

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Jumlah *Biogas* didalam *Digester*



Gambar 4.1 Pengukuran Jumlah *Biogas*

Pengukuran jumlah *Biogas* di dalam *Digester* dengan menggunakan *Diaphragm Gas Meter*. Sebelumnya memeriksa terlebih dahulu ketinggian air pada *Manometer U*, kemudian mencatatnya. Setelah itu dilanjutkan dengan mengalirkan *Biogas* melalui *Diaphragm Gas Meter* hingga tekanan *Biogas* yang ada pada *Manometer U* berkurang sebanyak 1 cm H₂O. Setelah itu mengamati banyaknya *Biogas* yang mengalir melalui *Diaphragm Gas Meter*. Pada pengujian yang dilakukan, 1 cm H₂O setara dengan 0,03898 m³ *Biogas*. Jadi kalau misal ketinggian air 59 cm, itu setara dengan 2,29982 m³ *Biogas* yang ada didalam *Digester*.

4.2. Tekanan *Biogas*

Tekanan *Biogas* dapat diketahui dengan menggunakan manometer sederhana atau yang sering disebut dengan manometer U yaitu dengan mengetahui ketinggian air (Δh). Untuk tekanan *Biogas* didalam *Digester* yaitu 59 cm H₂O dan tekanan yang digunakan saat digunakan sebagai bahan bakar yaitu 4 cm H₂O. Untuk

menghitung tekanan pada *Biogas* dapat dihitung dengan menggunakan rumus tekanan hidrostatik berikut ini :

Diketahui:

$$\rho_{\text{air}} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Percepatan Gravitasi (g)} = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Beda ketinggian air } (\Delta h) \text{ saat digunakan sebagai bahan bakar} = 0,04 \text{ m}$$

$$\text{Beda ketinggian air } (\Delta h) \text{ didalam Digester} = 0,59 \text{ m}$$

Ditanya: P_{gauge} saat didalam digester dan ketika digunakan?

$$P_{\text{gauge}} = \rho_{\text{air}} \times g \times \Delta h \text{ didalam Digester} \dots \dots \dots (4.1)$$

$$= 1000 \text{ kg/m}^3 \times 9,81 \text{ m/s}^2 \times 0,59 \text{ m}$$

$$= 5787,9 \text{ Pa}$$

Karena tekanan yang digunakan berupa tekanan *absolute* maka diubah menjadi :

$$P_{\text{abs}} = P_{\text{atm}} + P_{\text{gauge}}$$

$$= 101325 \text{ Pa} + 5787,9 \text{ Pa}$$

$$= 107112,9 \text{ Pa}$$

$$P_{\text{Biogas}} = 1,0571 \text{ atm}$$

$1_{\text{atm}} = 101325 \text{ Pa}$

$$P_{\text{gauge}} = \rho_{\text{air}} \times g \times \Delta h \text{ yang digunakan} \dots \dots \dots (4.2)$$

$$= 1000 \text{ kg/m}^3 \times 9,81 \text{ m/s}^2 \times 0,04 \text{ m}$$

$$= 392,4 \text{ Pa}$$

Karena tekanan yang digunakan berupa tekanan *Absolute* maka diubah menjadi :

$$P_{\text{abs}} = P_{\text{atm}} + P_{\text{gauge}}$$

$1_{\text{atm}} = 101325 \text{ Pa}$

$$= 101325 \text{ Pa} + 392,4 \text{ Pa}$$

$$= 101717,4 \text{ Pa}$$

$$P_{\text{Biogas}} = 1,0038 \text{ atm}$$

4.3. Menghidupkan *Genset*

Dalam menghidupkan *Genset Biogas* ada beberapa langkah yang bisa dilakukannya. Yang pertama menyalakan *Genset* langsung dengan bahan bakar *Biogas*, namun cara ini tergolong cukup sulit karena harus mencari tingkat konsumsi bahan bakar *Biogas* dulu agar sesuai. Jadi butuh berkali-kali percobaan penyalaan dengan pembukaan kran *Biogas* yang berbeda. Hal ini terjadi karena pada *Genset* belum ada modifikasi terkait *Mixer* bahan bakar *Biogas*. Untuk cara yang kedua ini tergolong cukup mudah, yaitu memancingnya dengan bahan bakar pertalite. Karena belum ada modifikasi pada karburator, maka karburator masih bias digunakan juga untuk bahan bakar minyak. Langkah-langkah menghidupkan *Genset Biogas* yaitu:

1. Mengalirkan bahan bakar minyak ke mangkuk karburator secukupnya.
2. Menutup kran bahan bakar yang menuju karburator.
3. Menyalakan *Genset* seperti biasanya. Kemudian ketika *Genset* sudah menyala alirkan bahan bakar *Biogas* sedikit demi sedikit. Setelah itu dilanjutkan dengan membuka baut penguras pada mangkuk karburator dan menguras bahan bakar minyak yang ada pada mangkuk karburator (sambil melakukan pembukaan kran bahan bakar *Biogas* hingga putaran benar-benar stabil dan memastikan hingga tidak ada sisa bahan bakar minyak lagi pada mangkuk karburator).

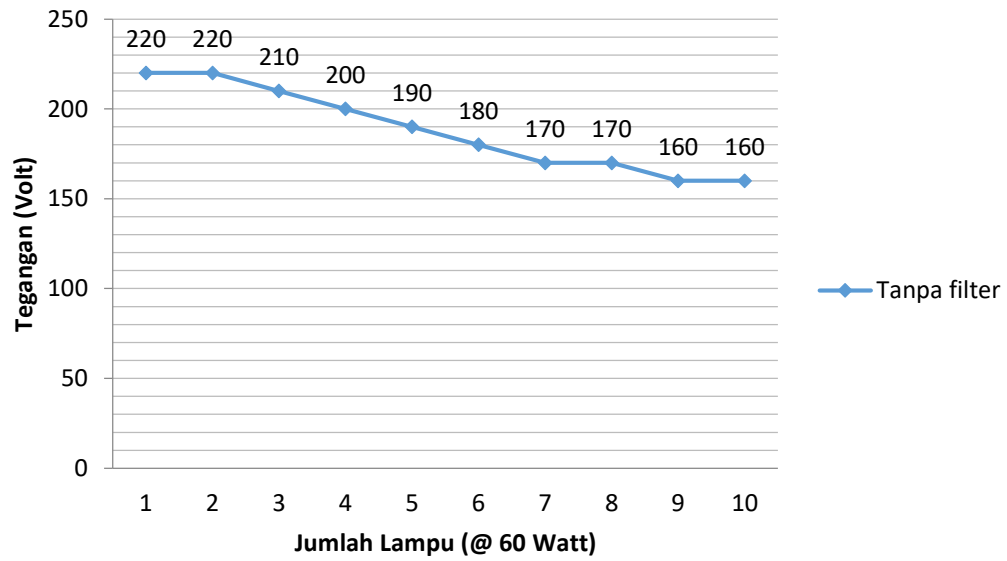
4. Setelah benar-benar yakin bahwasanya bahan bakar *Genset* telah beralih sepenuhnya ke *Biogas* (kurang lebih 3 menit) selanjutnya melakukan pengambilan data.

Pengukuran tegangan, arus dan putaran yang dihasilkan *Genset* dilakukan secara bertahap. Langkah pertama menyalakan 1 buah lampu, kemudian mengukur tegangan yang, arus dan putaran yang dihasilkan oleh *Genset*. Setelah itu, menyalakan lampu yang ke-2, kemudian melakukan pengukuran yang sama. Hal tersebut dilakukan secara berkelanjutan hingga *Genset* mati ketika menerima beban lampu. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan perbandingan ketika *Genset* menggunakan bahan *Biogas* tanpa *Filter*, menggunakan *Zeofilter*, menggunakan *Filter* NaOH cair ataupun menggunakan *Filter* NaOH padat.

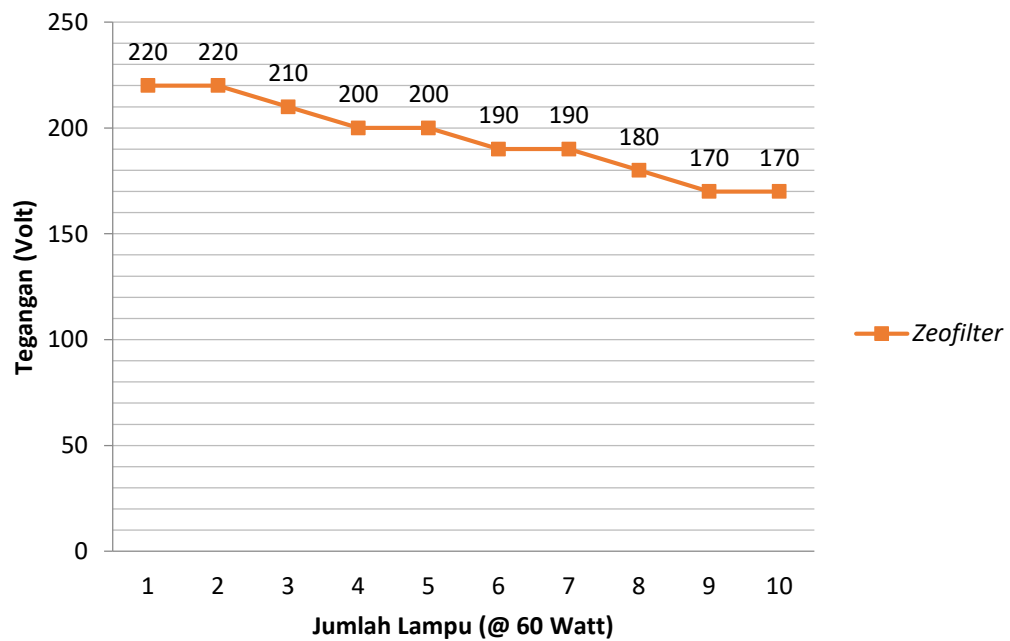
4.4. Unjuk Kerja *Genset* Menggunakan Bahan Bakar *Biogas*

Tabel 4.1 Data Pengujian Tegangan Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas*

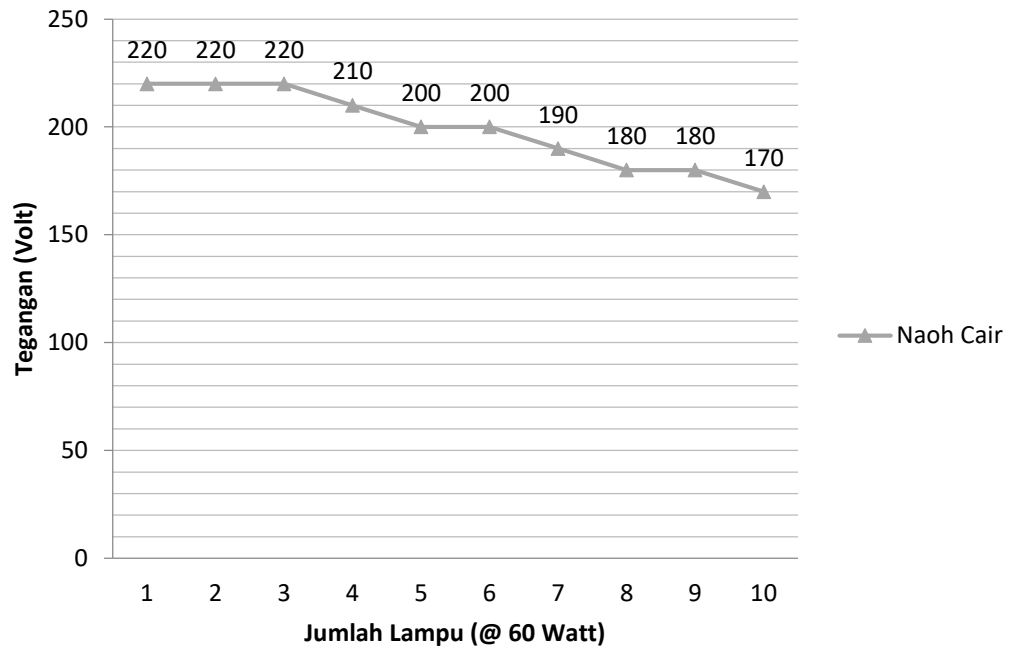
Jumlah Lampu (@ 60 W)	Tegangan (Volt)			
	<i>Biogas</i> Tanpa <i>Filter</i>	<i>Biogas</i> dengan <i>Zeofilter</i>	<i>Biogas</i> dengan <i>Filter</i> Naoh Cair	<i>Biogas</i> Dengan <i>Filter</i> Naoh Padat
1	220	220	220	220
2	220	220	220	220
3	210	210	220	220
4	200	200	210	220
5	190	200	200	220
6	180	190	200	220
7	170	190	190	220
8	170	180	180	210
9	160	170	180	210
10	160	170	170	200
Rata-rata	188	195	199	216



