

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian

Pengukuran parameter dengan keadaan awal sebagai berikut :

- a. Volume air yang diberikan di tempat memasak sebanyak 350 cc.
- b. Jarak alat ukur medan magnet dengan tempat memasak 0 cm karena gelas *stainless steel* harus bersentuhan dengan lempengan kompor induksi agar mendapatkan panas yang sesuai.
- c. Pengukuran parameter pada tabel mulai dilakukan pada saat suhu air di tempat memasak mencapai 50⁰C dan suhu 80⁰C.

Tabel 4.1. Perbandingan waktu untuk pemanasan air pada suhu 50⁰C.

Percobaan ke	WAKTU (DETIK)	
	Kompor Induksi	Kompor listrik 600 Watt
1	153	306
2	154	308
3	152	309
4	155	301
5	150	304
6	149	302
7	151	307
8	148	300
9	156	301
10	149	303

Pengujian dilakukan bertujuan supaya dapat diketahui berapa besar daya, suhu dan waktu yang dipakai, pengujian dilakukan sebanyak 10 kali pada pengukuran tersebut. Pada saat percobaan pertama kompor induksi suhu air mencapai 50⁰C hanya

membutuhkan waktu 153 detik sedangkan pada kompor listrik 600 Watt membutuhkan waktu lebih lama yakni sebesar 306 detik. Hal tersebut bisa terjadi dikarenakan pada kompor induksi memiliki putaran medan magnet yang cepat dan membuat garis-garis medan magnet yang kemudian arah arus berputar-putar sehingga membuat lempengan pada kompor induksi panas dengan cepat dibandingkan dengan kompor listrik yang hanya menggunakan kumparan kawat saja dan harus menunggu sampai kumparan kawat tersebut panas terlebih dahulu. Kemudian pada percobaan selanjutnya sampai percobaan ke sepuluh hasilnya tidak terlalu jauh dengan percobaan sebelumnya. Setelah itu dilakukan pengujian perbandingan waktu (detik) antara kompor induksi dengan kompor listrik 600 Watt mencapai suhu 80°C berisi 50 cc air dengan hasil pengujian seperti yang tertera pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Perbandingan waktu untuk pemanasan air pada suhu 80°C.

Percobaan ke	WAKTU (DETIK)	
	Kompor Induksi	Kompor listrik 600 Watt
1	341	539
2	343	543
3	345	551
4	346	554
5	347	556
6	348	559
7	349	562
8	347	558
9	345	553
10	344	555

Pada pengukuran selanjutnya memanaskan air pada suhu 80°C tidak jauh berbeda dengan saat mengukur pada suhu 50°C, kompor induksi pada percobaan pertama memiliki waktu sebesar 341 detik dibandingkan dengan kompor listrik 600

Watt sebesar 539 detik, kompor induksi relatif lebih cepat dibandingkan dengan kompor listrik. Setelah itu dilakukan pengujian perbandingan arus antara kompor induksi dengan kompor listrik 600 Watt pada suhu 50°C berisi 350 cc air dengan hasil pengujian seperti pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Perbandingan arus untuk pemanasan air pada suhu 50°C.

Percobaan ke	ARUS	
	Kompor Induksi	Kompor listrik 600 Watt
1	1,7	2,3
2	1,7	2,3
3	1,7	2,3
4	1,7	2,3
5	1,7	2,3
6	1,7	2,3
7	1,7	2,3
8	1,7	2,3
9	1,7	2,3
10	1,7	2,3

Pada Tabel 4.3 diatas menunjukkan bahwa nilai arus pada percobaan pertama sampai dengan percobaan ke sepuluh nilainya sama, pada kompor induksi memiliki nilai arus sebesar 1,7 Amper sedangkan pada kompor listrik 600 Watt memiliki nilai arus sebesar 2,3 Amper. Hal tersebut dikarenakan arus yang mengalir ke masing-masing kompor stabil atau konstan. Setelah itu dilakukan pengujian perbandingan arus antara kompor induksi dengan kompor listrik 600 Watt mencapai suhu 80°C berisi 350 cc air dengan hasil pengujian seperti pada tabel 4.4.

Tabel 4.4. Perbandingan arus untuk pemanasan air pada suhu 80°C.

Percobaan ke	ARUS	
	Kompore Induksi	Kompore listrik 600 Watt
1	1,7	2,3
2	1,7	2,3
3	1,7	2,3
4	1,7	2,3
5	1,7	2,3
6	1,7	2,3
7	1,7	2,3
8	1,7	2,3
9	1,7	2,3
10	1,7	2,3

Pada Tabel 4.4 diatas menunjukkan bahwa nilai arus pada percobaan pertama sampai dengan percobaan ke sepuluh nilainya sama, pada kompor induksi memiliki nilai arus sebesar 1,7 Amper sedangkan pada kompor listrik 600 Watt memiliki nilai arus sebesar 2,3 Amper. Hal tersebut dikarenakan arus yang mengalir ke masing-masing kompor stabil atau konstan. Setelah itu dilakukan pengujian perbandingan daya antara kompor induksi dengan kompor listrik 600 Watt pada suhu 50°C berisi 350 cc air dengan hasil pengujian seperti pada tabel 4.5.

