

## BAB 5

### KESIMPULAN & SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem *live monitoring* operasional kompresor industri berbasis *Internet of Things (IoT)* yang telah dilakukan di PT. TMMIN, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Bahwa sistem *monitoring* berbasis IoT ini telah berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan sensor DHT22, DSM501A, dan INA219. Sistem ini mampu mengirimkan data suhu, kelembapan, konsentrasi debu, tegangan, dan konsumsi arus secara *real-time* ke *platform Thingspeak* dan ditampilkan melalui antarmuka *website online* yang responsif. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan fitur notifikasi otomatis melalui *WhatsApp* yang mempermudah teknisi menerima peringatan dini kapan pun dan di mana pun. Selama pengujian di lingkungan kerja dengan suhu di atas 40°C dan paparan debu, seluruh komponen dapat beroperasi secara stabil dan konsisten tanpa kendala.
2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi dan presisi yang tinggi. Sensor DHT22 menghasilkan suhu rata-rata 41,36°C dengan akurasi 99,71% dan presisi 96,8%, serta kelembapan rata-rata 32,53% dengan kestabilan pembacaan yang baik. Sensor DSM501A mencatatkan rata-rata konsentrasi debu sebesar 240,78  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dengan performa pembacaan yang konsisten tanpa *fluktuasi* ekstrim. Sensor INA219 menunjukkan nilai tegangan konstan 4,78 V dengan akurasi 98% dan presisi 100%, serta konsumsi arus rata-rata 3,67 mA dengan akurasi 99,76% dan presisi 98,3%. Hasil-hasil tersebut membuktikan bahwa sistem sensor yang dirancang dapat diandalkan untuk pemantauan kondisi mesin secara *real-time* dan akurat di lingkungan industri,

## 5.2 Saran

Berdasarkan proses penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan efisiensi dan privasi data, sistem *monitoring* dapat dikembangkan lebih lanjut menggunakan *web server* lokal berbasis ESP32, tanpa ketergantungan pada *platform* pihak ketiga seperti *Thingspeak*.
2. Pengembangan sistem *monitoring* ke depan dapat mencakup penambahan parameter tambahan seperti suhu *input* dan *output* pada jalur pipa, yang dapat diukur menggunakan sensor suhu tahan air (*waterproof*) yang ditanam langsung ke dalam pipa besi. Hal ini bertujuan untuk memperoleh informasi yang lebih akurat mengenai perubahan suhu operasional, sehingga analisis performa kompresor dapat dilakukan secara lebih menyeluruh dan presisi.
3. Desain fisik alat dapat disederhanakan dan diperbaiki lebih lanjut dengan memanfaatkan cetak *casing* menggunakan teknologi 3D printer. Hal ini tidak hanya membuat alat menjadi lebih ringkas dan estetik, tetapi juga dapat meningkatkan aspek keselamatan (*safety*) serta kemudahan dalam proses instalasi dan pemeliharaan di lingkungan industri.