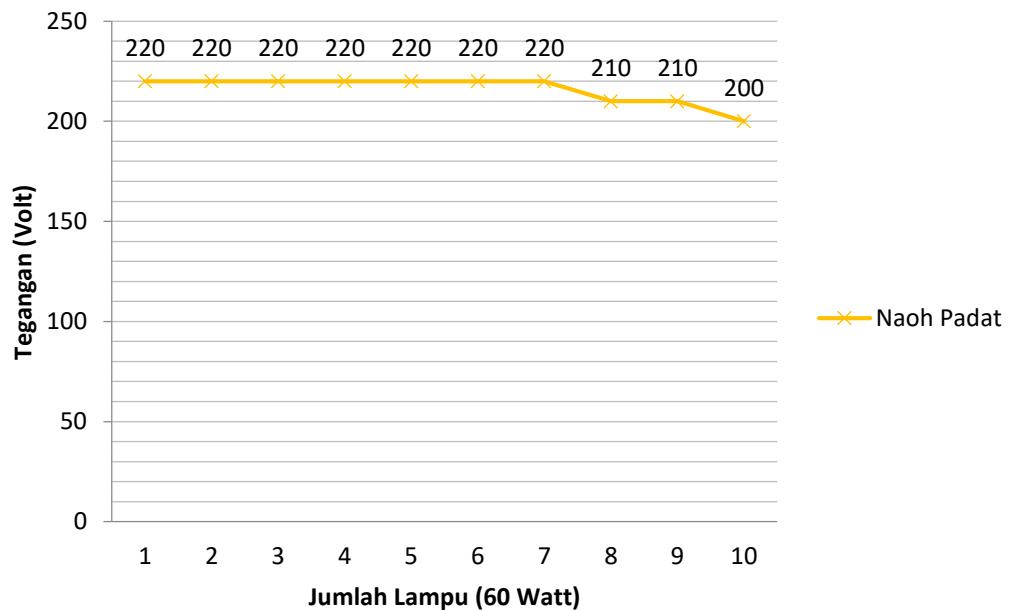
Gambar 4.2 Tegangan Yang Dihasilkan Genset Dengan Bahan Bakar *Biogas* Tanpa Melalui Filter



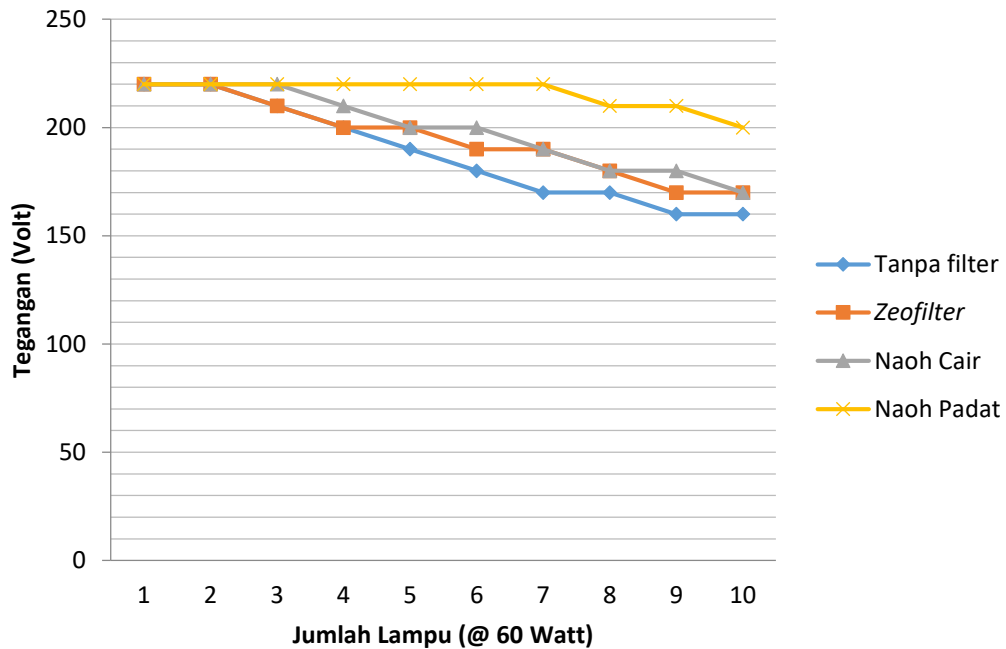
Gambar 4.3 Tegangan Yang Dihasilkan Genset Dengan Bahan Bakar *Biogas* Melalui Zeofilter



Gambar 4.4 Tegangan Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Melalui Filter Naoh Cair



Gambar 4.5 Tegangan Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Melalui Filter Naoh Padat



Gambar 4.6 Perbandingan Tegangan Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas*

Dari tabel 4.1 diatas dapat dilihat bahwasanya data tegangan paling baik ditunjukkan pada *Biogas* dengan *Filter* NaOH padat. Tegangan yang dihasilkan oleh *Genset* yang menggunakan *Filter* NaOH padat selalu berada diatas yang lainnya, kemudian diikuti dengan *Biogas* dengan *Filter* NaOH cair dan *Biogas* dengan *Zeofilter* cair dan yang terakhir yaitu *Biogas* tanpa melalui *Filter*. Tegangan yang dihasilkan oleh *Genset* dipengaruhi oleh putaran yang dihasilkan oleh *Genset* dan beban yang diterima.

Genset yang menggunakan bahan bakar *Biogas* tanpa melalui *Filter* dapat menghidupkan dua buah lampu dengan tegangan 220 volt, kemudian pada saat lampu ketiga dinyalakan tegangan turun menjadi 210 volt. Selanjutnya seiring

bertambahnya beban, tegangan semakin menurun dan hingga 10 buah lampu dinyalakan tegangan menjadi 160 volt.

Genset yang menggunakan bahan bakar *Biogas* yang melalui *Zeofilter* sama halnya dapat menghidupkan dua buah lampu dengan tegangan 220 volt, kemudian pada saat lampu ketiga dinyalakan tegangan turun menjadi 210 volt. Pada lampu keempat dan kelima dinyalakan tegangan turun menjadi 200 volt. Hal ini sedikit berbeda dengan *Genset* ketika menggunakan bahan bakar *Biogas* tanpa melalui *Filter*, pada saat lampu kelima dinyalakan tegangan turun menjadi 190 volt. Selain itu tegangan selanjutnya juga demikian, tegangan yang dihasilkan oleh *Genset* dengan bahan bakar *Biogas* yang melalui *Zeofilter* sedikit lebih baik.

Genset yang menggunakan bahan bakar *Biogas* yang melalui *Filter* NaOH cair, mampu menghidupkan tiga buah lampu dengan tegangan 220 volt, kemudian pada saat lampu keempat dinyalakan tegangan turun menjadi 210 volt. Setelah itu tegangan yang dihasilkan *Genset* juga berangsur mengalami penurunan.

Genset yang menggunakan bahan bakar *Biogas* yang melalui *Filter* NaOH padat, mampu menghidupkan lampu dengan jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan yang lainnya. Ketika menggunakan bahan bakar *Biogas* yang telah melewati *Filter* NaOH padat, tegangan 220 volt bertahan hingga 7 buah lampu yang menyala. Selanjutnya tegangan mengalami penurunan secara bertahap hingga lampu kesepuluh menyala, tegangan yang dihasilkan *Genset* 200 volt. Ketika menggunakan *Filter* NaOH padat ini, performa *Genset* menunjukkan performa yang paling baik dibandingkan dengan yang lainnya. Yang mempengaruhi besarnya suatu tegangan ialah kuat lemahnya medan magnet yang dihasilkan oleh generator.

Ketika putaran rotor menurun maka akan menyebabkan berkurangnya kuat medan magnet yang dihasilkan. Ketika medan magnet yang diterima oleh lilitan stator berkurang maka akan berdampak pada menurunnya tegangan yang dihasilkan oleh generator. Jika dianalisa, hal ini menunjukkan bahwasanya *Biogas* dengan *Filter* NaOH padat memiliki kualitasnya lebih baik, sehingga bisa mengurangi penurunan tegangan yang terjadi karena performa *Genset* menjadi lebih baik.

Persentase kenaikan atau penurunan tegangan yang dihasilkan *Genset* ketika menggunakan bahan bakar *Biogas* yang melalui *Zeofilter*, *Filter* NaOH cair dan *Filter* NaOH padat dibandingkan dengan ketika menggunakan bahan bakar *Biogas* tanpa melalui *Filter*. Perhitungan menggunakan data rata-rata tegangan *Genset* tabel 4.1. Persentase kenaikan tegangan *Genset*:

$$\% \text{ Kenaikan} = \frac{\text{Nilai Kenaikan}}{\text{Nilai Sebelum Kenaikan}} \times 100\%$$

Misal:

Persentase kenaikan tegangan ketika menggunakan *Zeofilter*

$$\% \text{ Kenaikan} = \frac{(195 - 188)}{188} \times 100\% = 3,72 \%$$

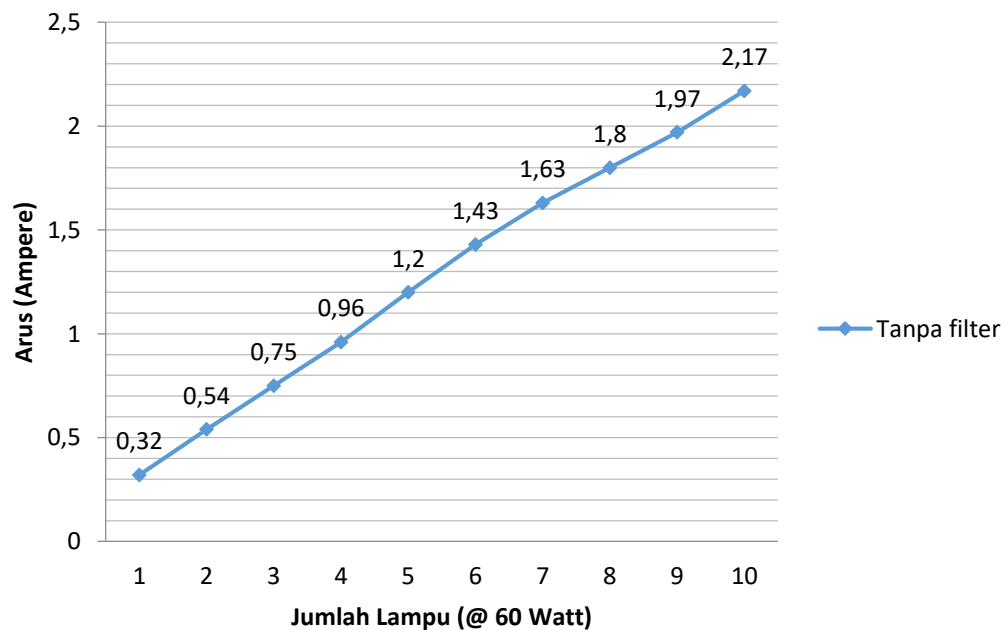
Tabel 4.2 Persentase Kenaikan Tegangan

<i>Filter</i>	<i>Zeofilter</i>	Filter NaOH Cair	Filter NaOH Padat
% Kenaikan	3,72	5,85	14,89
% Penurunan	-	-	-

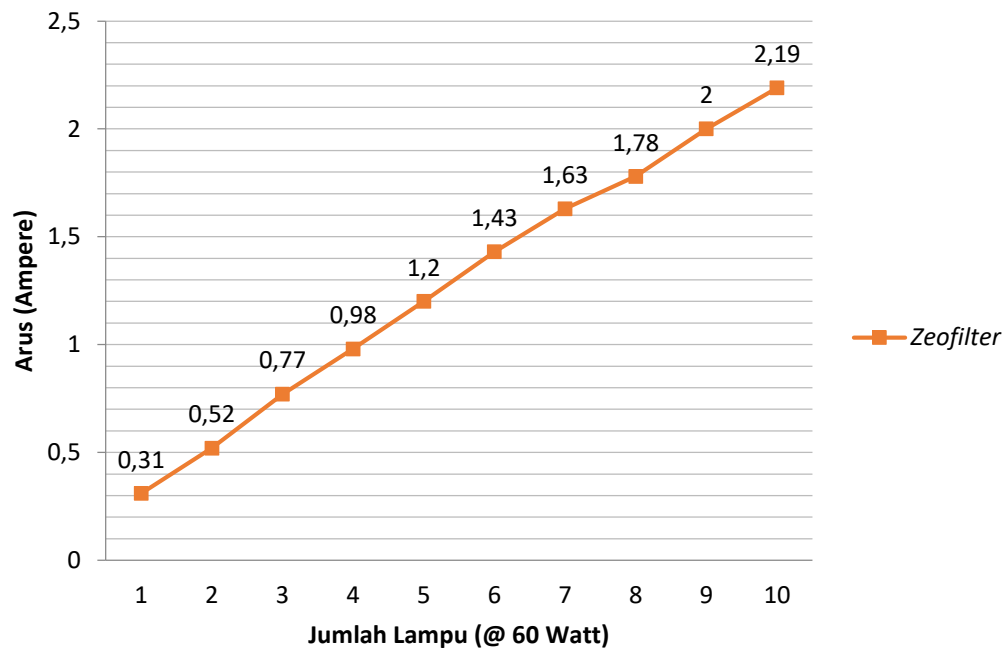
Dari tabel 4.2 dapat dilihat bahwasanya persentase kenaikan tegangan yang paling tinggi yaitu dengan *Filter* NaOH padat sebesar 14,89 %, kemudian baru dengan *Filter* NaOH cair sebesar 5,85 % dan *Zeofilter* sebesar 3,72 %.

