

## ABSTRACT

Coronary artery disease (CAD) is a disease that has become the number one most deadly disease in Indonesia. The ratio of the potential patient to cardiologist was very inappropriate that it is important to take an intelligent system that helps physicians. Medical record data with along fuzzy logic intelligent systems can be used in this case. Type-1 fuzzy logic system (T1 FLS) has been used widely in various fields since its introduction in 1965. T1 FS has limitations in representing the uncertainty and minimize its effect. Ten years after the appearance of T1 FS, 1975, type-2 fuzzy set (T2 FS) was introduced as a fuzzy set to model the uncertainty with more sophisticated. T2 FS has become popular recently since Mendel and Karnik provide a complete theory of the type-2 fuzzy logic system (FLS T2).

In this study, development of Interval Type 2 Fuzzy Logic System (FLS IT2) for the diagnosis of CAD is proposed. With a higher degree of freedom in modeling uncertainty, better diagnosis is expected result. fuzzy rule base and membership functions created by the fuzzy c-means clustering. The resulting system was tested 30 times with a percentage split to produce training data and test data. T1 FLS and FLS IT2 with two kinds of type reducer were compared based on their performance and tested their significance with statistical significance test.

The results of this study show IT2 FLS with Nie-Tan type reducer (IT2 FLS NT) has significantly better accuracy and specificity than IT2 FLS with Karnik-Mendel type reducer (IT2 FLS KM) and T1 FLS but does not happen in terms of sensitivity. The IT2 FLS KM despite having on average a better performance but does not differ significantly with T1 FLS.

**Keywords :** coronary artery disease, fuzzy logic system, interval type-2, fuzzy c-means clustering.

## INTISARI

*Coronary artery disease* (CAD) merupakan penyakit yang sudah menjadi penyakit nomor satu paling mematikan di Indonesia. Rasio kardiolog terhadap potensi penderita pun sangat tidak sesuai sehingga dibutuhkan sistem cerdas yang membantu dokter. Data rekam medis serta sistem cerdas *fuzzy logic* dapat dimanfaatkan dalam kasus ini. Type-1 *fuzzy logic system* (T1 FLS) telah digunakan secara luas di berbagai bidang sejak diperkenalkan pada tahun 1965. T1 FS memiliki keterbatasan dalam merepresentasikan ketidakpastian dan meminimalisir pengaruhnya. Sepuluh tahun setelah kemunculan T1 FS, 1975, *type-2 fuzzy set* (T2 FS) diperkenalkan sebagai himpunan fuzzy yang dapat memodelkan ketidakpastian lebih canggih. Tapi T2 FS baru menjadi populer beberapa tahun ini sejak Mendel dan Karnik memberikan teori lengkap mengenai *type-2 fuzzy logic system* (T2 FLS).

Dalam penelitian ini, diusulkan pengembangan *Interval Type 2 Fuzzy Logic System* (IT2 FLS) untuk diagnosis CAD. Dengan derajat kebebasan yang lebih tinggi dalam memodelkan ketidakpastian maka diharapkan dihasilkan diagnosis yang lebih baik. Basis aturan dan fungsi keanggotaan fuzzy dibuat dengan *fuzzy c-means clustering*. Sistem yang dihasilkan diuji sebanyak 30 kali dengan *percentage split* untuk menghasilkan data latih dan data uji. T1 FLS dan IT2 FLS dengan dua jenis *type reducer* dibandingkan kinerjanya dan diuji signifikansi dengan uji statistik.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan IT2 FLS dengan Nie-Tan *type reducer* (IT2 FLS NT) memiliki akurasi dan spesifisitas yang berbeda signifikan dari IT2 FLS dengan Karnik-Mendel *type reducer* (IT2 FLS KM) dan T1 FLS tetapi tidak terjadi dalam hal sensitivitas. Adapun IT2 FLS KM walaupun memiliki rata-rata kinerja yang lebih baik tetapi tidak berbeda signifikan dengan T1 FLS.

**Kata kunci:** *coronary artery disease*, sistem logika fuzzy, *interval type-2*, *fuzzy c-means clustering*.