Tabel 4.5. Perbandingan $\cos \phi$ dan daya untuk pemanasan air pada suhu 50°C.

Percobaan ke	COS ϕ		DAYA	
	Kompore Induksi	Kompore listrik 600 Watt	Kompore Induksi	Kompore listrik 600 Watt
1	0,9	0,9	362	499
2	0,9	0,9	361	497
3	0,9	0,9	360	498
4	0,9	0,9	359	496
5	0,9	0,9	358	497
6	0,9	0,9	357	495
7	0,9	0,9	360	498
8	0,9	0,9	359	499
9	0,9	0,9	361	497
10	0,9	0,9	360	496

Selanjutnya pada Tabel 4.5 mengukur berapa besar power factor atau yang lebih dikenal dengan $\cos \phi$ dan daya, pada masing-masing kompor baik kompor induksi

maupun kompor listrik 600 Watt memiliki nilai $\cos \phi$ sebesar 0,9 dari percobaan pertama sampai dengan percobaan ke sepuluh. Kemudian pada saat mengukur daya nilai yang terukur pada kompor induksi percobaan pertama sebesar 362 Watt sedangkan pada kompor listrik memiliki daya sebesar 499 Watt. Nilai yang terukur dari percobaan pertama sampai dengan percobaan kesepuluh hasilnya tidak terlalu jauh. Setelah itu dilakukan pengujian perbandingan $\cos \phi$ dan daya antara kompor induksi dengan kompor listrik 600 Watt mencapai suhu 80°C berisi 350 cc air dengan hasil pengujian seperti pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Perbandingan $\cos \phi$ dan daya untuk pemanasan air pada suhu 80°C.

Percobaan ke	COS ϕ		DAYA	
	Kompor Induksi	Kompor listrik 600 Watt	Kompor Induksi	Kompor listrik 600 Watt
1	0,9	0,9	358	494
2	0,9	0,9	356	493
3	0,9	0,9	354	492
4	0,9	0,9	357	491
5	0,9	0,9	355	493
6	0,9	0,9	356	492
7	0,9	0,9	358	494
8	0,9	0,9	357	493
9	0,9	0,9	355	491
10	0,9	0,9	356	490

Pada Tabel 4.6 seperti dengan hasil pada tabel 4.5 nilai $\cos \phi$ nya sama yakni sebesar 0,9 untuk masing-masing kompor baik itu kompor induksi maupun kompor listrik 600 Watt dan daya yang dihasilkan pada kompor induksi percobaan pertama sebesar 358 Watt sedangkan pada kompor listrik 600 Watt sebesar 490 Watt. Hasil dari percobaan pertama sampai dengan percobaan kesepuluh tidak terlalu jauh. Setelah itu dilakukan pengujian perbandingan tegangan antara kompor induksi dengan kompor listrik 600 Watt mencapai suhu 50°C berisi 350 cc air dengan hasil pengujian seperti pada tabel 4.7.

Tabel 4.7. Perbandingan tegangan untuk pemanasan air pada suhu 50°C.

Percobaan ke	TEGANGAN	
	Kompore Induksi	Kompore listrik 600 Watt
1	191,6	195,3
2	191,1	194,5
3	190,6	194,9
4	190,1	194,1
5	189,5	194,5
6	189,0	193,7
7	190,6	194,9
8	190,1	195,3
9	191,1	194,5
10	190,6	194,1

Pada Tabel 4.7 diatas menunjukkan besar tegangan yang keluar dari masing-masing kompor, pada kompor induksi yang menggunakan motor memiliki supply tegangan sebesar sekitar 190 Volt dan sedangkan pada kompor listrik 600 Watt memiliki supply tegangan sekitar 194 Volt. Setelah itu dilakukan pengujian perbandingan tegangan antara kompor induksi dengan kompor listrik 600 Watt mencapai suhu 80°C berisi 350 cc air dengan hasil pengujian seperti pada tabel 4.7.

Tabel 4.8. Perbandingan tegangan untuk pemanasan air pada suhu 80°C.

Percobaan ke	TEGANGAN	
	Kompore Induksi	Kompore listrik 600 Watt
1	189,5	193,3
2	188,5	192,9
3	187,4	192,5
4	189,0	192,1
5	187,9	192,9
6	188,5	192,5
7	189,5	193,3
8	189,0	192,9
9	187,9	192,1
10	188,5	191,7

Pada tabel 4.8.tidak jauh berbeda dengan hasil pada Tabel 4.7 yang mana pada kompor induksi memiliki supply tegangan sebesar sekitar 189 Volt sedangkan pada kompor listrik 600 Watt memiliki supply tegangan sebesar 192 Volt.