Tabel 4.3 Data Pengujian Arus Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas*

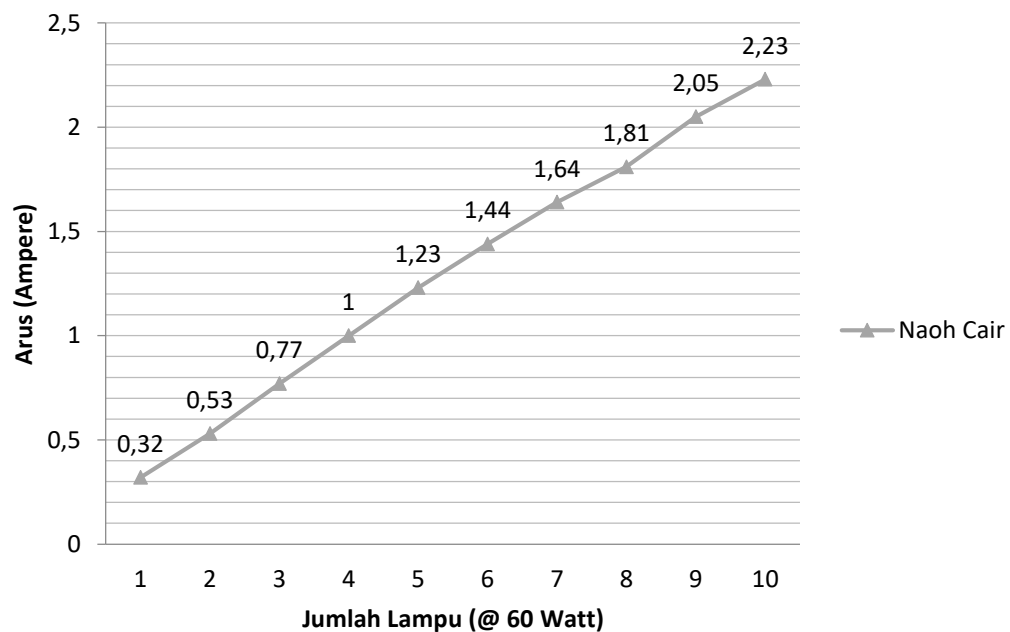
Jumlah Lampu (@ 60 W)	Arus (Ampere)			
	<i>Biogas Tanpa Filter</i>	<i>Biogas dengan Zeofilter</i>	<i>Biogas dengan Filter Naoh Cair</i>	<i>Biogas Dengan Filter Naoh Padat</i>
1	0,32	0,31	0,32	0,33
2	0,54	0,52	0,53	0,56
3	0,75	0,77	0,77	0,81
4	0,96	0,98	1,00	1,06
5	1,20	1,20	1,23	1,32
6	1,43	1,43	1,44	1,58
7	1,63	1,63	1,64	1,80
8	1,80	1,78	1,81	2,03
9	1,97	2,00	2,05	2,20
10	2,17	2,19	2,23	2,46
Rata-Rata	1,27	1,28	1,30	1,41



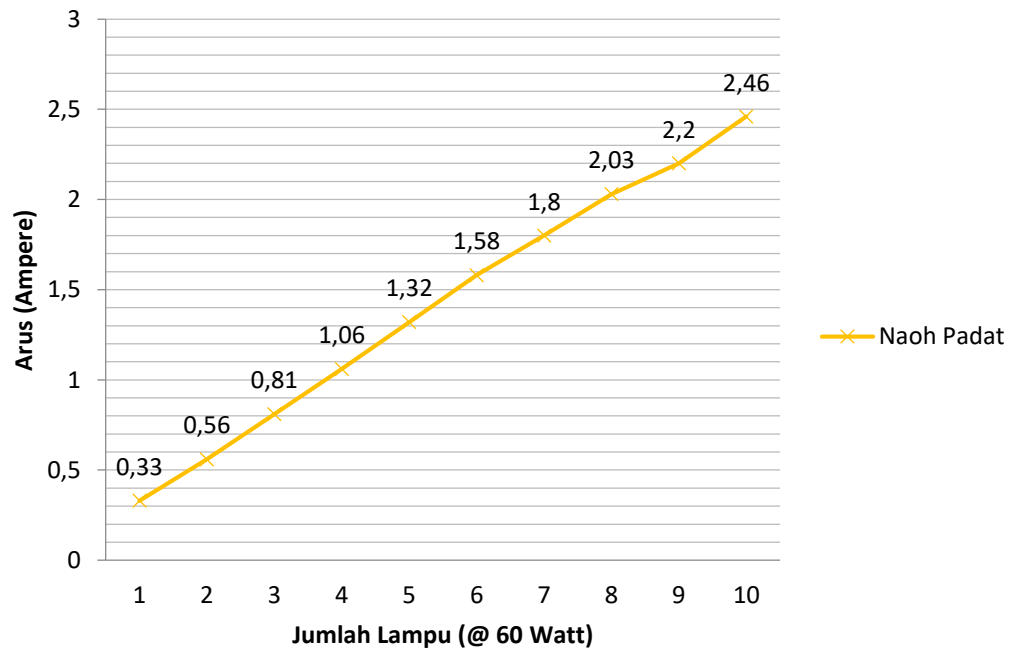
Gambar 4.7 Arus Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Tanpa Melalui *Filter*



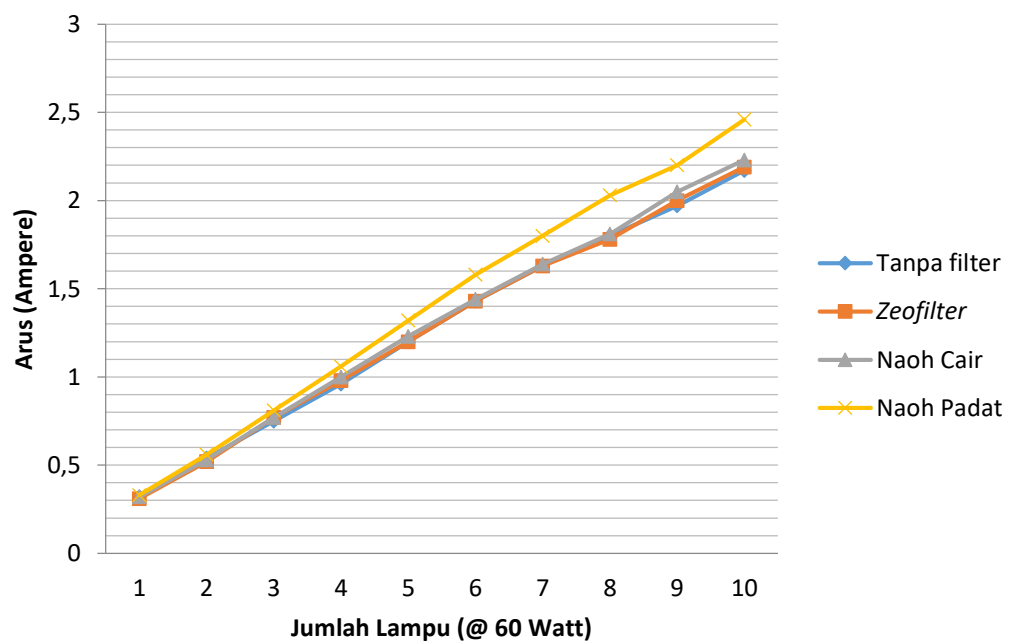
Gambar 4.8 Arus Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Melalui *Zeofilter*



Gambar 4.9 Arus Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Melalui *Filter Naoh Cair*



Gambar 4.10 Arus Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Melalui *Filter* Naoh Padat



Gambar 4.11 Perbandingan Arus Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas*

Berdasarkan tabel 4.3 dapat dilihat bahwasanya arus yang dihasilkan *Genset* dengan bahan bakar *Biogas* tanpa *Filter* ataupun dengan *Filter* semuanya mengalami kenaikan seiring dengan penambahan beban lampu. Yang membedakannya ialah seberapa perbedaan kenaikannya. Arus yang dihasilkan dipengaruhi oleh beban dan juga putaran yang dihasilkan *Genset*. Semakin bertambah beban maka arus yang dibutuhkan semakin bertambah. Selain itu putaran *Genset* juga mempengaruhi besarnya arus yang dihasilkan. Putaran *Genset* akan berpengaruh terhadap tegangan yang dihasilkan. Semakin besar tegangan/beda potensial maka akan semakin besar arus yang dihasilkan. Jika dilihat berdasarkan data diatas, maka arus yang paling baik dihasilkan oleh *Genset* berbahan bakar *Biogas* dengan menggunakan *Filter* NaOH padat.

Persentase kenaikan atau penurunan arus yang dihasilkan *Genset* ketika menggunakan bahan bakar *Biogas* yang melalui *Zeofilter*, *Filter* NaOH cair dan *Filter* NaOH padat dibandingkan dengan ketika menggunakan bahan bakar *Biogas* tanpa melalui *Filter*. Perhitungan menggunakan data rata-rata arus *Genset* tabel 4.3. Persentase kenaikan arus yang dihasilkan *Genset*:

$$\% \text{ Kenaikan} = \frac{\text{Nilai Kenaikan}}{\text{Nilai Sebelum Kenaikan}} \times 100\%$$

Misal:

Presentase kenaikan arus ketika menggunakan *Zeofilter*

$$\% \text{ Kenaikan} = \frac{(1,28 - 1,27)}{1,27} \times 100\% = 0,31 \%$$

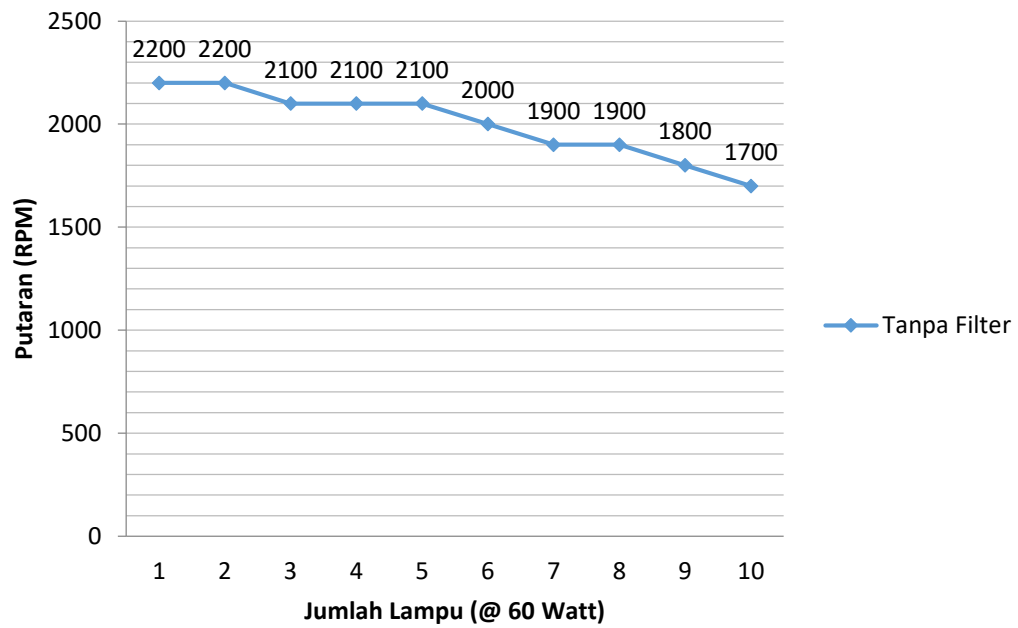
Tabel 4.4 Persentase Kenaikan Arus

<i>Filter</i>	<i>Zeofilter</i>	Filter NaOH Cair	Filter NaOH Padat
% Kenaikan	0,31	1,95	10,80
% Penurunan	-	-	-

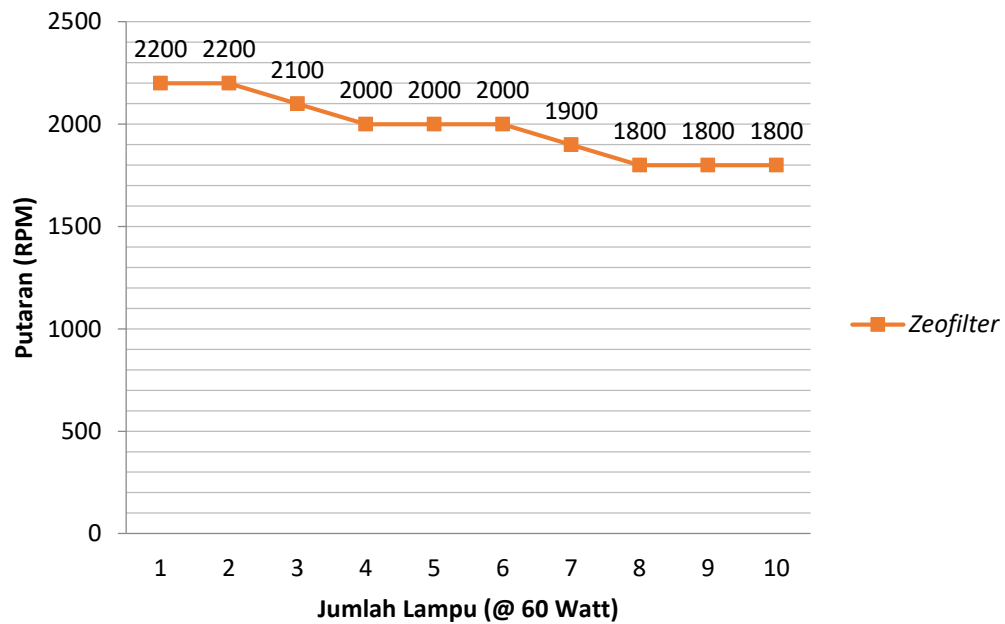
Dari tabel 4.4 dapat dilihat bahwasanya persentase kenaikan arus yang paling tinggi yaitu dengan *Filter* NaOH padat sebesar 10,80 %, kemudian baru dengan *Filter* NaOH cair sebesar 1,95 % dan *Zeofilter* sebesar 0,31 %.

