

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sensor berhasil dirancang dan berfungsi sistem pengukuran kualitas udara menggunakan sensor GP2Y1010AU0F berhasil dirancang dan dibuat dengan baik, sehingga mampu membaca konsentrasi partikel *Particulate Matter* (PM) 2.5 secara *real-time* di dalam ruangan tertutup.
2. Proses kalibrasi berhasil dilakukan – Kalibrasi sensor dilakukan dengan membandingkan data sensor terhadap alat referensi standar, dan diperoleh persamaan regresi linier $y = 88.082x - 0.1859$. Persamaan ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara tegangan *output* sensor dan konsentrasi partikel debu, yang meningkatkan akurasi hasil pembacaan.
3. Evaluasi akurasi dan presisi menunjukkan hasil berbeda pada dua kondisi pada kondisi dengan kipas, sensor menghasilkan rata-rata pembacaan sebesar $31,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, error absolut rata-rata $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, akurasi 98,13% dan presisi 98,28%. Sementara itu, pada kondisi tanpa kipas, nilai rata-rata sebesar $30,28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ diperoleh, dengan error absolut rata-rata $0,28 \mu\text{g}/\text{m}^3$, akurasi 99,07% dan presisi 93,89%. Ini menunjukkan bahwa keberadaan kipas berperan penting dalam mendistribusikan partikel debu secara merata, sehingga sensor bekerja lebih akurat dan stabil. Hasil pengolahan data, sensor GP2Y1010AU0F menunjukkan rata-rata akurasi sebesar 91,70% dengan nilai error absolut rata-rata $4,19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan error relatif sebesar 8,30% terhadap alat referensi, Dengan nilai deviasi standar sebesar 1,27 dan nilai presisi sensor yang diperoleh mencapai 97,23%. Pada pengujian menggunakan debu diperoleh rata-rata pengukuran sensor sebesar $92,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan standar deviasi $9,29 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nilai ini dibandingkan dengan rata-rata hasil pengukuran instrumen referensi yang sebesar $94,53 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Selisih antara keduanya adalah $2,38 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nilai akurasi sensor mencapai 94,75%, yang berarti sensor mampu memberikan hasil pengukuran yang sangat dekat dengan nilai sebenarnya. Sementara itu, nilai presisi yang diperoleh adalah 89,91%,

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pengujian sebaiknya dilakukan pada ruangan dengan ukuran berbeda dan kondisi ventilasi yang bervariasi untuk mengetahui konsistensi kinerja sensor pada berbagai situasi nyata.
2. Penelitian selanjutnya disarankan mempertimbangkan pengaruh faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan tekanan udara yang dapat memengaruhi hasil pengukuran sensor.
3. Perlu dilakukan pengujian menggunakan berbagai jenis partikulat, misalnya asap rokok, asap pembakaran, atau debu industri, guna mengevaluasi sensitivitas sensor terhadap karakteristik partikel yang berbeda.