4.2. Perhitungan

- a) Dengan menggunakan persamaan (2.12), dapat dihitung energi masukan kompor induksi dengan tempat memasak bahan *stainless steel* yang berisi 350 cc air pada saat ΔT terukur sebesar adalah :

$$\begin{aligned} Q_{in} &= V \cdot I \cdot PF \cdot \Delta t \\ &= 191,6 \times 1,7 \times 0,9 \times 153 \\ &= 44851,64 \text{ Joule} \end{aligned}$$

Sedangkan energi keluaran pada kompor induksi dengan tempat memasak menggunakan bahan *stainless steel*, data pengukuran yang dipergunakan untuk perhitungan adalah ΔT ($^{\circ}C$). Pada percobaan pengujian, tempat memasak dengan bahan *stainless steel* diisi dengan 350 cc air. Suhu awal air (T_1) sebesar $25^{\circ}C$. Sebelum mencari energi keluarannya, terlebih dahulu dicari kalor jenis air. Dengan menggunakan persamaan (2.14) dapat dicari kalor jenis air pada suhu $50^{\circ}C$ (T_2) sebagai berikut :

$$\begin{aligned} C &= 0,9983 - 0,005184 \cdot \frac{50}{100} + 0,006912 \cdot \left(\frac{50}{100}\right)^2 \\ &= 0,9983 - 0,002592 + 0,0001728 \\ &= 0,9955352 \text{ kal} \\ &= 4,186 \times 0,99736688 \text{ Joule} \end{aligned}$$

(1 kal = 4,186 Joule)

$$= 4,16731035 \text{ Joule} = 4,17 \text{ Joule}$$

Dengan,

$$M_{\text{air}} = 350 \text{ cc} = 350 \text{ gram}$$

$$\Delta T = T_2 - T_1 = 50^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C} = 25^\circ\text{C}$$

Maka dapat dihitung besarnya energi keluarannya :

$$Q_{\text{out}} = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$= 350 \times 4,17 \times 25$$

$$= 36487,5 \text{ Joule}$$

Dari perhitungan diatas, maka efisiensi energi pada kompor induksi dengan bahan *stainless steel* yang berisi 50 cc air dengan ΔT sebesar 25°C dan Δt sebesar 136 detik adalah,

$$\eta (\%) = \frac{36487,5}{44851,64} \times 100 \%$$

$$= 81,3 \%$$

Jadi, efisiensi energi pada percobaan pertama kompor induksi untuk memanaskan air sampai dengan suhu 50°C sebesar 81,3 %

b) Pada kompor listrik 600 Watt dapat dihitung sebagai berikut,

$$Q_{\text{in}} = V \cdot I \cdot \text{PF} \cdot \Delta t$$

$$= 195,3 \times 2,3 \times 0,9 \times 306$$

$$= 123706,92 \text{ Joule}$$

$$Q_{\text{out}} = m.c.\Delta T$$

$$= 350 \times 4,17 \times 25$$

$$= 36487,5 \text{ Joule}$$

$$\eta (\%) = \frac{36487,5}{123706,92} \times 100 \%$$

$$= 29,5 \%$$

Jadi, efisiensi energi pada percobaan pertama kompor listrik 600 Watt untuk memanaskan air sampai dengan suhu 50 °C sebesar 29,5 %

Tabel 4.9. Mencari efisiensi energi (η) kompor induksi pada suhu 50 °C.

Δt	I	PF	V	Q_{in}	η (%)
153	1,7	0,9	191,6	44851,64	81,4
154	1,7	0,9	191,1	45026,98	81,0
152	1,7	0,9	190,6	44325,94	82,3
155	1,7	0,9	190,1	45082,22	80,9
150	1,7	0,9	189,5	43490,25	83,9
149	1,7	0,9	189	43086,33	84,7
151	1,7	0,9	190,6	44034,32	82,9
148	1,7	0,9	190,1	43046,24	84,8
156	1,7	0,9	191,1	45611,75	80,0
149	1,7	0,9	190,6	43451,08	84,0

Tabel 4.10. Mencari efisiensi energi (η) kompor listrik 600 Watt pada suhu 50 °C.

Δt	I	PF	V	Q_{in}	η (%)
306	2,3	0,9	195,3	123706,93	29,5
308	2,3	0,9	194,5	124005,42	29,4
309	2,3	0,9	194,9	124663,89	29,3
301	2,3	0,9	194,1	120937,89	30,2
304	2,3	0,9	194,5	122394,96	29,8
302	2,3	0,9	193,7	121089,62	30,1
307	2,3	0,9	194,9	123857,00	29,5
300	2,3	0,9	195,3	121281,30	30,1
301	2,3	0,9	194,5	121187,12	30,1
303	2,3	0,9	194,1	121741,46	30,0

Sedangkan untuk mencari nilai efisiensi energi pada saat suhu mencapai 80 °C dapat dicari seperti berikut :

