

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan dapat disampaikan sebagai berikut:

1. Pada tujuan pertama, yaitu merancang dan membangun alat pemantauan serangan jantung menggunakan sensor MAX30102 dan MPU6050 dengan memanfaatkan Kalman Filter dan Fuzzy Mamdani, dapat disimpulkan bahwa alat berhasil berfungsi dengan baik. Sensor mampu membaca data dengan semestinya, dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi. Hal ini ditunjukkan melalui perbandingan dengan perangkat sejenis (Mi Band 6), di mana diperoleh rata-rata persentase kesalahan 2,65% untuk BPM dan 1,31% untuk kecepatan. Selain itu, sistem fuzzy juga dapat bekerja sesuai dengan rancangan, di mana kondisi *waspada* dan *bahaya* mampu menghasilkan notifikasi peringatan dini secara tepat waktu.
2. Pada tujuan kedua, yaitu menganalisis kinerja sistem pemantau serangan jantung berdasarkan parameter detak jantung dan kecepatan untuk mengevaluasi efektivitas alat dalam mendeteksi serangan jantung, hasil uji coba terhadap lima pemain menunjukkan bahwa alat mampu memberikan gambaran performa fisik yang berbeda pada masing-masing individu. Perbedaan ini dipengaruhi oleh kondisi kesehatan dan status BMI pemain, serta intensitas gerakan, misalnya pada posisi kiper yang memiliki kecepatan lebih rendah dibanding pemain lapangan. Hal ini membuktikan bahwa alat tidak hanya efektif dalam mendeteksi kondisi abnormal terkait serangan jantung, tetapi juga berpotensi digunakan sebagai alat pemantau performa dan kondisi fisik pemain secara lebih menyeluruh. Hasil evaluasi kuantitatif menggunakan metode *Confusion Matrix* terhadap 100 data uji semakin memperkuat validitas kinerja alat ini. Sistem terbukti memiliki tingkat Akurasi (*Accuracy*) mencapai 98% dalam mengklasifikasikan kondisi pemain. Yang paling krusial, sistem mencatatkan nilai Sensitivitas (*Recall*) sempurna sebesar 100% pada kategori 'Risiko Tinggi', yang

mengindikasikan bahwa tidak ada satupun kondisi bahaya yang terlewat oleh deteksi alat. Tingginya tingkat keberhasilan ini membuktikan bahwa algoritma logika *fuzzy* yang dirancang sangat reliabel dan efektif sebagai sistem peringatan dini untuk memitigasi risiko serangan jantung di lapangan.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diberikan saran agar penelitian selanjutnya dapat mengembangkan hal-hal sebagai berikut:

1. Menggunakan sensor dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi untuk mendapatkan hasil pengukuran BPM dan kecepatan yang lebih presisi.
2. Menerapkan metode pengolahan sinyal atau algoritma optimasi tambahan, seperti filter adaptif atau fuzzy yang lebih detail, untuk membantu mengecilkan angka persentase error.
3. Disarankan agar penelitian selanjutnya dapat menerapkan penggunaan satu alat untuk setiap pemain dalam satu pertandingan yang sama secara serentak (1:1). Hal ini bertujuan agar data yang diperoleh lebih konkret dalam menggambarkan dinamika seluruh tim dalam satu satuan waktu yang sama, sehingga analisis korelasi antar pemain dapat dilakukan secara lebih komprehensif.