

BAB V

PEMBAHASAN.

5.1. Analisis Faktor.

Faktor-faktor dominan adalah faktor-faktor yang diduga berpengaruh terhadap waktu pencapaian panas dan arus kompor induksi. Dari data waktu pencapaian panas dan arus kompor induksi, hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor yang berpengaruh pada nilai waktu pencapaian panas dan arus kompor induksi adalah frekuensi (A), ketebalan bahan (B), jenis bahan (C) dan diameter beban (D).. Jadi dari keempat faktor yang diambil semua faktor berpengaruh terhadap nilai waktu pencapaian panas dan arus kompor induksi.

5.1.1. Faktor Frekuensi.

Frekuensi, dalam proses pemanasan air berfungsi untuk menaikkan nilai hambatan pada rangkaian resonansi. Jika hambatan pada rangkaian resonansi naik akibat naiknya frekuensi, mengakibatkan arus kompor induksi turun. Turunnya arus pada kompor induksi mengakibatkan daya pada kompor induksi juga turun, maka akan menghasilkan efisiensi energi.

Berdasarkan ANOVA pada tabel 4.6. dan tabel 4.8. menunjukkan bahwa frekuensi mempunyai pengaruh terhadap nilai waktu pencapaian panas (menit) dan arus kompor induksi (ampere).

Hal ini menunjukkan bahwa faktor frekuensi mempunyai andil untuk meminimalkan efisiensi energi.

Hasil perhitungan pada kondisi optimum (tabel. 4.11 dan 4.12) menunjukkan bahwa untuk mencapai kondisi optimal pada uji waktu pencapaian panas dan uji arus kompor induksi dicapai pada frekuensi 29 kHz.. Hal ini menunjukkan bahwa pada frekuensi 29 kHz, menghasilkan waktu pencapaian panas dan menghasilkan arus kompor induksi yang paling minimal.

5.1.2. Faktor Ketebalan Bahan

Ketebalan bahan, dalam proses pemanasan air berfungsi untuk mendistribusikan intensitas medan magnet. Pada kompor induksi, timbulnya panas akibat logam yang terkena medan magnet. Hal ini disebabkan karena pada logam timbul arus eddy yang arahnya melingkar melingkupi medan magnet yang menembus logam hingga menyebabkan panas pada logam.

Berdasarkan ANOVA pada tabel 4.6. dan tabel 4.8. menunjukkan bahwa ketebalan bahan mempunyai pengaruh terhadap nilai waktu pencapaian panas (menit) dan arus kompor induksi (ampere). Hal ini menunjukkan bahwa faktor ketebalan bahan mempunyai andil untuk meminimalkan efisiensi energi.

Hasil perhitungan pada kondisi optimum (tabel. 4.11 dan 4.12) menunjukkan bahwa untuk mencapai kondisi optimal pada uji waktu pencapaian panas (menit) dan uji arus kompor induksi (ampere) dicapai pada ketebalan bahan 0,3 mm.. Hal ini menunjukkan bahwa pada ketebalan bahan 0,3 mm, menghasilkan waktu pencapaian panas dan mendapatkan arus kompor induksi yang paling minimal.

5.1.3. Jenis Bahan.

Jenis bahan, dalam proses pemanasan air jenis bahan akan mempengaruhi kecepatan pencapaian panas. Hal ini karena resistivitas listrik suatu logam bervariasi dengan suhu. Resistivitas listrik adalah sifat fisik yang sangat penting, karena mempengaruhi parameter penting dari sebuah sistem pemanas induksi dan biasanya digunakan sebagai fungsi temperatur

Berdasarkan ANOVA pada tabel 4.6. dan tabel 4.8. menunjukkan bahwa jenis bahan mempunyai pengaruh terhadap nilai waktu pencapaian panas (menit) dan arus kompor induksi (ampere). Hal ini menunjukkan bahwa faktor jenis bahan mempunyai andil untuk meminimalkan efisiensi energi.

Hasil perhitungan pada kondisi optimum (tabel. 4.11 dan 4.12) menunjukkan bahwa untuk mencapai kondisi optimal pada uji waktu pencapaian panas (menit) dan uji arus kompor induksi (ampere)

dicapai pada jenis bahan seng.. Hal ini menunjukkan bahwa pada jenis bahan seng, menghasilkan waktu pencapaian panas dan mendapatkan arus kompor induksi yang paling minimal.