Tabel 4.5 Data Pengujian Putaran Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas*

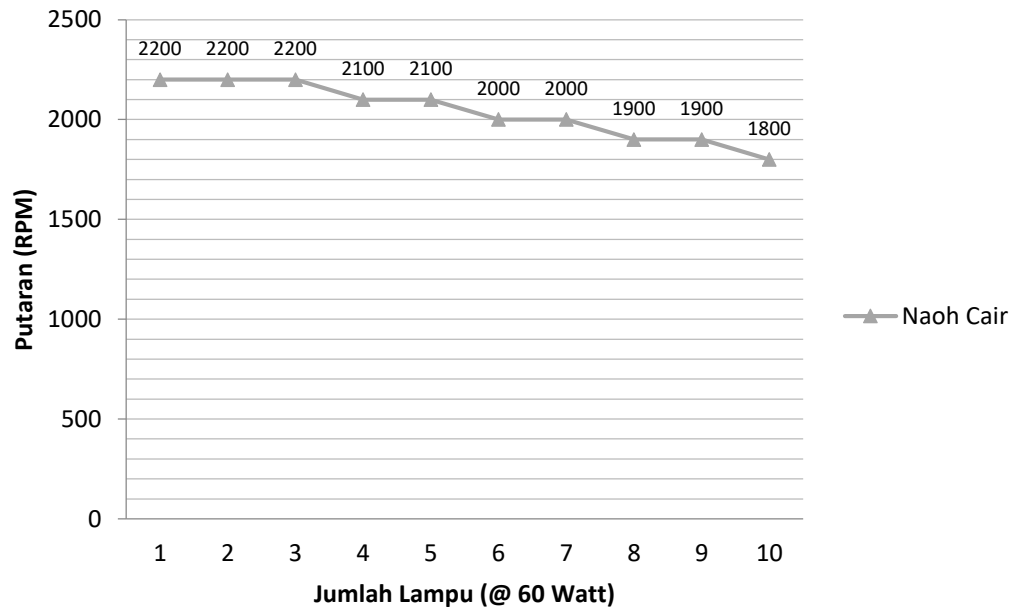
Jumlah Lampu (@ 60 W)	Putaran (RPM)			
	<i>Biogas Tanpa Filter</i>	<i>Biogas dengan Zeofilter</i>	<i>Biogas dengan Filter Naoh Cair</i>	<i>Biogas Dengan Filter Naoh Padat</i>
1	2200	2200	2200	2400
2	2200	2200	2200	2400
3	2100	2100	2200	2400
4	2100	2000	2100	2400
5	2100	2000	2100	2400
6	2000	2000	2000	2300
7	1900	1900	2000	2200
8	1900	1800	1900	2200
9	1800	1800	1900	2200
10	1700	1800	1800	2100
Rata-Rata	2000	1980	2040	2300



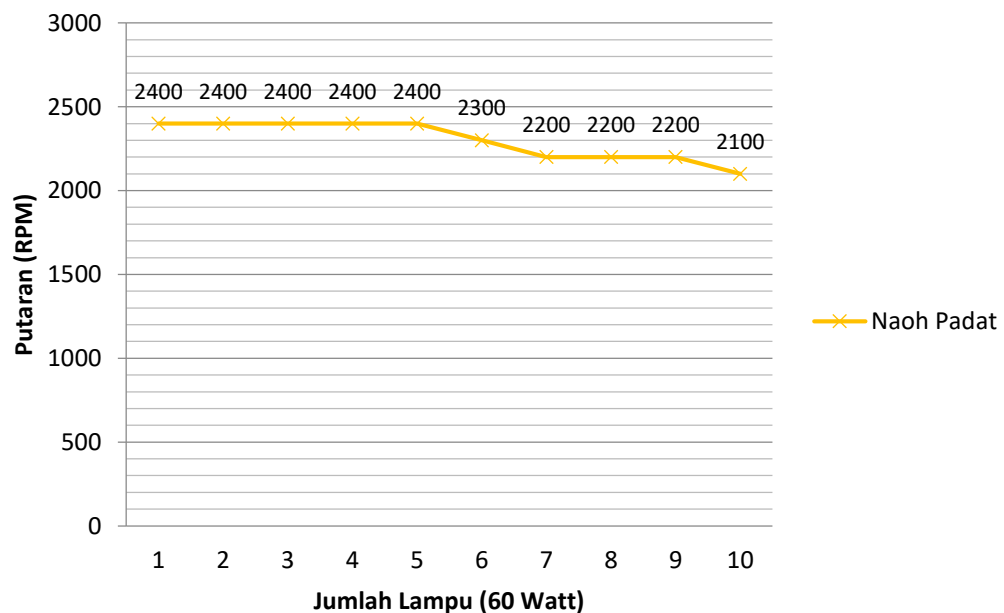
Gambar 4.12 Putaran Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Tanpa Melalui *Filter*



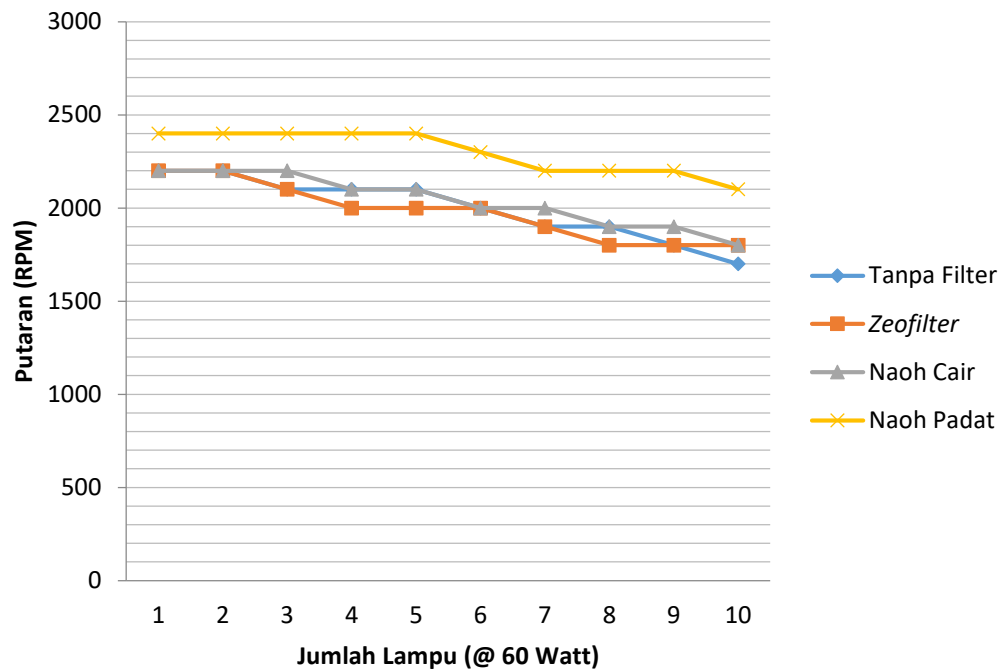
Gambar 4.13 Putaran Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Melalui *Zeofilter*



Gambar 4.14 Putaran Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Melalui *Filter Naoh Cair*



Gambar 4.15 Putaran Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Melalui *Filter Naoh Padat*



Gambar 4.16 Perbandingan Putaran Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas*

Berdasarkan tabel 4.3 dapat dilihat bahwasanya putaran yang dihasilkan *Genset* berangsur mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya beban lampu. Putaran tertinggi dihasilkan oleh *Genset* berbahan bakar *Biogas* dengan *Filter* NaOH padat yaitu sebesar 2400 rpm dan bertahan sebanyak 5 buah lampu yang dinyalakan. Begitu juga dengan yang lainnya, ketika menggunakan *Filter* NaOH cair rpm yang dihasilkan sebesar 2200 rpm hingga 3 buah lampu, ketika menggunakan *Zeofilter* putaran yang dihasilkan sebesar 2200 rpm hingga 2 buah lampu dan ketika menggunakan *Biogas* tanpa melewati *Filter* rpm yang dihasilkan sebesar 220 hingga 2 buah lampu menyala. Namun setelah itu putaran secara berangsur mengalami penurunan.

Dapat di lakukan analisa bahwasanya, putaran yang paling baik berdasarkan tabel 4.3 ialah putaran ketika *Genset* menggunakan bahan bakar *Biogas* dengan *Filter* NaOH padat. Putaran yang dihasilkan *Genset* dipengaruhi oleh kualitas bahan bakar, semakin baik bahan bakar maka akan semakin baik performa dari *Genset*. Selain dari kualitas bahan bakar, juga diperlukan kuantitas yang sesuai.

Persentase kenaikan atau penurunan putaran yang dihasilkan *Genset* ketika menggunakan bahan bakar *Biogas* yang melalui *Zeofilter*, *Filter* NaOH cair dan *Filter* NaOH padat dibandingkan dengan ketika menggunakan bahan bakar *Biogas* tanpa melalui *Filter*. Perhitungan menggunakan data rata-rata putaran *Genset* tabel 4.5. Persentase kenaikan putaran yang dihasilkan *Genset*:

$$\% \text{ Kenaikan} = \frac{\text{Nilai Kenaikan}}{\text{Nilai Sebelum Kenaikan}} \times 100\%$$

Misal:

Persentase kenaikan putaran ketika menggunakan *Zeofilter*

$$\% \text{ Penurunan} = \frac{(2000 - 1980)}{2000} \times 100\% = 1 \%$$

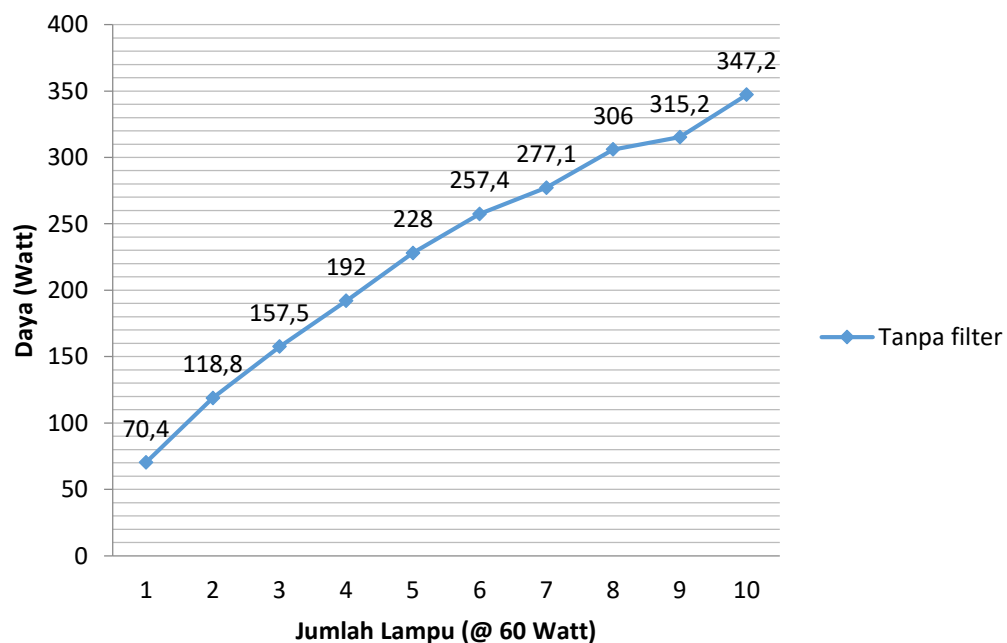
Tabel 4.6 Persentase Kenaikan Putaran

<i>Filter</i>	<i>Zeofilter</i>	<i>Filter</i> NaOH Cair	<i>Filter</i> NaOH Padat
% Kenaikan	-	2	15
% Penurunan	1	-	-