Pada kompor induksi untuk percobaan pertama dapat dihitung,

Dengan, $\Delta T = T_2 - T_1 = 80^\circ\text{C} - 50^\circ\text{C} = 30^\circ\text{C}$

$$Q_{in} = V \cdot I \cdot PF \cdot \Delta t$$

$$= 189,5 \times 1,7 \times 0,9 \times 341$$

$$= 98867,84 \text{ Joule}$$

$$Q_{out} = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$= 350 \times 4,17 \times 30$$

$$= 43785 \text{ Joule}$$

$$\eta (\%) = \frac{43785}{98867,84} \times 100 \%$$

$$= 44,3 \%$$

Sedangkan, pada kompor listrik 600 Watt dapat dihitung dengan,

$$Q_{in} = V \cdot I \cdot PF \cdot \Delta t$$

$$= 193,3 \times 1,7 \times 0,9 \times 539$$

$$= 215670,61 \text{ Joule}$$

$$Q_{out} = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$= 350 \times 4,17 \times 30$$

$$= 43785 \text{ Joule}$$

$$\eta (\%) = \frac{43785}{215670,61} \times 100 \%$$

$$= 20,3 \%$$

Tabel 4.11. Mencari efisiensi energi (η) kompor induksi pada suhu 80 °C.

Δt	I	PF	V	Q_{in}	η (%)
341	1,7	0,9	189,5	98867,84	44,3
343	1,7	0,9	188,5	98922,92	44,3
345	1,7	0,9	187,4	98919,09	44,3
346	1,7	0,9	189	100052,82	43,8
347	1,7	0,9	187,9	99757,99	43,9
348	1,7	0,9	188,5	100364,94	43,6
349	1,7	0,9	189,5	101187,32	43,3
347	1,7	0,9	189	100341,99	43,6
345	1,7	0,9	187,9	99183,02	44,1
344	1,7	0,9	188,5	99211,32	44,1

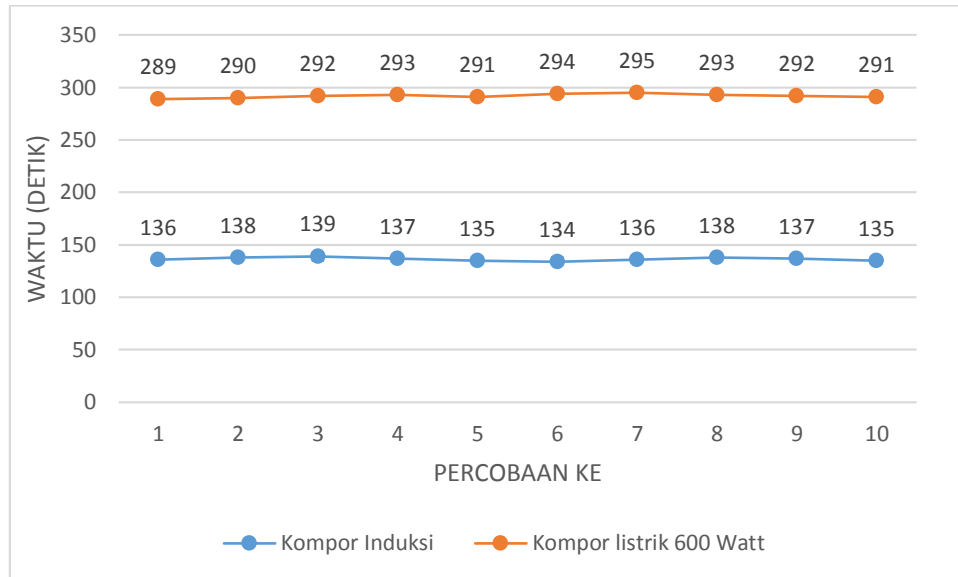
Tabel 4.12. Mencari efisiensi energi (η) kompor listrik 600 Watt pada suhu 80 °C.

Δt	I	PF	V	Q_{in}	η (%)
539	2,3	0,9	193,3	215670,61	20,3
543	2,3	0,9	192,9	216821,53	20,2
551	2,3	0,9	192,5	219559,73	19,9
554	2,3	0,9	192,1	220296,44	19,9
556	2,3	0,9	192,9	222012,47	19,7
559	2,3	0,9	192,5	222747,53	19,7
562	2,3	0,9	193,3	224873,62	19,5
558	2,3	0,9	192,9	222811,07	19,7
553	2,3	0,9	192,1	219898,79	19,9
555	2,3	0,9	191,7	220234,55	19,9

Pada Tabel 4.9 sampai dengan Tabel 4.12 didapatkan seluruh perhitungan yang telah dilakukan untuk mencari nilai dari efisiensi energi yang digunakan baik kompor induksi maupun kompor listrik 600 Watt hasilnya pada kompor induksi memiliki nilai efisiensi yang lebih baik dari pada kompor listrik yang digunakan untuk dipanaskan sampai dengan mencapai suhu 50 °C dan 80 °C.

