

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Stroke merupakan penyakit neurologis utama di usia dewasa hingga lansia, berdasarkan tingginya angka kegawatdaruratan, penyebab utama kecacatan dan kematian. (Setiawan, 2020) Data yang dikeluarkan dari WHO menyebutkan bahwa stroke menjadi penyebab kematian terbesar ketiga di dunia. Kemudian, merujuk pada data RISKESDAS 2018 menunjukkan bahwa stroke menjadi penyebab kematian nomor satu di semua umur dengan presentase sebesar 15,4%. Berdasarkan *National Stroke Association* Amerika Serikat, pemulihan stroke adalah proses seumur hidup dengan menjamin protokol perawatan yang aman, nyaman serta non-invasif. (Rouse etc., 2019)

Seiring dengan perkembangan zaman, hadirnya metode untuk membantu penderita stroke dalam melakukan latihan gerakan semakin dikembangkan, diantaranya dalam bentuk sepeda statis dan *virtual reality* (VR) untuk menangani pasien pasca stroke dalam mengatasi gangguan gerak dan fungsi ekstremitas bawah maupun atas. Menurut Lesmana dkk. (2021) penderita stroke memiliki mobilitas rendah akibat penurunan aktivitas fisik. Pemberian terapi fisik menggunakan *Virtual Reality Augmented Cycling* (VRAC) dapat meningkatkan kemampuan bergerak dari lingkungan virtual (*virtual environment* / VE) ke mobilitas di dunia nyata. Dalam VE pengguna akan merasakan pengalaman umpan balik sensor melalui antarmuka manusia dan mesin yang kemudian akan digunakan untuk berinteraksi antara pengguna dengan dunia maya. Latihan berbasis *Virtual Reality Augmented Cycling* (VRAC) adalah teknologi simulator bersepeda menggunakan *augmented reality* yang dirancang untuk meningkatkan keseimbangan gaya berjalan, gerak tubuh bagian bawah dan meningkatkan aktivitas kardiorespirasi maksimal. (Lesmana dkk., 2021)

Modifikasi pada VRAC diperlukan untuk dapat memanipulasi lingkungan virtual (VE). Penggunaan VE untuk pasien pasca stroke telah banyak dikembangkan untuk melatih gangguan pada ekstremitas bawah maupun atas untuk mendukung aktivitas sehari-hari. Fleksibilitas dari VE yang tidak dibatasi

oleh lingkungan nyata merupakan kunci utama penggunaan VRAC, meskipun rehabilitasi mobilitas dari VE ke dunia nyata bukanlah hal yang signifikan karena kurangnya kekuatan dalam kemampuan mengayuh.

Dalam beberapa kasus, pasien pasca stroke kesulitan mengayuh di level beban tertentu, sehingga instruktur harus seringkali menentukan tingkat level beban yang ideal dengan pasien secara manual, hal ini sangat menyulitkan dan tidak efektif apabila pasien terus berada pada level tertentu, sehingga pasien menjadi sulit berkembang. Pengaturan level beban kayuhan yang tidak sesuai juga dapat menyebabkan penurunan pengalaman pengguna saat menggunakan VRAC. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan tingkat level beban kemampuan mengayuh pada pasien pasca stroke dalam rentang irama yang diinginkan menggunakan model sistem kontrol tertutup (*close loop control system*). Sistem kontrol tertutup (*closed loop control system*) merupakan kontrol aksi yang mana bergantung pada hasil luaran *physical system*. (Utomo dan Lesmana, 2011)

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat menyelesaikan masalah yang sudah dijabarkan. Dengan membuat sebuah modifikasi pada simulator VRAC untuk mengetahui level beban ideal mengayuh pada pasien pasca stroke menggunakan sistem kontrol tertutup berbasis logika *fuzzy*. Dengan demikian, pasien pasca stroke tidak lagi kesulitan dalam mengayuh sepeda di level beban tertentu, sehingga penggunaan VRAC dapat mengoptimalkan dalam meningkatkan gerak motorik dan kardiorespirasi pengguna.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang sebelumnya, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mendapatkan data *reference* dari pasien pasca stroke untuk menentukan beban kayuhan ideal menggunakan kontrol sistem tertutup berbasis logika *fuzzy* ?
2. Bagaimana mengimplementasikan sistem kontrol tertutup menggunakan logika *fuzzy* ke dalam simulator VRAC ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penerapan modifikasi VRAC, adapun batasan masalah dalam penelitian ini :

1. Modifikasi pada simulator VRAC hanya untuk mengakomodasi ekstremitas bawah.
2. Perangkat simulator VRAC sudah tersedia, modifikasi hanya pada bagian sepeda statis.
3. Pengujian hanya digunakan untuk mengukur desain sistem yang dibangun, bukan untuk mengukur efektivitas latihan.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Mendapatkan data *reference* untuk menentukan beban kayuhan ideal dari pasien pasca stroke.
2. Mengimplementasikan logika *fuzzy* ke dalam simulator VRAC agar dapat memanipulasi level beban kayuhan yang ideal.

1.5 Manfaat

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian skripsi ini adalah :

1. Dapat membantu pasien pasca stroke untuk dapat melakukan latihan secara optimal dengan memberikan level beban kayuhan yang ideal.
2. Dapat dijadikan referensi untuk penelitian lain mengenai simulator VRAC, logika *fuzzy* dan rehabilitasi pasca stroke.