

**ANALISIS PARAMETER DESAIN *ENCIRCLING PROBE* UNTUK UJI
TAK MERUSAK METODE ARUS EDDY MENGGUNAKAN
PENDEKATAN STUDI EKSPERIMEN**

Oleh

Franky Perwira Hellyosa Sibuea

15/384827/TK/43489

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 25 September 2019
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Pada uji tak merusak metode arus Eddy, *probe* merupakan salah satu komponen yang sangat penting. *Probe* memiliki 2 peran penting, yaitu sebagai komponen penyebab arus Eddy dan sebagai indera distorsi ketika terdapat cacat. Harga *probe* yang sangat mahal dan belum adanya perusahaan domestik yang memproduksinya membuat *probe* menjadi barang yang langka. Padahal, *probe* sangat penting dalam inspeksi uji tak merusak metode arus Eddy.

Rancang bangun *encircling probe* dapat dilakukan ketika kita mengetahui parameter desain yang optimal dari *encircling probe*. Pendekatan yang dapat dilakukan untuk mengetahui parameter desain tersebut salah satunya adalah melalui studi eksperimen. Hal ini dilakukan karena pemodelan dan penjabaran fenomena arus Eddy secara matematis yang begitu kompleks. Studi eksperimen ini menggunakan spesimen dengan bahan uji *austenitic stainless steel* dengan geometri pipa : diameter dalam sebesar 34,1 mm dan diameter luar sebesar 38,1 mm.

Hasil studi eksperimen menunjukkan parameter desain yang optimal dari *encircling probe* tipe diferensial adalah sebagai berikut : Jumlah lilitan sebanyak 40 lilitan, *gap* antar lilitan sebesar 2 mm, dan lebar dudukan lilitan sebesar 5 mm. Hasil studi juga menunjukkan frekuensi eksitasi yang optimal berada pada rentang 21 kHz – 50 kHz. Indikator nilai parameter desain yang optimal adalah dari seberapa besarnya nilai perubahan impedansi ternormalisasi kumparan *probe* ketika mendeteksi cacat. Semakin besar nilai perubahan impedansi ternormalisasi, maka nilai parameter desain semakin optimal.

Kata kunci: Uji Tak Merusak, Metode Arus Eddy, *Encircling Probe*

**ANALYSIS DESIGN PARAMETERS OF ENCIRCLING PROBE FOR
NON DESTRUCTIVE TESTING WITH EDDY CURRENT METHOD
USING EXPERIMENTAL STUDY APPROACH**

by

Franky Perwira Hellyosa Sibuea

15/384827/TK/43489

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on September 25th, 2019
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Physics Engineering

ABSTRACT

In the non-destructive testing with Eddy current method, the probe is a very important component. The probe has two important functions, first as a component which induce the Eddy current and second as a sensory distortion when there is a defect. Expensive price and the absence of a domestic company that produces it make probe as a rare item. In fact, probe is a very important on non-destructive testing with Eddy current method.

Making a simple design of encircling probe can be done when we know the optimal design parameters of the encircling probe. An approach that can be done to find out the design parameters one of them is through experimental studies. This approach was chosen because mathematical modeling and derivation of Eddy current phenomena is so complex. This experimental study used austenitic stainless steel as the specimen's material with inner diameter 34.1 mm and outer diameter 38.1 mm pipe.

The results of the experimental study show that the optimal design parameters of the differential type of the encircling probe are as follows: The number of coil windings is 40 turns, the gap between winding is 2 mm, and the width of the windings is 5 mm. The results of the study also showed that the optimal excitation frequency was in the range of 21 kHz - 50 kHz. The optimal indicator of design parameter values is from how much the change of normalized probe impedance when detect the defect. The greater the change value of the normalized probe impedance, the more optimal the value of the design parameter.

Keywords: Non-Destructive Testing, Eddy Current Method, Encircling Probe