

RINGKASAN

Yukovany Zhulkarnaen, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Desember 2013, *Perancangan dan Pembuatan Pemanas Induksi dengan Metode Pancake Coil Berbasis Mikrokontroler ATMega 8535*, Dosen Pembimbing Ir. Wijono, MT., Ph.D. dan Drs. Ir. Moch. Dhofir, MT.

Adanya peluang dalam membuat produk akhir pemanas induksi perlu didahului dengan pembuatan *prototype*. Namun sebelum membuat *prototype* perlu diawali dengan membuat desain dan melakukan riset pemanas induksi. Dalam skripsi ini dirancang sebuah pemanas induksi dengan koil berbentuk *pancake coil* dan berbasis mikrokontroler ATMega 8535. Dengan adanya mikrokontroler dan perangkat elektronika, besarnya nilai frekuensi kerja dapat diubah-ubah dan dapat dilakukan pengujian untuk mengetahui responnya terhadap karakteristik panas yang dihasilkan. Selain itu hasil pengujian dapat digunakan untuk menghitung besarnya energi elektrik, energi kalor, dan efisiensi energi dari pemanas induksi yang dirancang. Hasil perancangan pemanas induksi mempunyai spesifikasi sebagai berikut, antara lain *pancake coil* dengan 8 lilitan serta diameter dalam dan luar 3 cm dan 10 cm, dimensi benda kerja (*stainless steel*) dengan tebal 0,05 cm dan diameter 10 cm, daya rata-rata 11,003 watt, panas maksimum 50⁰C, pencapaian panas rata-rata 388 detik, dan efisiensi energi rata-rata 71,89 %. Dinaikannya frekuensi kerja dari 25 kHz hingga 50 kHz menyebabkan naiknya daya rata-rata baik secara teori (perhitungan) maupun dari hasil percobaan. Hal ini disebabkan karena dengan naiknya frekuensi berarti akan semakin banyak fluks yang dihasilkan *pancake coil* tiap detiknya sehingga tegangan terinduksi yang dihasilkan juga akan semakin besar. Jika dilihat dari grafik kenaikan daya terhadap frekuensi kerja, kenaikan daya hasil perhitungan dan pengujian memiliki kemiringan yang berbeda. Hal ini disebabkan karena beberapa hal antara lain pendekatan konsentris pada saat penghitungan kerapatan medan pada *pancake coil*, ikut panasnya *pancake coil* pada pengujian yang menyebabkan nilai resistansinya berubah dan arus yang lewat juga berubah, respon *switching* mosfet yang tidak sempurna (ada *delayed time* dsb.), nilai kapasitor yang tidak persis 6,1841 μ F, dan keterbatasan pengujian dalam membaca alat ukur pada saat pengujian. Efisiensi energi cenderung menurun mendekati frekuensi kerja 40 kHz dan cenderung naik kembali setelah melewati frekuensi kerja tersebut. Anomali terjadi pada frekuensi kerja 40 kHz di mana suhu saturasi di 43⁰C namun daya yang digunakan sangat kecil dan efisiensi energinya sangat tinggi. Penulis belum melakukan penelitian lebih lanjut tetapi hal ini disinyalir akibat terjadinya resonansi di frekuensi 40 kHz.

Kata Kunci : Pemanas Induksi, *Pancake Coil*, ATMega 8535, *Eddy Current* .

SUMMARY

Yukovany Zhulkarnaen is a college student from University of Brawijaya that study in Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, December 2013, *Designing and Making an Induction Heater Using a Pancake Coil Based on ATMega 8535 Microcontroller*. Advisor lecturer are Ir. Wijono, MT., Ph.D. and Drs. Ir. Moch. Dhofir, MT.

The existence of the opportunity in making the end product of induction heater needs to be done only after making its prototype. Design making and sufficient research needs to be done before starting work on making the prototype. The induction heater stated in this thesis has a pancake coil design and is based on an ATMega 8535 Microcontroller. With this microcontroller and electronics peripheral, the operational frequency can be altered and can be tested to figure out its response towards its own heat characteristic. The result also can be used to measure the value of its electrical energy, heating energy, and its efficiency. The results of the induction heater design has the following specifications, pancake coil with 8 loops, inner and outer diameter of 3 cm and 10 cm, the dimensions of the workpiece (made from stainless steel) with thickness of 0.05 cm and a diameter of 10 cm, the average power 11.003 watts, 50^oC maximum heat, the average heating achievement of 388 seconds, and the average energy efficiency of 71.89%. The increasing of the operational frequency from 25 kHz to 50 kHz cause the increasing of average power both theoretical (calculation) and the result of the experiment. It is because greater fluxes are produced per second when the frequency increase so that the induction voltage produced will be greater as well. As seen from the power – frequency graphic, there is a different slope between calculated result and experimental result. This is caused by several things including concentric approach in calculating magnetic density of pancake coil, the raising of pancake coil temperature that affects resistance and coil current as well, the imperfect response of mosfet switching operation, the value of capacitor that not exactly 6,1841 μ F, and also the limitation in examining the measuring equipment. Energi efficiency tends to decrease approaching 40 kHz and tends to increase after passing through 40 kHz. Anomaly occurs in operational frequency 40 kHz where the temperature saturate in 43^oC but it use less power and have very high efficiency. Further experiment has not been done but it presumably due to resonance at 40 kHz operational frequency.

Keywords : Induction Heating, *Pancake Coil*, ATMega 8535, *Eddy Current* .