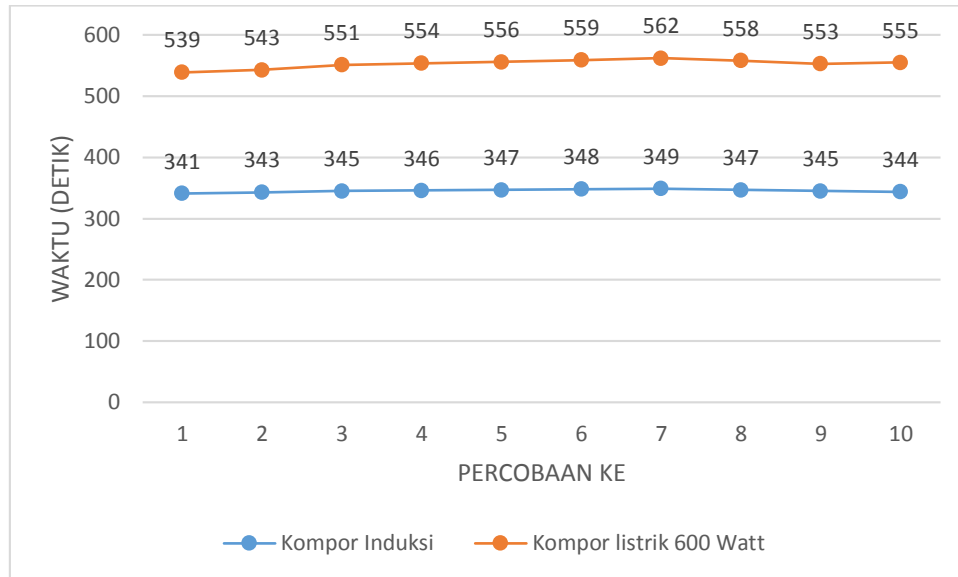
4.3. Pembahasan

Pada pengujian yang dilakukan pada masing-masing kompor diketahui waktu dan daya untuk memanaskan kemudian didapatkan bentuk grafik seperti pada gambar berikut :



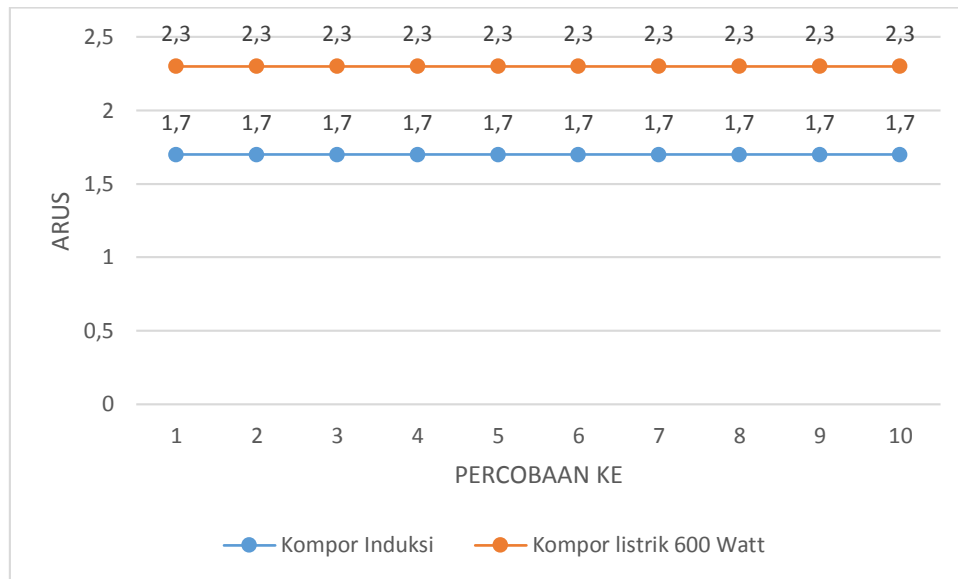
Gambar 4.1. Grafik perbandingan waktu pemanasan air pada suhu 50 °C kompor induksi dan kompor listrik 600 Watt.

Grafik Gambar 4.1. diatas adalah grafik perbandingan waktu saat memanaskan air pada suhu 50°C antara kompor induksi dan kompor listrik 600 Watt dengan isi air sebanyak 350 cc. Pada kompor induksi memiliki waktu yang lebih cepat untuk memanaskan air dibandingkan dengan kompor listrik 600 Watt yang memiliki waktu lebih lama. Waktu pada kompor induksi memiliki waktu yang lebih cepat pada percobaan ke 6 dengan 134 detik dan sedangkan pada kompor listrik 600 Watt memiliki waktu yang lebih cepat pada percobaan pertama dengan 289 detik saat mencapai suhu ke 50 °C.



