

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

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*. Tujuan dari point ke-3 SDG ini adalah untuk menjamin kehidupan yang sehat dan mendorong kesejahteraan bagi semua orang di segala usia. Kehidupan yang sehat ini kurang diterapkan pada era modern ini, gaya hidup yang sedentary dan kurangnya aktivitas fisik menimbulkan beberapa penyakit pada kehidupan manusia di zaman modern ini, khususnya masyarakat Indonesia menurut Survey Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 masyarakat Indonesia masih kurang untuk melakukan aktifitas fisik dengan penyebab terbesar yaitu tidak ada waktu dan malas [1]. Oleh karena itu, penting untuk mencari solusi yang dapat mendorong orang untuk melakukan olahraga sekaligus dapat menyesuaikan aktivitas tersebut supaya terasa lebih mudah, terukur, dan sesuai dengan kondisi tubuh masing-masing. Penilaian kondisi tubuh dapat dilakukan dengan *Body Mass Index* (BMI).

BMI merupakan parameter umum yang digunakan untuk mengklasifikasi apakah orang tersebut tergolong kurus, normal, gemuk, atau obesitas berdasarkan tinggi dan berat badan. Indikator BMI dapat memberikan gambaran awal terkait resiko penyakit dan gangguan metabolic, seperti obesitas dapat meningkatkan terjadinya hipertensi [2]. BMI juga dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan intensitas olahraga yang sesuai bagi tiap individu. Seseorang yang memiliki BMI tinggi cenderung lebih sulit untuk melakukan aktivitas fisik karena beban kerja yang lebih tinggi. BMI hanya dapat menentukan kondisi fisik seseorang tidak mencerminkan daya tahan atau detak jantung saat berolahraga. Untuk itu dibutuhkan pengukuran tambahan seperti *Cardiovascular Load* (CVL) yang menggambarkan sejauhmana sistem jantung dan pembuluh darah bekerja selama melakukan aktivitas. Semakin tinggi CVL semakin besar beban yang diterima oleh

jantung, menandakan tingginya tingkat kelelahan yang dialami oleh seseorang saat melakukan aktivitas.

Aktivitas yang mudah dilakukan oleh orang yang tidak memiliki waktu dan malas untuk menjaga kesehatan adalah jalan atau berlari, olahraga kecil tersebut dapat menambah aktivitas untuk menjaga kesehatan tubuh menurut BMI supaya lebih sederhana olahraga tersebut dapat menggunakan alat berupa *treadmill*. *Treadmill* merupakan perangkat olahraga sederhana yang dapat digunakan untuk aktivitas jalan cepat atau lari tanpa terganggu oleh kondisi diluar ruangan seperti cuaca yang buruk atau lingkungan yang ramai [3]. *Treadmill* merupakan alat olahraga yang fleksibel dengan pengaturan kecepatan putar untuk tiap intensitas lari. Pengaturan kecepatan ini dapat dikombinasikan dengan sistem kontrol yang akan melakukan kontrol pada kecepatan putaran *treadmill* berdasarkan BMI dan nilai detak jantung menggunakan algoritma *Fuzzy*.

Fuzzy kontrol merupakan pendekatan yang digunakan untuk menangani data yang bersifat tidak tentu [4]. *Fuzzy* dapat mengambil keputusan berdasarkan parameter seperti detak jantung dan BMI untuk mengatur intensitas latihan secara real-time dengan mengatur kecepatan *treadmill*. Missal, ketika ada seseorang dengan BMI tinggi dengan detak jantung yang meningkat secara signifikan, maka sistem dapat menurunkan kecepatan *treadmill* guna mencegah kelelahan berlebih. Sebaliknya jika detaki jantung stabil pada orag dengan BMI normal maka *treadmill* akan meningkatkan keceptannya. Kemudahan penggunaan *treadmill* dan kemampuan penyesuaian dengan sistem kontrol menjadikan aktivitas fisik lebih terjangkau bagi segala kalangan serta dapat menyokong SDG point ke-3.

1.2. Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa permasalahan yang perlu dirumuskan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana menentukan tingkat kecepatan (intensitas olahraga) saat menggunakan *treadmill* berdasarkan anjuran (IMT) Indeks Massa Tubuh?
2. Bagaimana mengukur tingkat kelelahan pengguna *treadmill*?
3. Bagaimana menerapkan algoritma *fuzzy* mamdani untuk mengontrol kecepatan berdasarkan tingkat kelelahan pengguna?

