

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian, dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Alat pemantauan fungsi pernapasan untuk deteksi dini risiko asma berbasis sensor tekanan MPX5010DP dan mikrokontroler ESP32 dengan metode *Peak Expiratory Flow Meter* (PEFM) berhasil dirancang dan direalisasikan. Sistem mampu mengukur tekanan udara hasil ekspirasi dan mengonversinya menjadi nilai *Peak Expiratory Flow* (PEF) aktual, menghitung nilai PEF prediksi berdasarkan data pengguna berupa umur, jenis kelamin, dan tinggi badan, serta menampilkan dan mengirimkan hasil pengukuran melalui layar OLED dan notifikasi berbasis Telegram.
2. Kinerja sistem dalam mengukur nilai PEF aktual dan membandingkannya dengan nilai PEF prediksi telah diuji secara klinis pada 30 responden dengan validasi menggunakan alat standar Rossmax PF120A. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat rancangan memiliki tingkat akurasi yang sangat tinggi dengan nilai MAPE sebesar 4,91%, yang berarti tingkat kesalahan berada di bawah ambang batas 10%. Berdasarkan analisis *Bland-Altman*, alat terbukti memiliki kesesuaian yang kuat dengan nilai Bias sebesar 1,26 L/min dan seluruh data pengukuran berada di dalam rentang *Limits of Agreement*. Dengan performa tersebut, sistem telah berhasil mengklasifikasikan tingkat risiko asma ke dalam zona hijau, kuning, dan merah secara akurat dan konsisten sesuai dengan tujuan penelitian.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan untuk pengembangan alat yaitu:

1. Penggunaan algoritma filter digital disarankan untuk mengurangi *noise* dan meningkatkan kestabilan pembacaan sensor tekanan, sehingga hasil pengukuran PEF menjadi lebih konsisten.
2. Proses kalibrasi sistem dapat dikembangkan lebih lanjut agar lebih adaptif terhadap variasi karakteristik pengguna, sehingga akurasi pengukuran dapat ditingkatkan tanpa perlu perubahan komponen utama.
3. Desain *mouthpiece* dapat disempurnakan agar lebih ergonomis dan mampu meminimalkan kebocoran udara selama proses pengukuran, sehingga kenyamanan dan keandalan pengukuran dapat ditingkatkan.