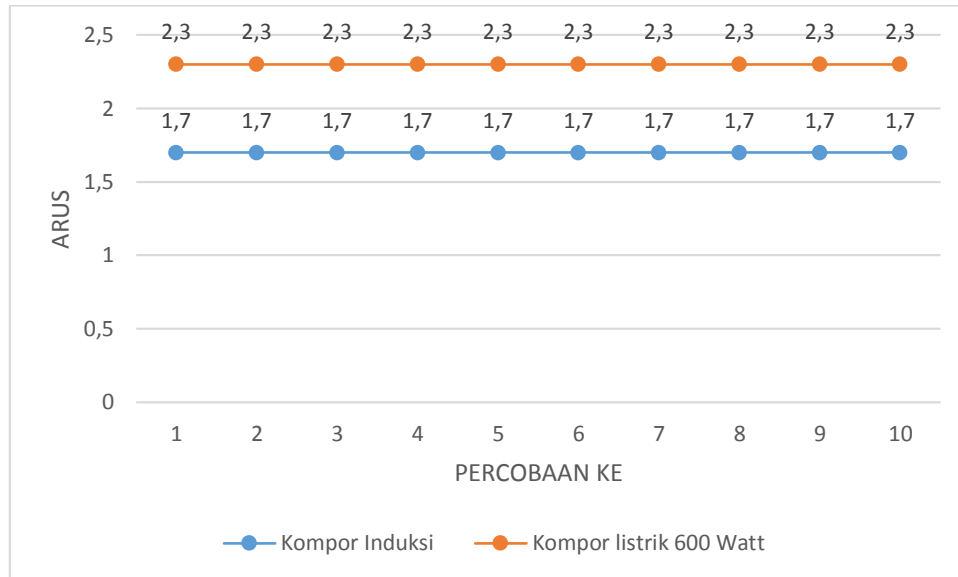
Gambar 4.2. Grafik perbandingan waktu pemanasan air pada suhu 80°C kompor induksi dan kompor listrik 600 Watt.

Grafik gambar 4.2. diatas menunjukkan perbandingan waktu saat memanaskan air mencapai suhu 80°C antara kompor induksi dengan kompor listrik 600 Watt dan menggunakan air sebanyak 350cc. Pada kompor induksi memiliki waktu rata-rata sekitar 345,5 detik sedangkan kompor listrik 600 Watt memiliki waktu yang lebih lama untuk memanaskan air mencapai suhu 80°C dengan waktu rata-rata sekitar 553 detik. Kompor induksi memiliki waktu yang lebih cepat pada percobaan ke 1 dengan waktu 341 detik sedangkan kompor listrik 600 Watt pada percobaan ke 1 dengan waktu 539 detik. Kedua kompor tersebut memiliki grafik naik turun saat memanaskan air mencapai suhu ke 80°C.



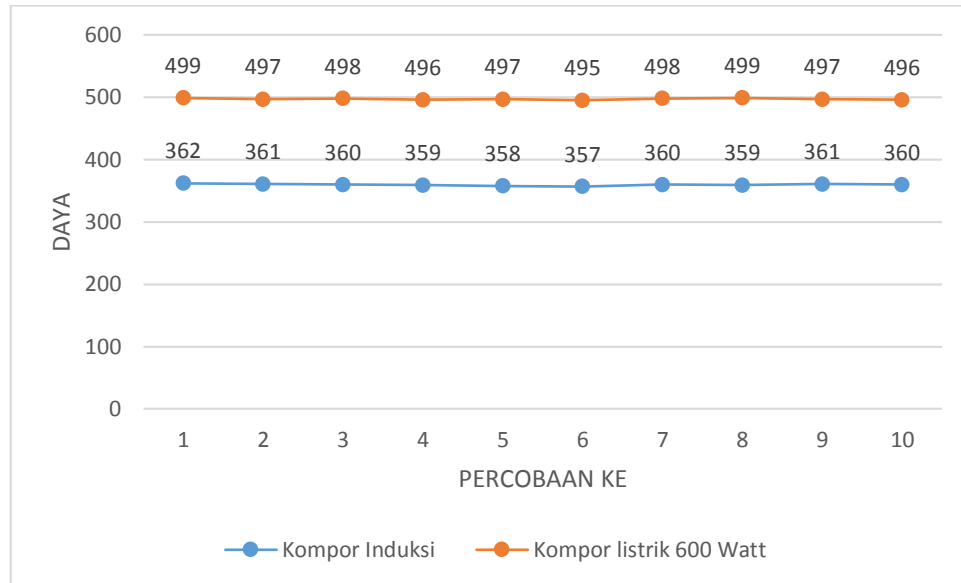
Gambar 4.3. Grafik perbandingan arus pemanasan air pada suhu 50°C kompor induksi dan kompor listrik 600 Watt.

Grafik gambar 4.3. diatas adalah grafik perbandingan arus saat memanaskan air pada suhu 50°C antara kompor induksi dengan kompor listrik 600 Watt dan menggunakan air sebanyak 350cc. Pada kedua kompor memiliki grafik yang konstan atau stabil dikarenakan kedua kompor memiliki nilai yang sama dan tidak berubah-ubah dari percobaan pertama sampai percobaan ke sepuluh. Kompor induksi sendiri memiliki nilai arus sebesar 1,7 Amper dan kompor listrik 600 Watt memiliki nilai arus sebesar 2,3 Amper untuk memanaskan air mencapai suhu 50 °C.