5.1.4. Diameter Beban.

Diameter beban, dalam proses pemanasan air berfungsi untuk mendistribusikan arus. Ini adalah salah satu faktor utama yang menyebabkan konsentrasi arus eddy pada lapisan dari beban. Karena sifat keliling dari pusaran arus induksi dalam beban, maka tidak ada arus di tengah-tengah beban. Pendistribusian arus tergantung pada sifat bahan, ketika diberikan frekuensi yang semakin tinggi maka jari-jari beban relatif besar.

Berdasarkan ANOVA pada tabel 4.6. dan tabel 4.8. menunjukkan bahwa diameter beban mempunyai pengaruh terhadap nilai waktu pencapaian panas (menit) dan arus kompor induksi (ampere). Hal ini menunjukkan bahwa faktor diameter beban mempunyai andil untuk meminimalkan efisiensi energi.

Hasil perhitungan pada kondisi optimum (tabel. 4.11 dan 4.12) menunjukkan bahwa untuk mencapai kondisi optimal pada uji waktu pencapaian panas (menit) dan uji arus kompor induksi (ampere) dicapai pada diameter beban 12 cm.. Hal ini menunjukkan bahwa

pada diameter beban 12 cm menghasilkan waktu pencapaian panas dan mendapatkan arus kompor induksi yang paling minimal.

5.2. Pemilihan Level Faktor Pada Kondisi Optimal.

Pemilihan level faktor dimaksudkan untuk memilih kombinasi level dan faktor yang signifikan yaitu kombinasi level dari faktor yang memberikan rata-rata waktu pencapaian panas (menit) dan arus kompor induksi yang terendah. Kombinasi level faktor optimal yang dihasilkan adalah A1 B1 C1 D1, artinya untuk meminimalkan waktu pencapaian panas dan meminimalkan arus kompor induksi diperlukan setting parameter seperti pada tabel berikut :

Tabel 5.1 Kombinasi level faktor optimal

| Faktor | Level |
|-----------------|--------|
| Frekuensi | 29 kHz |
| Ketebalan Bahan | 0,3 mm |
| Jenis Bahan | Seng |
| Diameter Beban | 12 cm |

5.3. Perhitungan Efisiensi Energi.

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran seting parameter ke 1 dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya, dipergunakan untuk penghitungan energi input, energi output dan efisiensi energi dengan menggunakan persamaan (2.1).

$$\begin{aligned}\eta \% &= (Q_{out} / Q_{in}) \times 100 \% \\ &= \{ (m_{air} \times c_{air} \times \Delta t) / (V \times I \times pF \times \Delta t) \} \times 100\%\end{aligned}$$

1. Energi input (Q_{in}) :

$$\begin{aligned}Q_{in} &= V \cdot I \cdot pF \cdot \Delta t \\ &= 220 \times 5,13 \times 0,99 \times 240 \\ &= 257320,80 \text{ joule} \\ &= 268,16 \text{ Kjoule}\end{aligned}$$

2. Sedangkan energi output pada kompor induksi dari data pengukuran yang dipergunakan untuk perhitungan adalah Δt ($^{\circ}\text{C}$). Air yang dipanaskan hingga 90°C yaitu sebanyak 1 liter air (1 liter air \cong 1 kg) sehingga massa jenis air sebesar 1 kg, dengan suhu awal air (t_1) sebesar 30°C . Sebelum mencari energi keluarannya, terlebih dahulu dicari kalor jenis airnya. Dengan menggunakan persamaan (2.2.) dapat dicari kalor jenis air pada suhu 90°C (t_2) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
C &= 0,09983 - 0,005184 (60/100) + 0,006912 (60/100)^2 \\
&= 0,9923 \text{ kal} \times 4,186 \text{ joule} \rightarrow 1 \text{ kal} = 4,186 \text{ joule} \\
&= 4,153 \text{ joule}
\end{aligned}$$

Dimana :

$$m_{\text{air}} = 1 \text{ liter} \cong 1000 \text{ gram}$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 90^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C} = 60^\circ\text{C}$$

maka dengan melihat persamaan (2.1.), dapat dihitung besarnya energi keluaran:

$$\begin{aligned}
Q_{\text{out}} &= 1000 \times 4,153 \times 60 \\
&= 249,18 \text{ kJoule}
\end{aligned}$$

3. Dari perhitungan Q_{in} dan Q_{out} maka efisiensi energi pada kompor induksi untuk memanaskan air 1 liter hingga suhu air mencapai 90°C dengan perbandingan penelitian sebelumnya didapatkan :

$$\begin{aligned}
\eta (\%) &= Q_{\text{out}} / Q_{\text{in}} \times 100 \\
&= 249,18 / 268,16 \times 100 = 92,92 \% \\
&= 92,92 \% - 71,2 \% \\
&= 21,72 \%
\end{aligned}$$