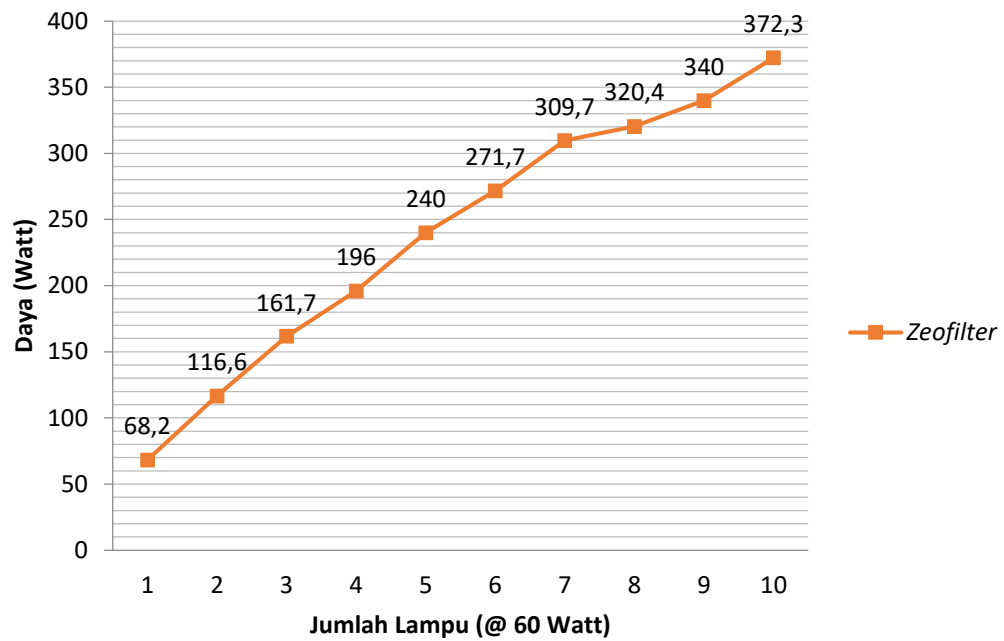
Dari tabel 4.6 dapat dilihat bahwasanya persentase kenaikan putaran yang paling tinggi yaitu dengan *Filter* NaOH padat sebesar 15 %, kemudian baru dengan *Filter* NaOH cair sebesar 2 % dan *Zeofilter* mengalami penurunan sebesar 1 %. Jika dianalisa, ketika menggunakan *Zeofilter*, aliran *Biogas* sedikit terhambat karena saking rapatnya *Zeofilter*, sehingga sedikit berpengaruh terhadap performa *Genset*.

Tabel 4.7 Data Pengujian Daya Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas*

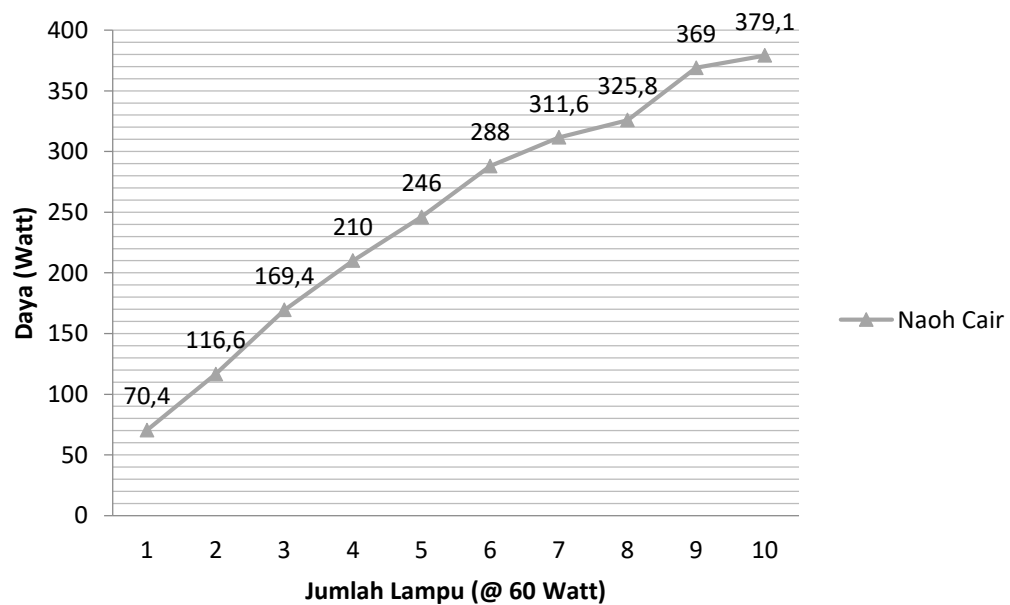
Jumlah Lampu (@ 60 W)	Daya (Watt)			
	<i>Biogas Tanpa Filter</i>	<i>Biogas dengan Zeofilter</i>	<i>Biogas dengan Filter Naoh Cair</i>	<i>Biogas Dengan Filter Naoh Padat</i>
1	70,4	68,2	70,4	72,6
2	118,8	116,6	116,6	123,2
3	157,5	161,7	169,4	178,2
4	192	196	210	233,2
5	228	240	246	290,4
6	257,4	271,7	288	347,6
7	277,1	309,7	311,6	396
8	306	320,4	325,8	426,3
9	315,2	340	369	462
10	347,2	372,3	379,1	492
Rata-Rata	226,96	239,66	248,59	302,15



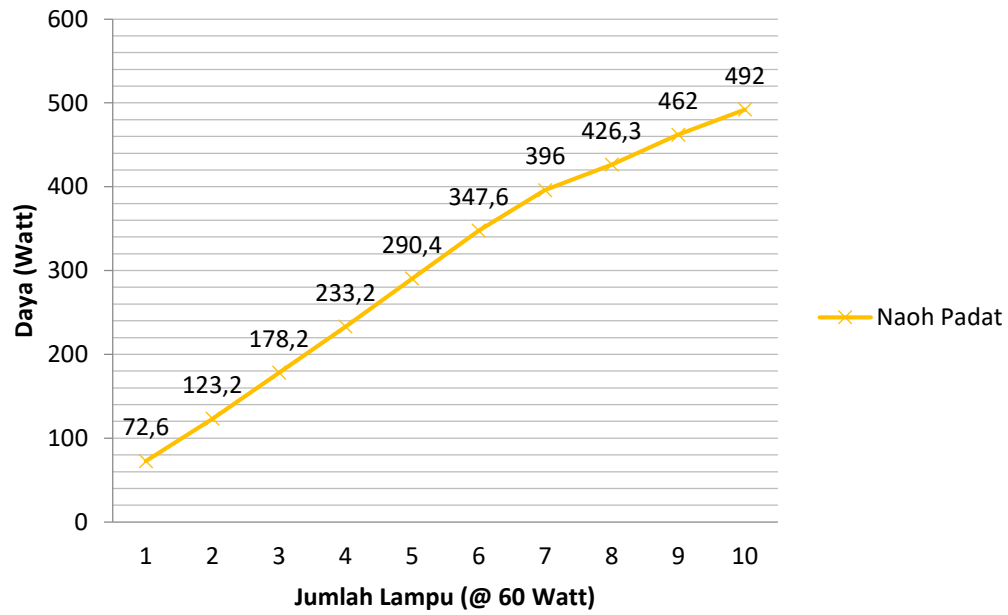
Gambar 4.17 Daya Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Tanpa Melalui *Filter*



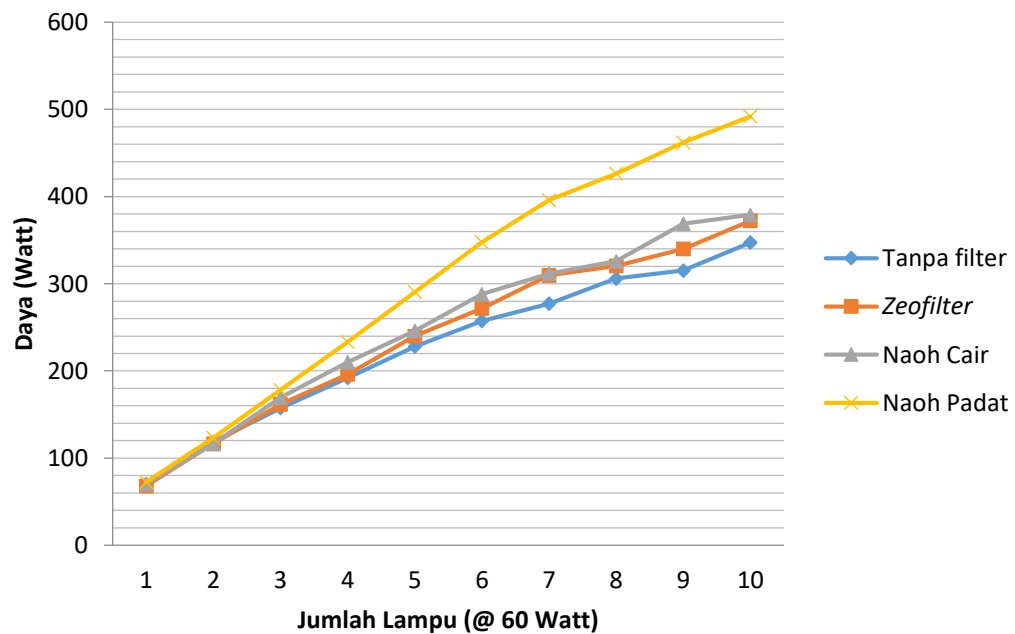
Gambar 4.18 Daya Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Melalui *Zeofilter*



Gambar 4.19 Daya Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Melalui *Filter Naoh Cair*



Gambar 4.20 Daya Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Melalui *Filter Naoh Padat*



Gambar 4.21 Perbandingan Daya Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas*

Berdasarkan tabel 4.4 dapat dilihat bahwasanya daya yang dihasilkan *Genset* berangsur mengalami kenaikan. Daya yang tinggi dicapai oleh *Genset* dengan bahan bakar *Biogas* yang melalui *Filter* NaOH padat, kemudian *Genset* dengan bahan bakar *Biogas* yang melalui *Filter* NaOH cair, *Genset* dengan bahan bakar *Biogas* yang melalui *Zeofilter* dan setelah itu baru *Genset* dengan bahan bakar *Biogas* yang tanpa melalui *Filter*.

Daya yang dihasilkan oleh *Genset* dipengaruhi oleh besarnya tegangan dan juga arus yang dihasilkan oleh *Genset*. Semakin besar arus dan tegangan yang dihasilkan maka daya yang dihasilkan akan semakin besar.

