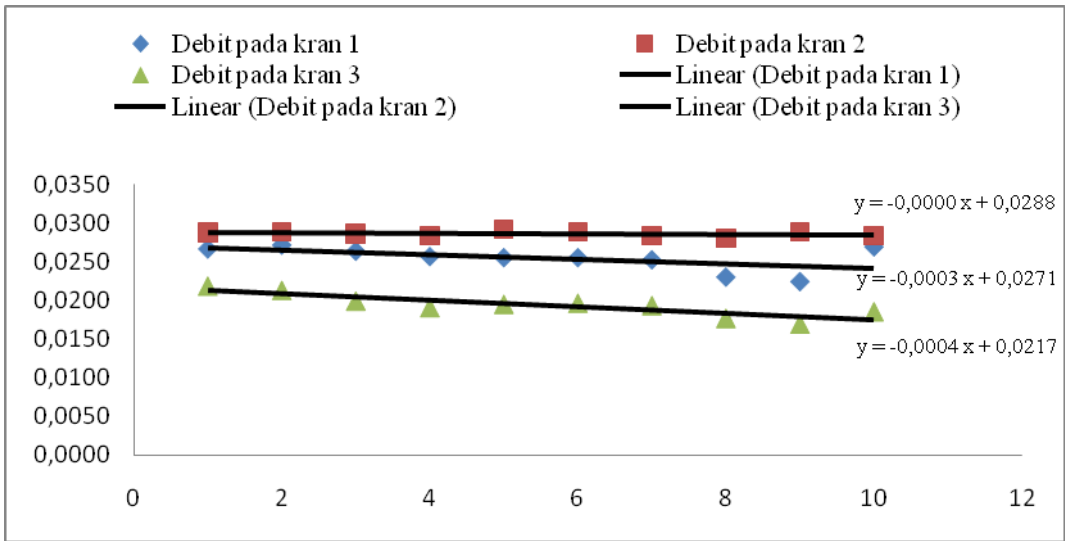
Q : Debit air (Liter/s)

Hasil dari kran pertama setelah di rata-rata kan volume yang dihasilkan dari pengujian ini adalah 3,052 liter dan rata-rata debit air yang dikeluarkan 0,025 liter/s.

Hasil dari kran kedua setelah di rata-rata kan volume yang dihasilkan dari pengujian ini adalah 3,432 liter dan rata-rata debit air yang dikeluarkan 0,0286 liter/s.

Hasil dari kran ketiga setelah di rata-rata kan volume yang dihasilkan dari pengujian ini adalah 2,322 liter dan rata-rata debit air yang dikeluarkan 0,0194 liter/s.

Berikut grafik debit dari kran ketika diaktifkan secara bersamaan.



Gambar 4.7 Grafik debit air kran 1,2 dan 3 terhadap pengujian

4.3.5 Pengujian tiga kran secara Bergantian

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui volume dan debit air ketika penggunaan kran secara bergantian atau berselingan selama masing-masing satu menit, karena pada kenyataannya kondisi ini yang sering terjadi, dimana ketika kran satu masih digunakan kemudian datang yang menggunakan kran dua dan ketika masih ada yang menggunakan kran dua datang yang menggunakan kran tiga, maka pengujian ini harus dilakukan untuk mengetahui debit rata-rata dan volume rata-rata ketika kondisinya bergantian.

Tabel 4.9 Pengukuran pada kran 1,2,3 pada saat diaktifkan bersamaan

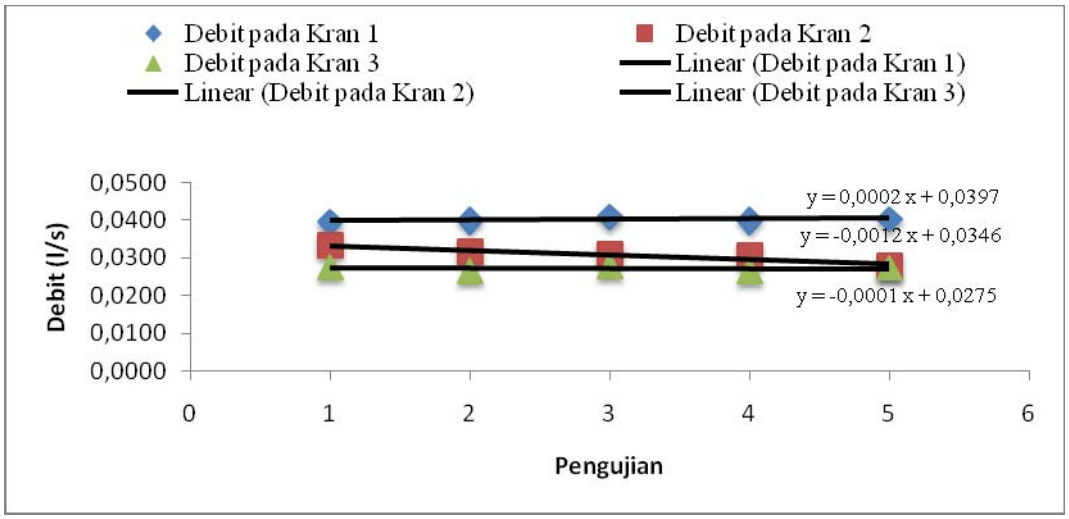
Peng-ujian	Kran 1			Kran 2			Kran 3		
	h (cm)	V (l)	Q (l/s)	h (cm)	V (l)	Q (l/s)	h (cm)	V (l)	Q (l/s)
1	14,1	4,743	0,0395	11,9	4,003	0,0334	9,9	3,330	0,0278
2	14,3	4,810	0,0401	11,29	3,798	0,0316	9,55	3,212	0,0268
3	14,6	4,911	0,0409	11,1	3,734	0,0311	10	3,364	0,0280
4	14,3	4,810	0,0401	10,9	3,666	0,0306	9,5	3,195	0,0266
5	14,4	4,844	0,0404	9,9	3,330	0,0278	9,8	3,296	0,0275