1.3. Tujuan dan manfaat

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini berdasarkan masalah yang didapatkan adalah sebagai berikut:

1. Dapat menentukan nilai referensi kecepatan yang dibutuhkan berdasarkan anjuran BMI
2. Dapat mengukur tingkat kelelahan saat menggunakan *treadmill* menggunakan sensor elektrokardiogram.
3. Mengimplementasikan algoritma *fuzzy mamdani* berdasarkan referensi kecepatan dari indeks BMI dan mengatur tingkat kecepatan sesuai tingkat kelelahan hasil klasifikasi detak jantung pengguna.

Berikut merupakan manfaat dari pembuatan alat serta penelitian yang akan dikerjakan oleh penulis:

1. Meningkatkan efektifitas saat berolah raga dengan tidak memaksakan tubuh bekerja secara penuh saat kondisi lelah.
2. Dapat dikembangkan lebih lanjut untuk kebutuhan kesehatan jangka panjang dengan meninjau kebutuhan rasio ideal badan.
3. Dapat meningkatkan kesadaran akan menjaga kesehatan melalui olah raga tanpa pengaturan berlebih.

1.4. Batasan masalah

Untuk menghindari pelebaran masalah dari alat yang akan diuji maka penulis akan membatasi masalah yang akan dibahas. Berikut merupakan batasan masalah yang dibuat oleh penulis meliputi:

1. Penelitian ini tidak membahas aspek medis secara klinis, diagnosis penyakit jantung maupun terapi kesehatan.
2. Beban maksimal pengguna yang diuji pada *treadmill* dimulai dari rentang 50 kilogram sampai 100 kilogram.
3. Tinggi badan maksimal untuk pengguna mencapai 2 meter.
4. Tempat pengukuran berat badan terpisah dari *treadmill*

1.5. Metodologi dan Penulisan Skripsi

Tahapan yang akan direncanakan untuk memperoleh hasil penelitian yang maksimal dari segi *software*, *hardware*, dan proses operasi meliputi berikut.

1. Mengidentifikasi masalah dan pengumpulan data
Pengumpulan data dalam bentuk buku, makalah, artikel, jurnal dan publikasi lainnya yang berkaitan dengan masalah dalam penelitian merupakan bagian dari proses pengumpulan data.
2. Perancangan elektronika
Pada perancangan elektronika dilakukan desain jalur sistem alat, agar tidak terjadi kerusakan ketika komponen dipatenkan. Dalam perancangan dibuat sesuai dengan komponen yang dibutuhkan pada penelitian ini,
3. Perancangan mekanik
Pada perancangan mekanik membuat desain menggunakan *software solidworks* untuk pembuatan kerangka real pada penelitian sesuai desain yang sudah dibuat.
4. Pembuatan program
Dalam pembuatan program menginterpretasikan algoritma kontrol *fuzzy mamdani* pada *treadmill* dengan interkasi sensor dan aktuator.
5. Pengujian alat
Pada pengujian alat yaitu proses melakukan pengujian sistem pada pengguna *treadmill* agar sistem dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Jika terjadi permasalahan maka perlu dilakukan evaluasi dan kalibrasi.
6. Analisis dan Kesimpulan
Setelah dilakukan pengujian pada lift barang menggunakan sampel beban maka diperoleh hasil analisis berupa nilai kontrol *fuzzy mamdani*, dan kecepatan respon sistem.

1.6. Sistematika Penulisan

Pelaksanaan penelitian ini dibutuhkan jadwal rencana kegiatan agar kegiatan dapat berjalan sesuai yang ada pada jadwal. Pelaksanaan penelitian

dilakukan sekurangnya dalam waktu 6 bulan. Tabel 1.1 menampilkan jadwal pelaksanaan penelitian.

Tabel 1.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

NO	NAMA KEGIATAN	BULAN					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Mengidentifikasi masalah dan pencarian referensi melalui jurnal, prosiding dan artikel ilmiah lainnya.						
2.	Perancangan sistem desain <i>treadmill</i>						
3.	Perancangan dan perakitan <i>hardware</i> dan komponen elektronika pada <i>treadmill</i>						
4.	Pembuatan program dan interpretasi <i>fuzzy</i> mamdani						
5.	Melakukan pengujian dan analisis pada sistem perangkat lunak maupun <i>hardware</i>						
6.	Pembuatan laporan skripsi.						