Persentase kenaikan atau penurunan daya yang dihasilkan *Genset* ketika menggunakan bahan bakar *Biogas* yang melalui *Zeofilter*, *Filter* NaOH cair dan *Filter* NaOH padat dibandingkan dengan ketika menggunakan bahan bakar *Biogas* tanpa melalui *Filter*. Perhitungan menggunakan data rata-rata daya *Genset* tabel 4.7. Persentase kenaikan daya yang dihasilkan *Genset*:

$$\% \text{ Kenaikan} = \frac{\text{Nilai Kenaikan}}{\text{Nilai Sebelum Kenaikan}} \times 100\%$$

Misal:

Persentase kenaikan daya ketika menggunakan *Zeofilter*

$$\% \text{ Kenaikan} = \frac{(239,66 - 226,96)}{226,96} \times 100\% = 5,59 \%$$

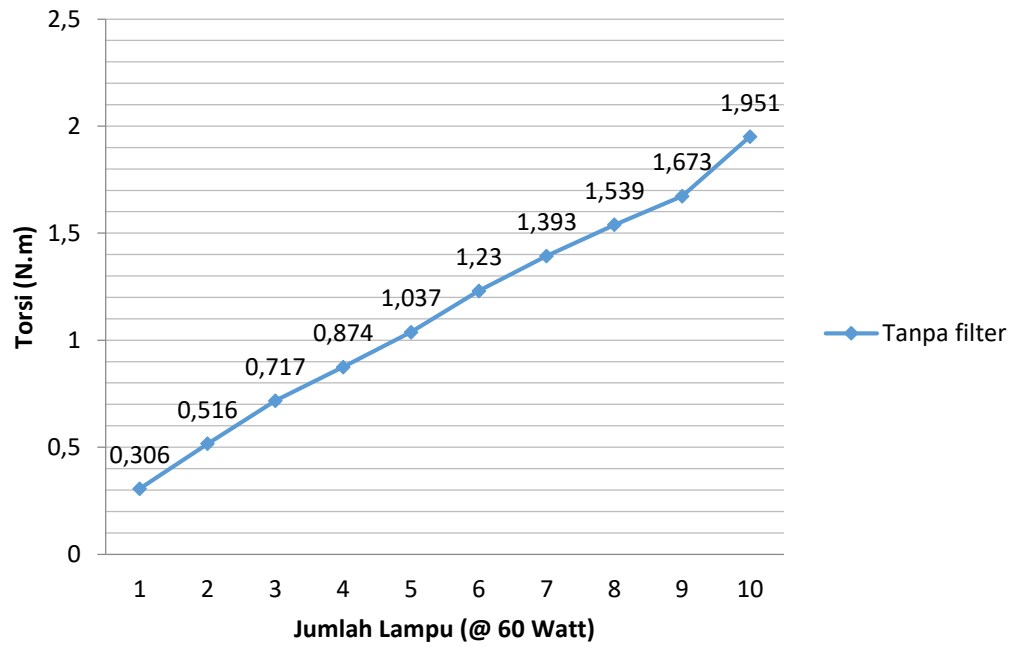
Tabel 4.8 Persentase Kenaikan Daya

<i>Filter</i>	<i>Zeofilter</i>	<i>Filter</i> NaOH Cair	<i>Filter</i> NaOH Padat
% Kenaikan	5,59	9,53	33,12
% Penurunan	-	-	-

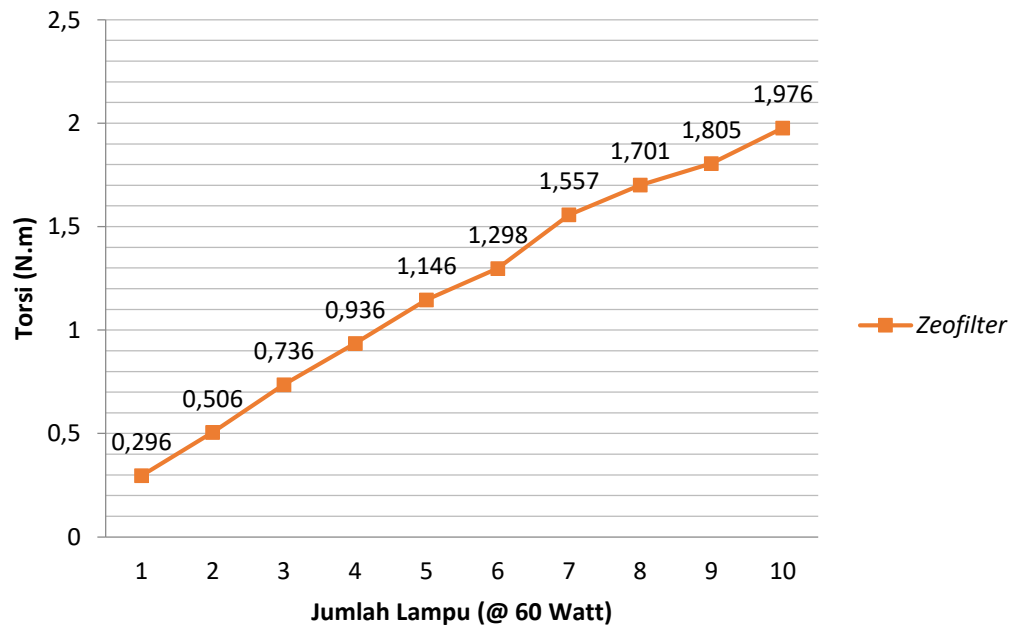
Dari tabel 4.8 dapat dilihat bahwasanya persentase kenaikan daya yang paling tinggi yaitu dengan *Filter* NaOH padat sebesar 33,12 %, kemudian baru dengan *Filter* NaOH cair sebesar 9,53 % dan *Zeofilter* sebesar 5,59 %.

Tabel 4.9 Data Pengujian Torsi Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas*

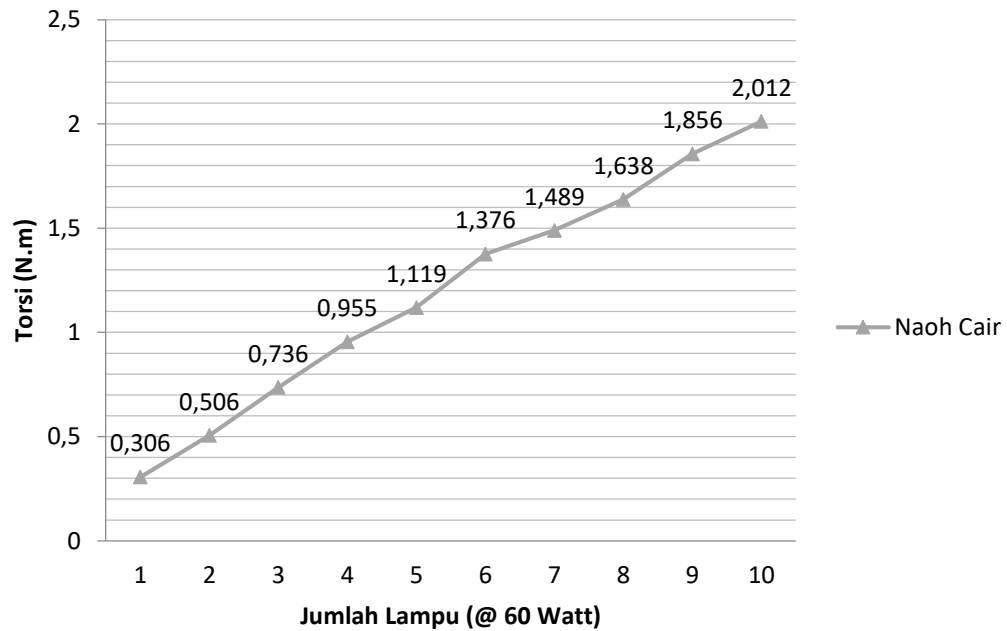
Jumlah Lampu (@ 60 W)	Torsi (N.m)			
	<i>Biogas Tanpa Filter</i>	<i>Biogas dengan Zeofilter</i>	<i>Biogas dengan Filter Naoh Cair</i>	<i>Biogas Dengan Filter Naoh Padat</i>
1	0,306	0,296	0,306	0,289
2	0,516	0,506	0,506	0,49
3	0,717	0,736	0,736	0,709
4	0,874	0,936	0,955	0,928
5	1,037	1,146	1,119	1,156
6	1,230	1,298	1,376	1,444
7	1,393	1,557	1,489	1,72
8	1,539	1,701	1,638	1,851
9	1,673	1,805	1,856	2,006
10	1,951	1,976	2,012	2,238
Rata-Rata	1,123	1,195	1,199	1,283



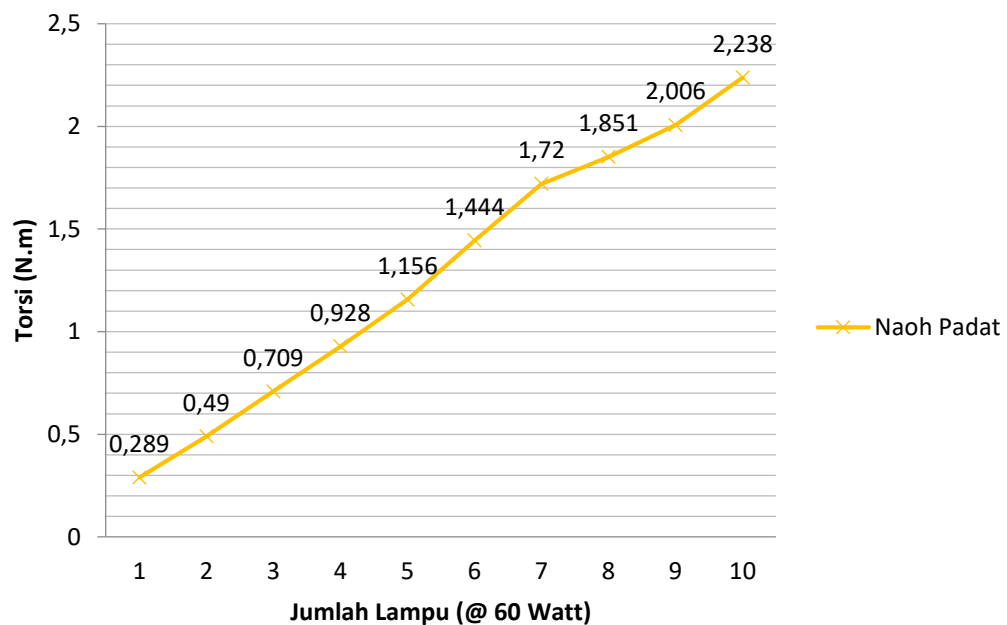
Gambar 4.22 Torsi Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Tanpa Melalui *Filter*



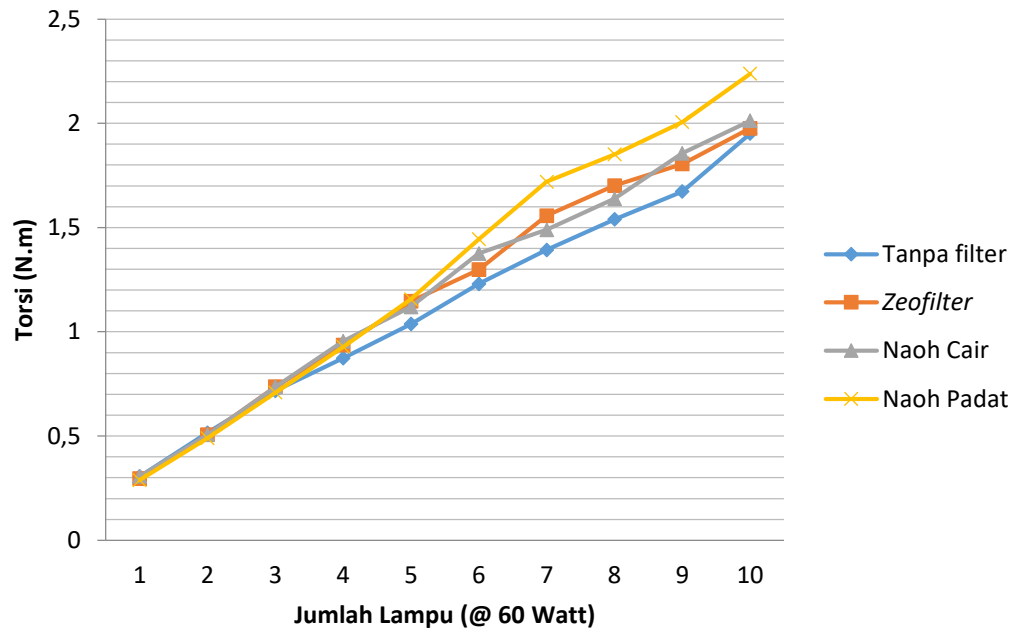
Gambar 4.23 Torsi Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Melalui *Zeofilter*



Gambar 4.24 Torsi Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Melalui *Filter Naoh Cair*



Gambar 4.25 Torsi Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Melalui *Filter Naoh Padat*



Gambar 4.26 Perbandingan Daya Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas*

Berdasarkan tabel 4.9 dapat dilihat bahwasanya torsi yang dihasilkan *Genset*. Semakin besar daya yang dihasilkan maka akan semakin besar torsi yang dihasilkan oleh sebuah *Genset* dan sebaliknya, semakin tinggi putaran maka akan semakin kecil daya yang dihasilkan.

Persentase kenaikan atau penurunan torsi yang dihasilkan *Genset* ketika menggunakan bahan bakar *Biogas* yang melalui *Zeofilter*, *Filter* NaOH cair dan *Filter* NaOH padat dibandingkan dengan ketika menggunakan bahan bakar *Biogas* tanpa melalui *Filter*. Perhitungan menggunakan data rata-rata torsi *Genset* tabel 4.9.