Keterangan :

h : Tinggi air (cm)

V : Volume air (Liter)

Q : Debit air (Liter/s)



Gambar 4.8 Grafik debit air kran 1, 2, 3 terhadap pengujian secara bergantian

Pada pengujian ini hasilnya tidak sama dengan hasil pengukuran secara sendiri-sendiri , saat digunakan dua kran secara bersamaan maupun ketiga kran di aktifkan secara bersamaan karena setelah di rata-ratakan volume yang di hasilkan dari kran satu 4,823 liter dan rata-rata debit air yang dikeluarkan 0,0402 liter/s, kemudian rata-rata volume dari kran dua 3,706 liter dan rata-rata debit air yang dikeluarkan 0,0309 liter/s, terakhir rata-rata volume dari kran tiga 3,280 liter dan rata debit air yang di keluarkan 0,0273 liter/s. Sehingga dapat disimpulkan dari hasil pengujian dengan cara bergantian ini kran satu lebih unggul di karenakan kran satu aktif ketika tekanan dan volume air masih penuh. Untuk membuktikan bahwa tekanan dan volume berpengaruh pada debit air nya maka dilakukan pengujian dengan kran yang aktif lebih dulu yaitu kran dua.

Tabel 4.10 Pengukuran pada keran 2,3,1 pada saat diaktifkan bersamaan

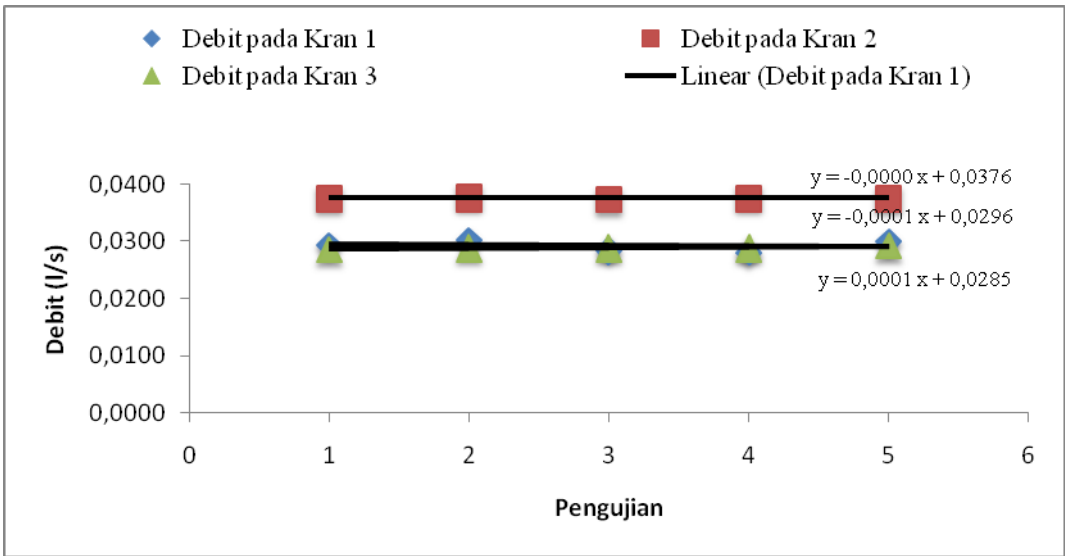
Peng-ujian	Kran 2			Kran 3			Kran 1		
	h (cm)	V (l)	Q (l/s)	h (cm)	V (l)	Q (l/s)	h (cm)	V (l)	Q (l/s)
1	13,4	4,507	0,0376	10,19	3,428	0,0286	10,5	3,532	0,0294
2	13,5	4,541	0,0378	10,3	3,465	0,0289	10,79	3,629	0,0302
3	13,3	4,474	0,0373	10,3	3,465	0,0289	10,2	3,431	0,0286
4	13,45	4,524	0,0377	10,3	3,465	0,0289	10,05	3,380	0,0282
5	13,39	4,504	0,0375	10,4	3,498	0,0292	10,7	3,599	0,0300

Keterangan :

h : Tinggi air (cm)

V : Volume air (Liter)

Q : Debit air (Liter/s)



Gambar 4.9 Grafik debit air kran 2,3,1 terhadap pengujian secara bergantian

Pada pengujian ini hasilnya tidak sama dengan hasil pengukuran secara sendiri-sendiri , saat digunakan dua kran secara bersamaan maupun ketiga kran di aktifkan secara bersamaan karena setelah di rata-ratakan volume yang di hasilkan dari kran satu 4,510 liter dan rata-rata debit air yang dikeluarkan 0,0376 liter/s, kemudian rata-rata volume dari kran dua 3,464 liter dan rata-rata debit air yang dikeluarkan 0,0289 liter/s, terakhir rata-rata volume dari kran tiga 3,514 liter dan rata debit air yang di keluarkan 0,0293 liter/s.