

ABSTRAK

Theddy Kurnia Sandi. 2025. Analisis Kestabilan Akurasi Data Pengukuran Tekanan Udara pada Sensor BMP280. Skripsi. Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji. Pembimbing I: Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si. Pembimbing II: Bavitra, M.Si.

Tekanan udara merupakan salah satu parameter penting dalam pemantauan cuaca yang memerlukan alat ukur dengan tingkat akurasi dan kestabilan yang baik. Salah satu sensor tekanan udara yang banyak digunakan adalah BMP280 karena ukurannya yang kecil, konsumsi daya rendah, dan biaya yang relatif terjangkau. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis akurasi, kestabilan, dan karakteristik penyimpangan pengukuran tekanan udara menggunakan sensor BMP280. Penelitian ini menggunakan empat sensor BMP280 yang diuji dan dibandingkan dengan data referensi dari *Automatic Weather Station* (AWS) untuk mengetahui kinerja masing-masing sensor pada kondisi lingkungan sebenarnya. Pengambilan data dilakukan setiap satu menit selama dua bulan sehingga diperoleh lebih dari 340.000 data pengukuran. Data yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui tingkat akurasi dan pola penyimpangan sensor sebelum dan sesudah dilakukan kalibrasi menggunakan metode regresi linier. Uji Levene digunakan untuk mengetahui homogenitas variansi antar sensor, sedangkan analisis residu dilakukan untuk mengevaluasi kestabilan pembacaan sensor. Selain itu, nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) digunakan untuk mengukur besar error sensor terhadap data referensi AWS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian sensor telah memiliki akurasi dan kestabilan yang baik pada kondisi awal sehingga proses kalibrasi tidak memberikan peningkatan yang signifikan. Salah satu sensor menunjukkan penyimpangan yang cukup besar sebelum kalibrasi, namun mengalami perbaikan akurasi setelah dilakukan kalibrasi. Sebaliknya, terdapat sensor yang masih menunjukkan ketidakstabilan pembacaan yang ditunjukkan oleh pola residu berbentuk kipas. Secara keseluruhan, keempat sensor mampu mengikuti pola perubahan tekanan udara yang direkam AWS dengan tingkat kestabilan yang berbeda-beda sesuai karakteristik masing-masing sensor. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sensor BMP280 tetap dapat digunakan sebagai alat pemantauan tekanan udara berbiaya rendah untuk kebutuhan pemantauan cuaca skala sederhana.

Kata kunci: BMP280, tekanan udara, regresi linier, kalibrasi, RMSE, uji homogenitas, residu sensor

ABSTRACT

Theddy Kurnia Sandi. 2025. Analysis of Accuracy Stability of Air Pressure Measurement Data Using the BMP280 Sensor. Undergraduate Thesis. Electrical Engineering Study Program, Faculty of Engineering and Maritime Technology, Raja Ali Haji Maritime University. Supervisor I: Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si. Supervisor II: Bavitra, M.Si.

Air pressure is an important parameter in weather monitoring that requires measurement instruments with good accuracy and stability. One of the widely used air pressure sensors is the BMP280 due to its compact size, low power consumption, and relatively low cost. This study aims to analyze the accuracy, stability, and deviation characteristics of air pressure measurements using the BMP280 sensor. The study employs four BMP280 sensors, which are tested and compared with reference data from an Automatic Weather Station (AWS) to evaluate the performance of each sensor under real environmental conditions. Data were collected every minute for two months, resulting in more than 340,000 measurement data points. The collected data were analyzed to determine the accuracy level and deviation patterns of the sensors before and after calibration using the linear regression method. Levene's test was applied to assess the homogeneity of variance among sensors, while residual analysis was conducted to evaluate measurement stability. In addition, the Root Mean Square Error (RMSE) was used to quantify the measurement error relative to the AWS reference data. The results indicate that some sensors already exhibited good accuracy and stability under initial conditions, so calibration did not provide a significant improvement. One sensor showed relatively large deviations before calibration but experienced a notable improvement in accuracy after calibration. In contrast, another sensor continued to exhibit measurement instability, as indicated by a fan-shaped residual pattern. Overall, all four sensors were able to follow the air pressure variation patterns recorded by the AWS, although their stability levels differed according to the characteristics of each sensor. These results demonstrate that the BMP280 sensor remains suitable as a low-cost air pressure monitoring device for simple-scale weather monitoring applications.

Keywords: *BMP280, air pressure, linear regression, calibration, RMSE, homogeneity test, sensor residuals*