Persentase kenaikan torsi yang dihasilkan *Genset*:

$$\% \text{ Kenaikan} = \frac{\text{Nilai Kenaikan}}{\text{Nilai Sebelum Kenaikan}} \times 100\%$$

Misal:

Presentase kenaikan torsi ketika menggunakan *Zeofilter*

$$\% \text{ Kenaikan} = \frac{(1,195 - 1,123)}{1,123} \times 100\% = 6.41 \%$$

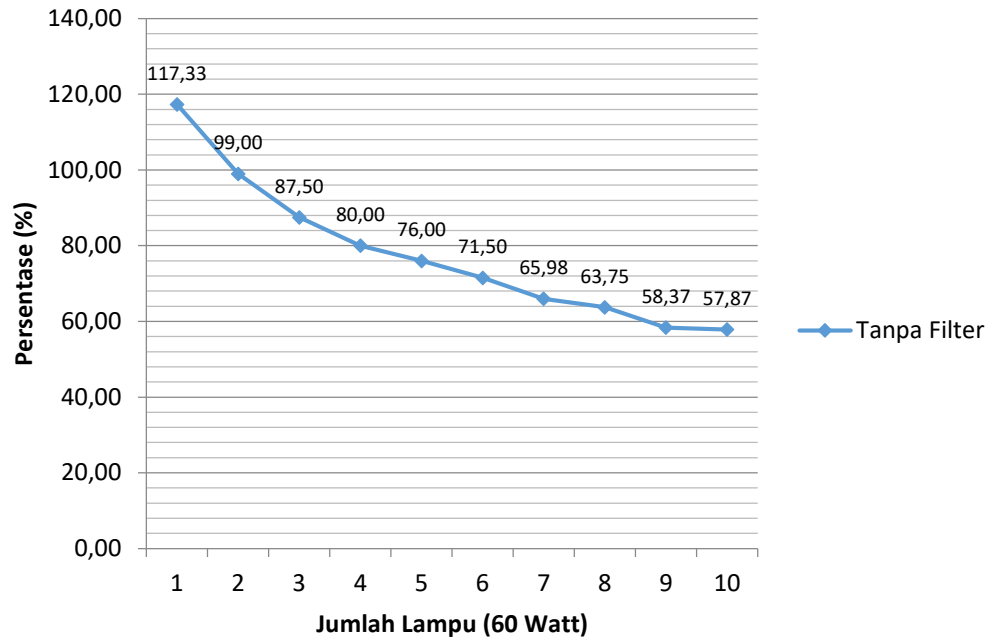
Tabel 4.10 Persentase Kenaikan Daya

<i>Filter</i>	<i>Zeofilter</i>	<i>Filter NaOH Cair</i>	<i>Filter NaOH Padat</i>
% Kenaikan	6,41	6,73	14,19
% Penurunan	-	-	-

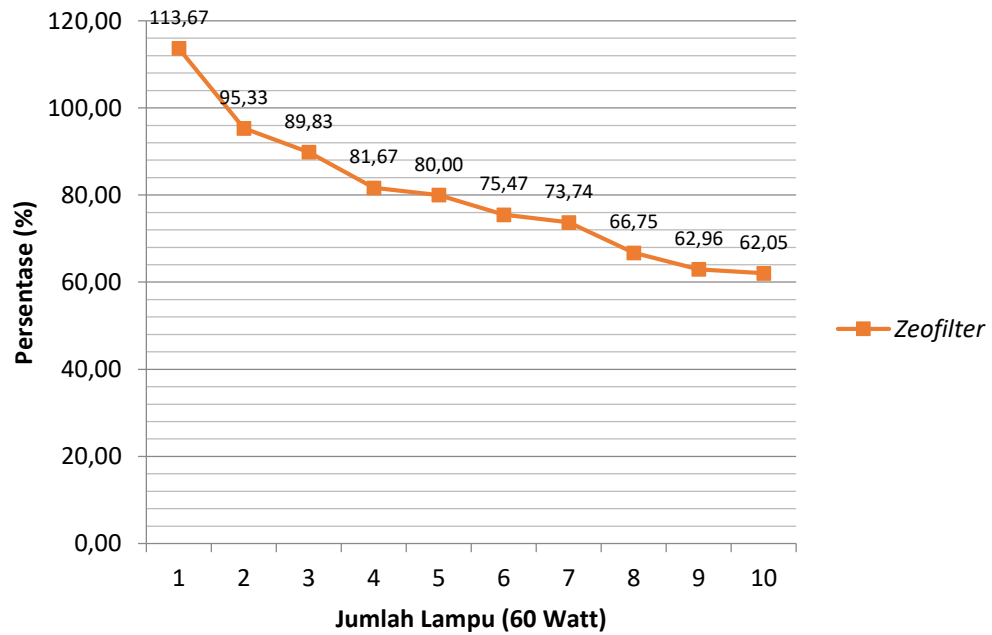
Dari tabel 4.10 dapat dilihat bahwasanya persentase kenaikan torsi yang paling tinggi yaitu dengan *Filter NaOH* padat sebesar 14,19 %, kemudian baru dengan *Filter NaOH* cair sebesar 6,73 % dan *Zeofilter* sebesar 6,41 %.

Tabel 4.11 Peresentase Daya Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas*

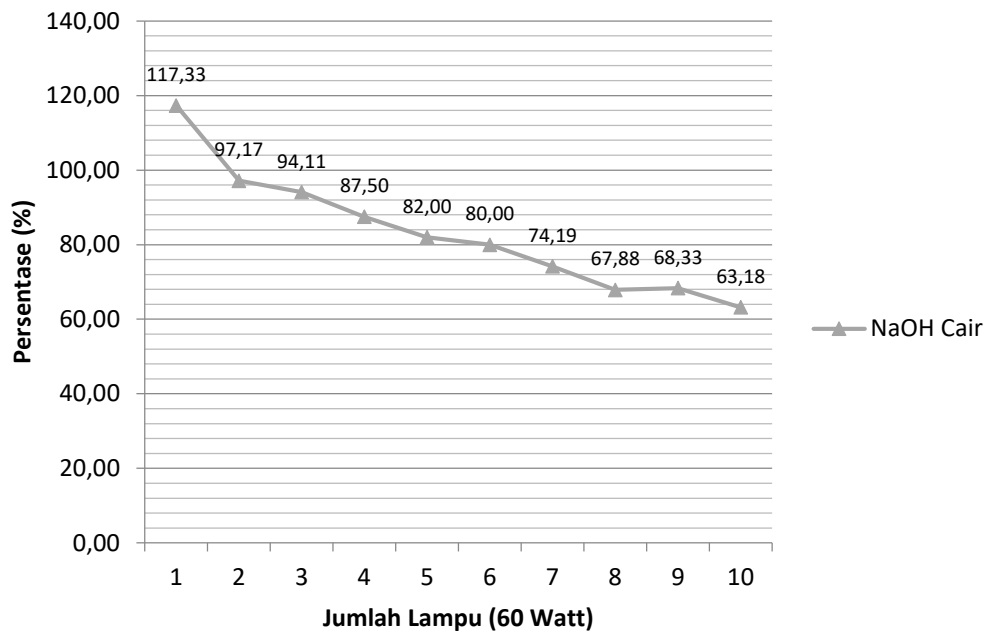
Jumlah Lampu (@ 60 W)	Presentase Daya (%)			
	<i>Biogas Tanpa Filter</i>	<i>Biogas dengan Zeofilter</i>	<i>Biogas dengan Filter Naoh Cair</i>	<i>Biogas Dengan Filter Naoh Padat</i>
1	117,33	113,67	117,33	121,00
2	99,00	95,33	97,17	102,67
3	87,50	89,83	94,11	99,00
4	80,00	81,67	87,50	97,17
5	76,00	80,00	82,00	96,80
6	71,50	75,47	80,00	96,56
7	65,98	73,74	74,19	94,29
8	63,75	66,75	67,88	88,81
9	58,37	62,96	68,33	85,56
10	57,87	62,05	63,18	82,00
Rata-Rata	77,72	80,14	83,17	96,38



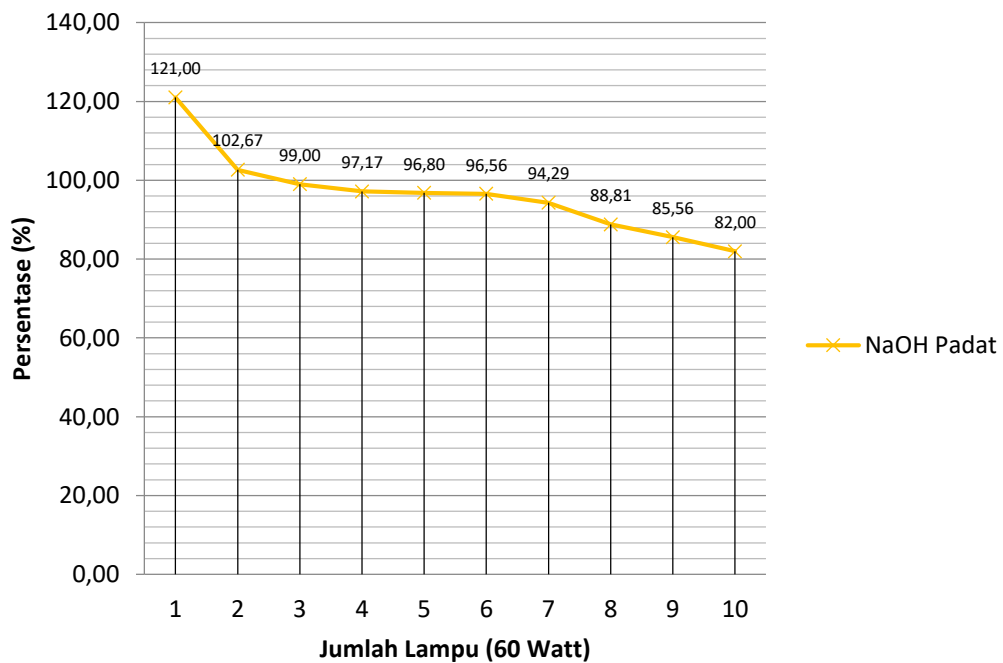
Gambar 4.27 Persentase Daya Keluaran *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Tanpa Melalui *Filter*



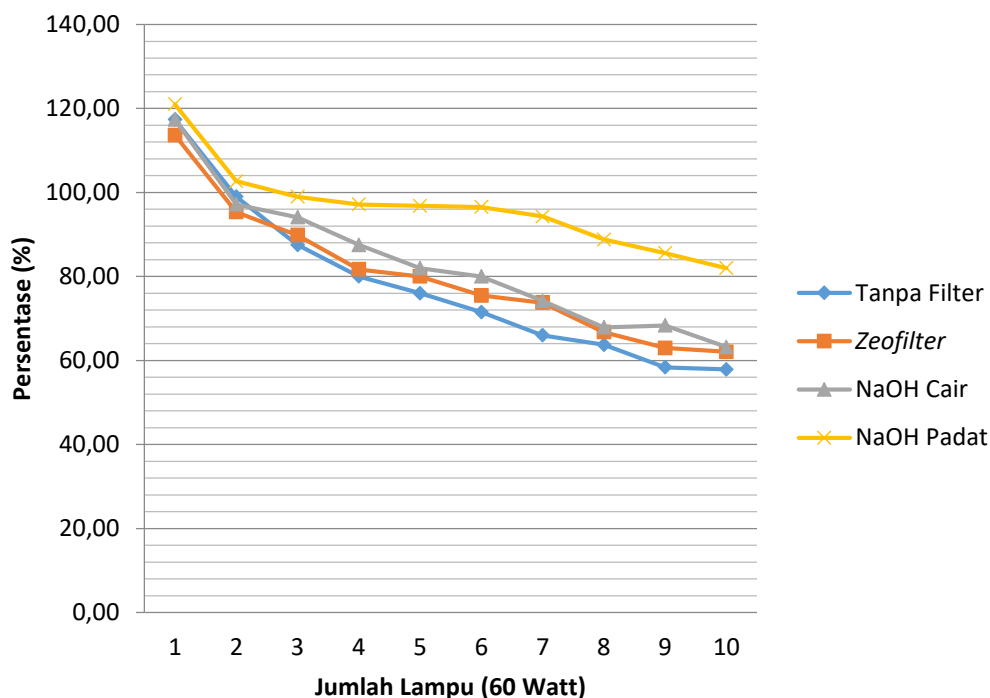
Gambar 4.28 Persentase Daya Keluaran *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Melalui *Zeofilter*



Gambar 4.29 Persentase Daya Keluaran *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Melalui *Filter* NaOH Cair



Gambar 4.30 Persentase Daya Keluaran *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Melalui *Filter* NaOH Padat



Gambar 4.31 Persentase Daya Yang Dihasilkan *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas*