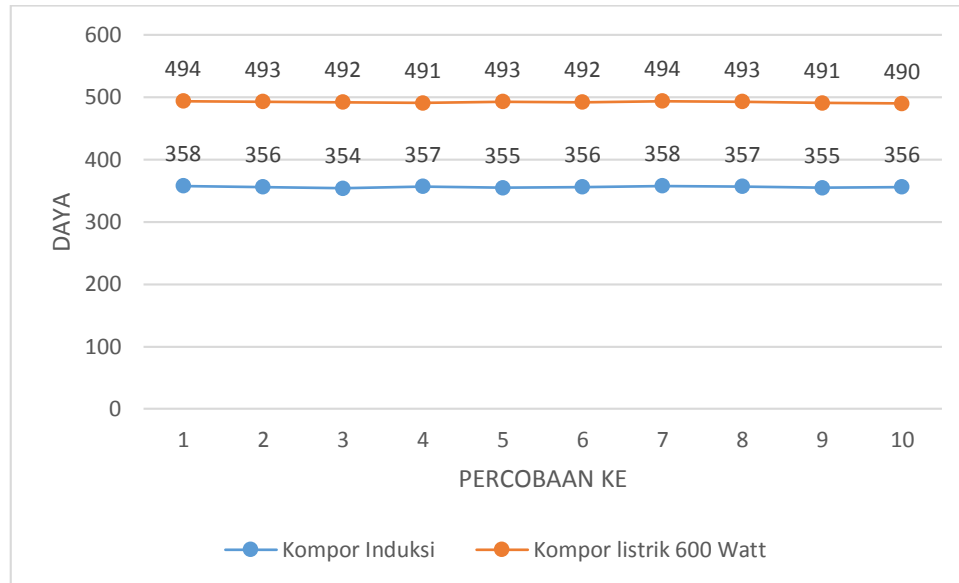
Gambar 4.4. Grafik perbandingan arus pemanasan air pada suhu 80°C kompor induksi dan kompor listrik 600 Watt.

Grafik gambar 4.4. diatas menunjukkan perbandingan arus saat memanaskan air mencapai suhu 80°C antara kompor induksi dengan kompor listrik 600 Watt dan menggunakan air sebanyak 350cc. Pada kedua kompor memiliki grafik yang konstan atau stabil dikarenakan kedua kompor memiliki nilai yang sama dan tidak berubah-ubah dari percobaan pertama sampai percobaan ke sepuluh. Kompor induksi sendiri memiliki nilai arus sebesar 1,7 Amper dan kompor listrik 600 Watt memiliki nilai arus sebesar 2,3 Amper untuk memanaskan air mencapai suhu 80 °C.



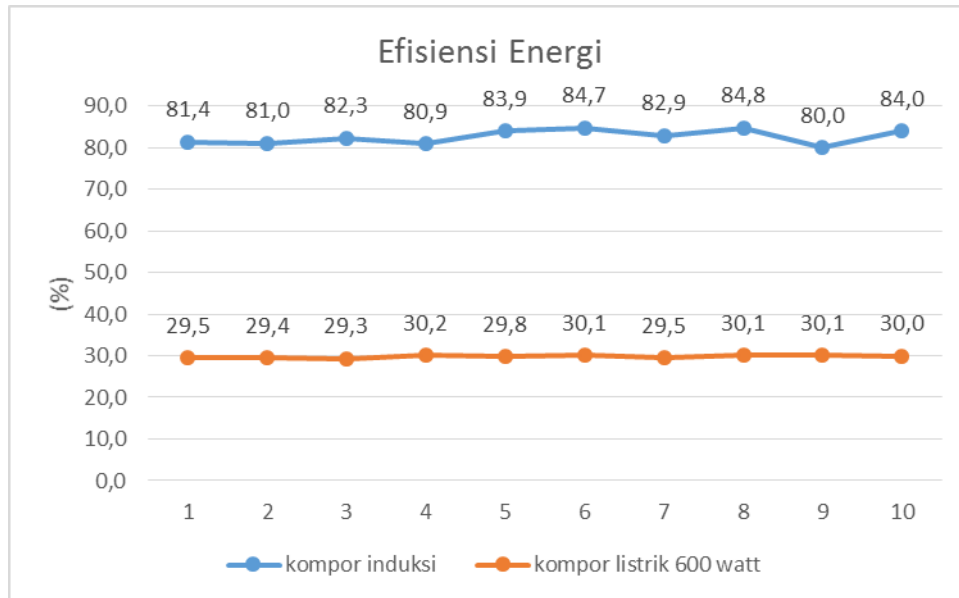
Gambar 4.5. Grafik perbandingan daya pemanasan air pada suhu 50°C kompor induksi dan kompor listrik 600 Watt.

