

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Metode Prototype digunakan dalam penelitian ini karena mampu mendukung pengembangan sistem monitoring kebisingan dan getaran berbasis *IoT* secara iteratif dan adaptif. Melalui pembuatan model awal yang dapat diuji dan dievaluasi, metode ini memungkinkan identifikasi kebutuhan sistem sertam perbaikan sejak tahap awal sehingga menjadi lebih efisien dan sesuai kebutuhan fungsional. Sebagaimana alur metode yang disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Metode Prototipe

Berikut penjelasan dari beberapa alur dalam metode Prototipe yang digunakan pada penelitian ini.

3.1.1 Analisis Kebutuhan

Tahap awal penelitian dimulai dengan mengidentifikasi kebutuhan sistem monitoring kebisingan dan getaran. Analisis ini

difokuskan pada permasalahan keterbatasan alat pemantau konvensional yang belum mampu menyajikan data secara *real-time* di lingkungan industri dengan tingkat risiko tinggi. Berdasarkan hasil analisis tersebut, ditentukan spesifikasi teknis sistem yang meliputi penggunaan sensor *GY-MAX4466* untuk mendeteksi kebisingan, *MPU6050* untuk mendeteksi getaran, serta *ESP32* sebagai unit pemroses utama. Selain aspek perangkat keras, kebutuhan visualisasi data melalui *dashboard website* juga dirancang agar proses pemantauan dan evaluasi risiko kerja dapat dilakukan dengan lebih mudah dan informatif.

3.1.2 Perancangan

Setelah kebutuhan sistem teridentifikasi, tahap selanjutnya adalah menyusun rancangan sistem secara menyeluruh. Tahap ini meliputi pembuatan blok diagram yang menggambarkan hubungan antara *ESP32* dengan sensor *MPU6050* dan *GY-MAX4466*, serta alur komunikasi data melalui jaringan *Wi-Fi*. Selain itu, dirancang pula antarmuka *dashboard* yang sederhana namun informatif, dengan fokus pada visualisasi data dalam bentuk grafik serta mekanisme penyimpanan data sebagai dasar pengembangan prototipe.

3.1.3 Bangun Prototipe

Pada fase ini, rancangan teknis mulai diwujudkan dalam bentuk perangkat fisik. Mikrokontroler *ESP32* diprogram untuk membaca data dari sensor *GY-MAX4466* dan *MPU6050* secara sinkron, lalu

mengirimkannya ke *server* secara berkala. Pengujian awal dilakukan untuk memastikan kestabilan pengiriman data agar tidak terjadi *delay* yang signifikan. Bersamaan dengan itu *interface web* dikembangkan untuk menampilkan data dalam bentuk tabel dan grafik agar pengguna dapat memantau langsung.

3.1.4 Evaluasi dan Perbaikan

Prototipe yang sudah jadi kemudian diuji secara menyeluruh untuk melihat kinerja fungsional dan akurasi sensornya. Evaluasi berfokus pada seberapa presisi sensor dalam menangkap kebisingan dan getaran, serta kestabilan koneksi ESP32 dapat mentransmisikan data ke platform web. Jika ditemukan ketidaksesuaian atau kendala teknis pada antarmuka, dilakukan secara iteratif hingga sistem mencapai performa optimal yang sesuai dengan standar keselamatan kerja.

3.1.5 Implementasi

Sebagai tahap akhir dari metode Prototype, sistem diterapkan secara operasional pada lingkungan kerja sasaran. Proses implementasi mencakup konfigurasi akhir seperti kalibrasi sensor, optimalisasi koneksi *server*, dan pengaturan parameter pengiriman data di lapangan. Tahap ini bertujuan memvalidasi keandalan sistem sebagai alat pendukung keputusan bagi praktisi K3 dalam memitigasi risiko kecelakaan kerja berbasis data yang akurat.

3.2 Metode Pengumpulan Data

3.2.1 Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di area *workshop* PT. Barata Indonesia untuk mengidentifikasi kondisi lingkungan kerja yang berkaitan dengan tingkat kebisingan dan getaran selama aktivitas operasional berlangsung. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh data serta memahami pola perubahan intensitas kebisingan dan getaran pada berbagai area kerja selama jam operasional. Hasil observasi digunakan sebagai dasar penyesuaian kebutuhan sistem dengan kondisi lingkungan lapangan.

3.2.2 Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pihak bagian QSHE PT. Barata Indonesia untuk memperoleh informasi terkait data kebisingan dan getaran pada area *workshop* yang diperoleh melalui kegiatan inspeksi rutin. Data yang dikumpulkan meliputi kondisi lingkungan kerja, tingkat kebisingan dan getaran pada area tertentu, serta informasi pendukung lainnya yang berkaitan dengan proses monitoring lingkungan kerja.

3.2.3 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan menelusuri artikel ilmiah penelitian terdahulu dari tahun 2021-2026 terkait teknologi IoT, sensor kebisingan, dan sensor getaran, serta datasheet sensor. Studi literatur ini bertujuan untuk memperkuat landasan teori,

membandingkan, menentukan metode pengukuran yang relevan, serta memahami standar ambang batas kebisingan dan getaran yang berlaku di industri

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu : 27 Februari 2026 – 15 Mei 2026

Tempat Penelitian : PT Barata Indonesia