

ABSTRACT

Health is an asset for humans because with a healthy body, humans can carry out activities comfortably without disturbance. Health is also included in the aspect of sustainable development (Sustainable Development Goals/SDGs), specifically in point 3: good health and well-being. One of the solutions offered is the use of a treadmill as an exercise aid, but improper speed settings according to the user's physical condition can cause excessive fatigue. This study aims to design a treadmill speed control system based on Mamdani fuzzy logic by considering the body mass index (BMI) and the user's fatigue level based on heart load or Cardiovascular Load. The system uses load cell and ultrasonic sensors to calculate BMI, as well as an electrocardiogram (ECG) sensor to monitor the user's heart rate and calculate the CVL value. Two inputs in the form of speed error and fatigue level are entered into the Fuzzy Mamdani system to produce a test showing that the system is capable of adjusting the treadmill speed according to the user's physiological condition and maintaining the user's condition predominantly in a normal state (not tired). This is proven by the high percentage of normal conditions across all BMI categories, namely 91% in the obese category, 74% in the ideal category, and 98% in the underweight category. Thus, the designed system is proven effective in reducing user fatigue and can increase safety and comfort when exercising using a treadmill.

Keywords: Cardiovascular Load, Body Mass Index, Fuzzy Mamdani

ABSTRAK

Kesehatan merupakan aset bagi manusia karena dengan tubuh yang sehat manusia dapat beraktifitas dengan nyaman tanpa terganggu. Kesehatan juga termasuk dalam aspek pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*) yaitu pada point ke-3 *good health and well-being*. Salah satu solusi yang ditawarkan adalah penggunaan *treadmill* sebagai alat bantu olahraga, namun pengaturan kecepatan yang tidak sesuai dengan kondisi fisik pengguna dapat menimbulkan kelelahan berlebih. Penelitian ini bertujuan merancang sistem pengaturan kecepatan *treadmill* berbasis logika *fuzzy mamdani* dengan mempertimbangkan indeks massa tubuh (IMT) dan tingkat kelelahan pengguna berdasarkan tingkat beban jantung atau *Cardiovascular Load*. Sistem menggunakan sensor *load cell* dan ultrasonik untuk menghitung IMT, serta sensor elektrokardiogram (ECG) untuk memantau detak jantung pengguna dan menghitung nilai CVL. Dua input berupa *error* kecepatan dan tingkat kelelahan dimasukkan ke dalam sistem *Fuzzy Mamdani* untuk menghasilkan pengujian bahwa sistem mampu menyesuaikan kecepatan *treadmill* sesuai dengan kondisi fisiologis pengguna dan menjaga kondisi pengguna tetap dominan dalam keadaan normal (tidak lelah). Hal ini dibuktikan dengan persentase kondisi normal yang tinggi pada seluruh kategori IMT, yaitu sebesar 91% pada kategori gemuk, 74% pada kategori ideal, dan 98% pada kategori kurus. Dengan demikian, sistem yang dirancang terbukti efektif dalam menekan tingkat kelelahan pengguna serta dapat meningkatkan keamanan dan kenyamanan dalam berolahraga menggunakan *treadmill*.

Kata Kunci: *Cardiovascular Load*, Indeks Massa Tubuh, *Fuzzy Mamdani*.