Grafik gambar 4.5. diatas menunjukkan perbandingan daya saat memanaskan air pada suhu 50°C antara kompor induksi dengan kompor listrik 600 Watt dan menggunakan air sebanyak 350cc. Pada kompor induksi memiliki grafik naik turun dan memiliki nilai daya minimal pada percobaan ke 6 dengan nilai sebesar 357 Watt sedangkan kompor listrik 600 Watt memiliki grafik naik turun juga mempunyai nilai daya minimal pada percobaan ke 6 dengan daya sebesar 495 Watt. Daya yang dihasilkan dari kompor induksi tersebut bergantung dari motor yang digunakan apabila daya motor semakin besar maka semakin cepat pula untuk memanaskan kompor induksi tersebut sehingga untuk memanaskan airnya lebih cepat juga.



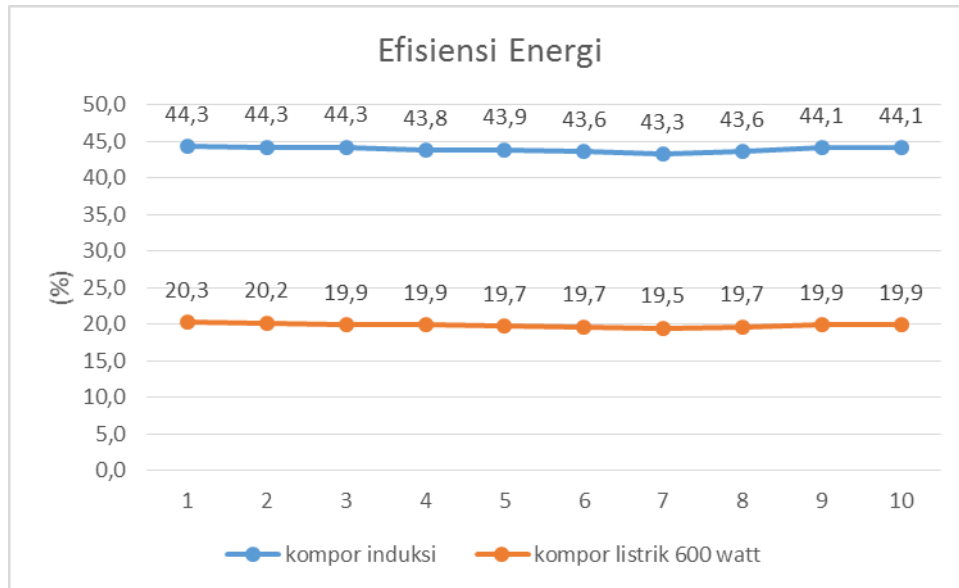
Gambar 4.6. Grafik perbandingan daya pemanasan air pada suhu 80°C kompor induksi dan kompor listrik 600 Watt.

Grafik gambar 4.6. diatas menunjukkan perbandingan daya saat memanaskan air mencapai suhu 80°C antara kompor induksi dengan kompor listrik 600 Watt dan menggunakan air sebanyak 350cc. Pada kompor induksi memiliki grafik naik turun dan memiliki nilai daya minimal pada percobaan ke 3 dengan nilai sebesar 354 Watt sedangkan kompor listrik 600 Watt memiliki grafik naik turun juga mempunyai nilai daya minimal pada percobaan ke 10 dengan daya sebesar 490 Watt. Pada saat memanaskan air mencapai suhu 80 °C baik kompor induksi dan kompor listrik 600 Watt dengan sepuluh percobaan hampir semua nilainya tidak jauh dari percobaan sebelumnya.



Gambar 4.7. Grafik hubungan efisiensi dengan banyaknya percobaan pada suhu 50°C kompor induksi dan kompor listrik 600 Watt.

Dengan sistem pemanasan yang digunakan pada pemanas induksi, dapat dikatakan sebagian besar energi panas yang dihasilkan alat berada pada tempat memasak sehingga efisiensi energi dari peralatan ini cukup besar. Pada Tabel 4.9 dan 4.10, dapat digambarkan grafik hubungan efisiensi energi dengan banyaknya percobaan seperti pada gambar 4.7. Tempat memasak yang berisi 350 cc air pada kompor induksi suhu 50 °C memiliki efisiensi energi paling besar yaitu sebesar 84,8 % sedangkan pada kompor listrik 600 Watt memiliki efisiensi energi paling besar dengan nilai 30,2 %.



Gambar 4.8. Grafik hubungan efisiensi dengan banyaknya percobaan pada suhu 80°C kompur induksi dan kompur listrik 600 Watt.

Pada Gambar 4.8 terlihat bahwa pada kompur induksi untuk memanaskan air mencapai suhu 80 °C dengan 350 cc air memiliki efisiensi energi tertinggi dengan nilai sebesar 44,3 % sedangkan pada kompur listrik 600 Watt memiliki nilai efisiensi energi sebesar 20,3 %. Jadi, kompur induksi memiliki nilai efisiensi energi lebih besar dibandingkan dengan kompur listrik 600 Watt.