

Remaining Life Calculation* pada Pipa Sistem Pendingin Primer Reaktor Kartini Yogyakarta dengan Uji Tak Merusak Metode *Ultrasonic Testing

Oleh

Habibul Chair

15/384829/TK/43491

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 16 Januari 2020 untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana Program Studi Teknik Fisika

ABSTRAK

Salah satu metode uji tak merusak yang digunakan untuk pengukuran ketebalan aktual pipa adalah menggunakan *ultrasonic testing*. Pada penelitian ini, pengukuran ketebalan aktual pipa dilakukan pada pipa sistem pendingin primer Reaktor Kartini Yogyakarta yang terbuat dari bahan aluminium T6 6061. Pipa sistem pendingin primer Reaktor Kartini Yogyakarta beroperasi sejak tahun 1979 dan belum pernah dilakukan pengukuran ketebalan aktual pipa. Pengukuran ketebalan pipa dilakukan pada beberapa posisi yang memungkinkan terjadi penipisan pipa (*elbow* dan pipa lurus). Pengukuran ketebalan aktual pipa dilakukan untuk mendapatkan parameter laju korosi pipa dan sisa umur pakai pipa.

Kegiatan penelitian dimulai dari penentuan titik pengukuran, kalibrasi alat uji, proses pengukuran, pengolahan data hasil pengukuran, dan analisis laju korosi serta sisa umur pakai pipa. Selain itu juga dilakukan perhitungan untuk mengetahui tebal minimum pipa yang diijinkan. Tebal minimum pipa yang diijinkan dihitung berdasarkan ketentuan ASME B31.3-2008 tentang Pedoman Pemipaan Proses dan ASME B16.9-2003 tentang *Butwelding Fittings*.

Hasil pengukuran ketebalan aktual pipa menunjukkan bahwa distribusi ketebalan pipa minimum sebesar 1,53 mm untuk *elbow* dan 1,35 mm untuk pipa lurus. Besar laju korosi rata-rata *elbow* sebesar $0,07 \pm 0,01$ mm/tahun dan pipa lurus sebesar $0,09 \pm 0,01$ mm/tahun. Sisa umur pakai pipa terkecil sebesar 6,56 tahun pada pipa lurus dengan laju korosi 0,10 mm/tahun.

Kata kunci: Uji Tak Merusak, *Ultrasonic Testing*, sistem pendingin primer Reaktor Kartini Yogyakarta, ketebalan pipa, sisa umur pakai

Pembimbing Utama : Dr.-Ing. Singgih Hawibowo

Pembimbing Pendamping : Ir. Zaenal Abidin, M. Kes.

Remaining Life Calculation on Primary Pipe Cooling System of Kartini Reactor Yogyakarta with Non-Destructive Test Ultrasonic Testing Method

by

Habibul Chair

15/384829/TK/43491

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on January 16, 2020
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physic

ABSTRACT

One of the non-destructive test methods used to measure the actual thickness of the pipe is using ultrasonic testing. In this reasearch, the measurement of the actual thickness of the pipe is carried out on the primary cooling system pipe of the Kartini Reactor Yogyakarta which is made of aluminum T6 6061. The primary cooling system pipe of the Kartini Reactor Yogyakarta has been established since 1979 and the actual thickness of the pipe has never been measured. Pipe thickness measurements are carried out in sveral positions that allow pipe depletion (elbow and straight pipe). Measuring the actual thickness of the pipe is done to get the corrosion rate parameters and the remaining life assessment of the pipe.

Research activities are carried out starting from determining the measurement point, calibrating the test equipment, measuring process, processing of measurement data, and analyzing the corrosion rates and remaining life of the pipe. It also conducted a calculation to determine the minimum allowable pipe thickness. The minimum allowable pipe thickness is calculated based on ASME B31.3-2008 about Process Piping Guidelines and ASME B16.9-2003 about Butwelding Fittings.

The measurement result of the actual pipe thickness indicate that the distribution of the minimum pipe thickness is 1.53 mm for the elbow and 1.35 mm for the straight pipe. The average corrosion rate for elbows is 0.07 ± 0.01 mm/year and for straight pipes is 0.09 ± 0.01 mm/year. The smallest remaining life assesment of the pipe is 6.56 years in straight pipes with a corrosion rate of 0.10 mm/year.

Keywords: Non-Destructive Test, Ultrasonic Testing, Kartini Reactor Yogyakarta primary cooling system, pipe thickness, remaining life assessment

Supervisor : Dr.-Ing. Singgih Hawibowo

Co-supevisor : Ir. Zaenal Abidin, M. Kes.