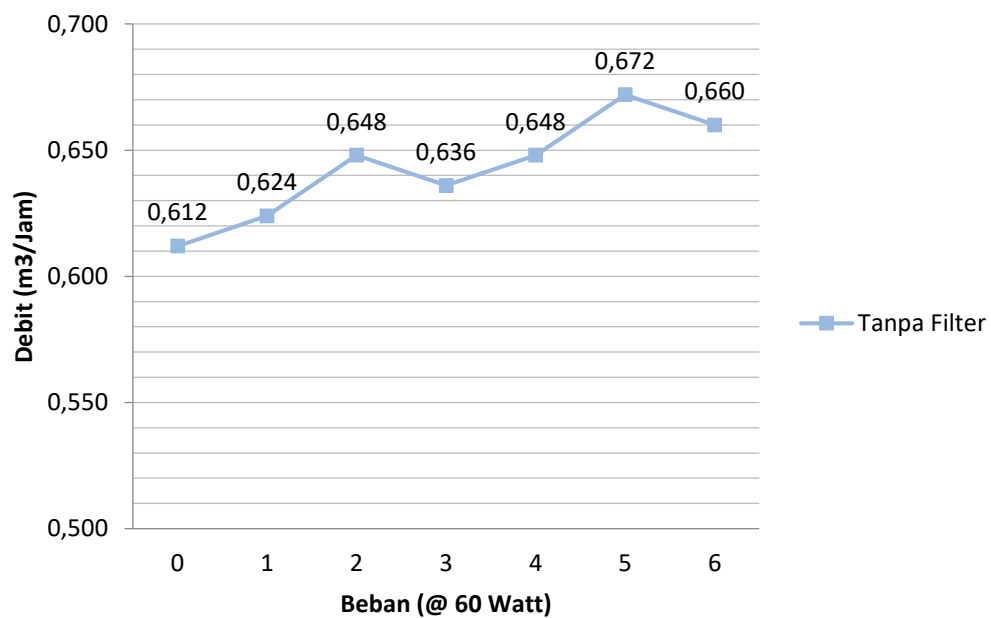
Persentase daya keluaran *Genset* jika dilihat pada tabel 4.11 didapat bahwasanya persentasenya mengalami penurunan. Persentase keluaran *Genset* dipengaruhi oleh besarnya arus dan tegangan yang dihasilkan oleh *Genset*. Persentase daya keluaran *Genset* paling baik yaitu *Genset* dengan bahan bakar *Biogas* dengan *Filter* NaOH padat dengan rata-rata 96,38 %, kemudian dengan NaOH cair 83,17 %, *Zeofilter* 80,14 % dan *Biogas* yang tidak melalui *Filter* 77,72%

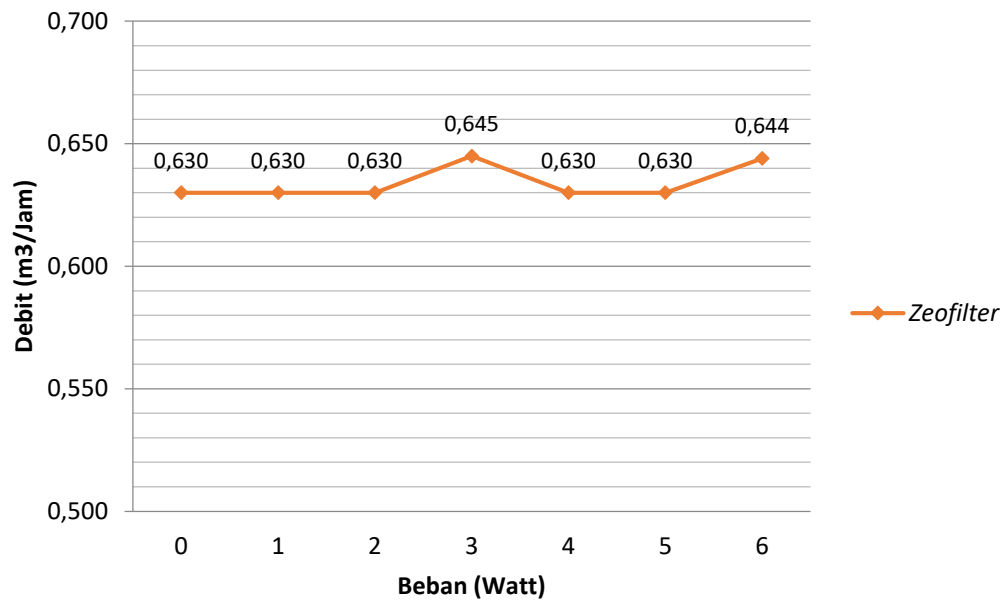
4.5. Perhitungan Debit *Biogas*

Debit *Biogas* yaitu jumlah *Biogas* yang mengalir per satuan waktu (detik). Pada penelitian yang dilakukan, untuk mengetahui debit *Biogas* dilakukan dengan cara mengalirkan *Biogas* melalui *Diaphragm Gas Meter* sehingga dapat terbaca jumlah *Biogas* yang mengalir selama beberapa waktu yang ditentukan.

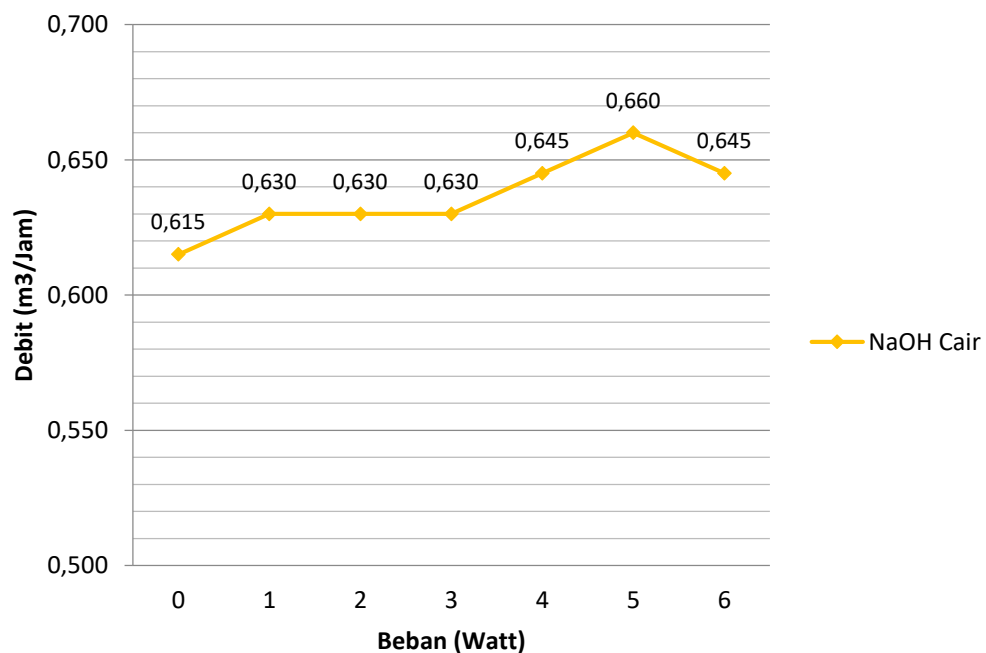
Tabel 4. 12 Debit *Biogas* Ketika Digunakan Pada *Genset* Berbahan Bakar *Biogas*

Beban (Watt)	Debit (m ³ /Jam)			
	<i>Biogas Tanpa Filter</i>	<i>Biogas dengan Zeofilter</i>	<i>Biogas dengan Filter Naoh Cair</i>	<i>Biogas Dengan Filter Naoh Padat</i>
0	0,612	0,630	0,615	0,525
60	0,624	0,630	0,630	0,570
120	0,648	0,630	0,630	0,570
180	0,636	0,645	0,630	0,550
240	0,648	0,630	0,645	0,615
300	0,672	0,630	0,660	0,630
360	0,660	0,644	0,645	0,630

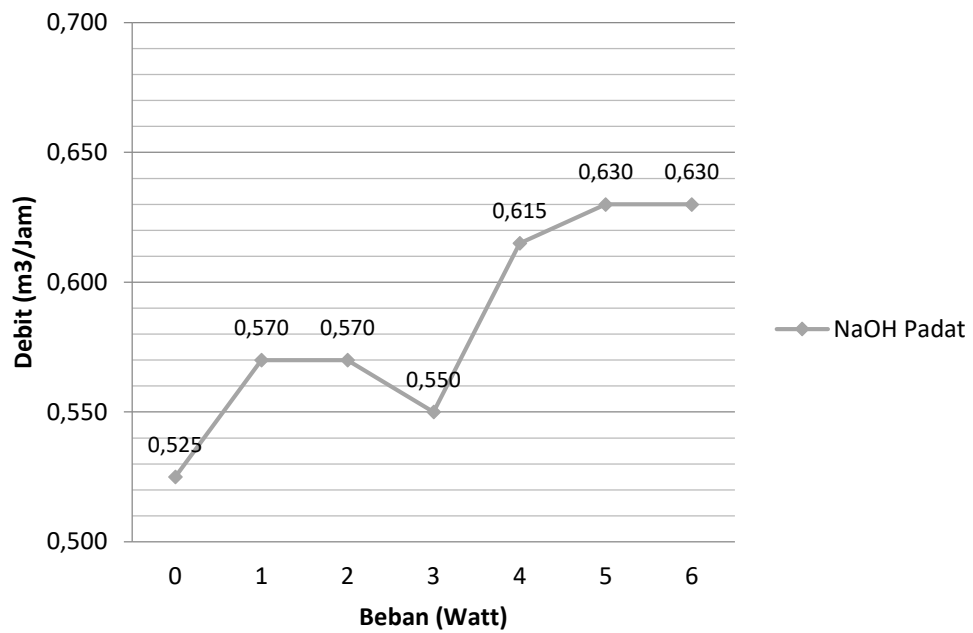
Gambar 4.32 Debit *Biogas* Ketika Digunakan Pada *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* Tanpa Filter



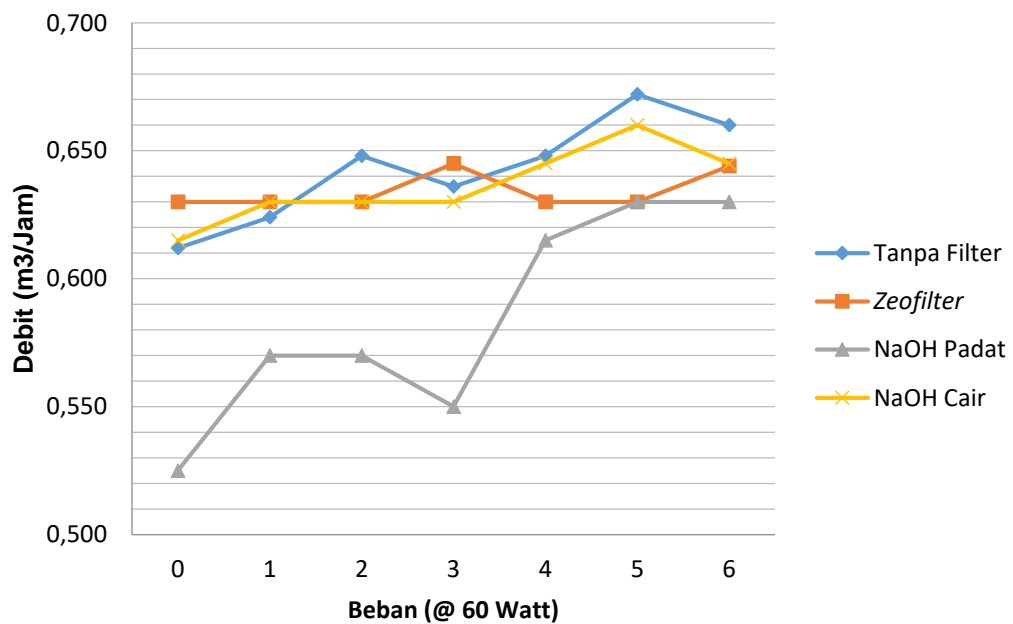
Gambar 4.33 Debit *Biogas* Ketika Digunakan Pada *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* dengan *Zeofilter*



Gambar 4.34 Debit *Biogas* Ketika Digunakan Pada *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* dengan *Filter NaOH Cair*



Gambar 4.35 Debit *Biogas* Ketika Digunakan Pada *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas* dengan *Filter NaOH Padat*



Gambar 4. 36 Perbandingan Debit *Biogas* Ketika Digunakan Pada *Genset* Dengan Bahan Bakar *Biogas*

Pada tabel 4.12 atau gambar 4.36 ditunjukkan bahwasanya debit *Biogas* ketika menggunakan berbagai macam *Filter* menunjukkan hasil yang bervariasi. Untuk bahan bakar *Biogas* yang melalui *Filter* NaOH padat memiliki debit yang paling kecil disetiap tingkat pembebanan dibandingkan dengan *Biogas* yang melalui *Filter* lain ataupun yang tanpa *Filter*. Debit *Biogas* mengalami peningkatan dari kondisi tanpa beban menuju beban 60 watt. Hal ini dikarenakan *Engine* membutuhkan jumlah bahan bakar yang lebih banyak dibandingkan kondisi sebelumnya. Di dalam debit *Biogas* masih terlihat tingkat konsumsi bahan bakar yang kadang naik ataupun turun, hal ini dikarenakan *Genset* belum dimodifikasi dengan *Mixer*, sehingga dalam pengaturan debit *Biogas* masih membutuhkan pembukaan secara manual. Sehingga kedepannya dibutuhkan *Mixer* yang lebih baik sehingga tingkat konsumsi bahan bakar dapat lebih akurat.