

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Perangkat sendok stabilizer berhasil dirancang dalam wadah berukuran $91 \text{ mm} \times 52 \text{ mm} \times 42 \text{ mm}$, menggunakan sensor MPU6050, dua motor servo MG90S, dan Arduino Nano dengan kendali PID berbasis metode Ziegler–Nichols. Rangkaian alat dijelaskan pada Sub-bab 4.1 Hasil Perancangan Hardware
 2. Tuning PID menggunakan metode Ziegler–Nichols menghasilkan parameter awal untuk sudut roll ($K_p = 1,8$; $K_i = 0,024$; $K_d = 33,75$) dan pitch ($K_p = 2,4$; $K_i = 0,032$; $K_d = 45$). Tahap fine tuning dilanjutkan pada Sub-bab 4.4, menghasilkan parameter akhir: roll ($K_p = 3,75$; $K_i = 0,05$; $K_d = 33,75$) dan pitch ($K_p = 3,78$; $K_i = 0,1$; $K_d = 45$), yang memberikan respons paling optimal terhadap tremor.
 3. Performa sistem meningkat signifikan setelah tuning. Sub-bab 4.4.1 dan 4.4.2 mencatat penurunan error roll dari 51,96 %–52,51 % menjadi 6,77 %–8,54 %, dan pitch dari 42,96 %–44,30 % menjadi 6,58 %–6,66 %.
- Sub-bab 4.5 tentang pengujian fungsionalitas alat menunjukkan peningkatan rata-rata massa makanan yang berhasil disendok menjadi 18,2 g (bubur), 17,0 g (sayur), dan 17,6 g (telur rebus). Kombinasi hasil ini membuktikan bahwa tuning PID meningkatkan stabilitas dan efektivitas alat dalam penggunaan nyata.

5.2 Saran

Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan uji coba langsung dengan penderita Parkinson untuk mengevaluasi kenyamanan, ergonomi, dan efektivitas alat secara nyata, serta menggali masukan terkait desain seperti bentuk, tekstur, dan berat pegangan