

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pemeliharaan prediktif merupakan pendekatan proaktif dalam perawatan peralatan yang bertujuan untuk mencegah kerusakan sebelum terjadi. Dalam konteks perawatan bayi prematur atau bayi dengan kondisi medis tertentu, *baby incubator* menjadi salah satu perangkat yang sangat vital. *Baby incubator* memiliki peran penting dalam menjaga suhu tubuh bayi agar tetap stabil serta mendukung fungsi vital lainnya. Keberadaan alat ini sangat krusial dalam perawatan neonatal untuk memastikan bayi berada dalam lingkungan yang aman dan stabil [1].

Namun, penggunaan *baby incubator* sering kali menghadapi berbagai tantangan, seperti fluktuasi suhu dalam chamber dan tegangan listrik AC yang tidak stabil. Ketidakstabilan ini dapat menimbulkan risiko kesehatan serius bagi bayi, termasuk risiko infeksi dan komplikasi kesehatan lainnya. Misalnya, perubahan suhu dalam chamber yang mendadak dapat mempengaruhi sistem pernapasan bayi dan memperburuk kondisinya. Oleh karena itu, pemantauan suhu dalam chamber, tegangan listrik AC, dan waktu penggunaan alat secara *real-time* sangat penting untuk memastikan kondisi optimal dalam *incubator*. Teknisi yang bertanggung jawab atas perawatan dan pemeliharaan *baby incubator* harus memastikan alat ini berfungsi dengan baik untuk menjaga kesehatan bayi dan meningkatkan kinerja operasional [2].

Selain itu, fluktuasi tegangan listrik AC juga dapat berdampak negatif pada kinerja *baby incubator*. Tegangan listrik AC yang tidak stabil dapat menyebabkan gangguan operasional pada perangkat elektronik, termasuk *baby incubator*. Misalnya, jika tegangan listrik AC tiba-tiba naik atau turun secara drastis, hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada komponen elektronik *incubator* atau bahkan membuatnya mati. Situasi ini sangat berbahaya karena dapat mengganggu lingkungan yang stabil dan aman bagi bayi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lapono (2016), ketidakstabilan tegangan listrik AC merupakan salah satu masalah utama dalam penggunaan *baby incubator* di banyak rumah sakit di

Indonesia. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang mampu memantau dan menstabilkan tegangan listrik AC secara otomatis untuk memastikan kinerja optimal *incubator*. Teknologi seperti *voltage stabilizer* atau regulator dapat diintegrasikan ke dalam sistem monitoring untuk mengatasi masalah ini. Teknisi perlu memahami dan mengelola sistem ini untuk menjaga kinerja optimal *baby incubator* dan meningkatkan efisiensi operasional [3].

Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi *machine learning* telah menunjukkan potensi besar dalam berbagai bidang, termasuk bidang kesehatan. *Machine learning* memungkinkan analisis data yang kompleks dan dapat memberikan prediksi yang akurat. Algoritma *Random Forest*, sebagai salah satu teknik *machine learning*, dikenal karena kemampuannya dalam mengolah data yang beragam dan memberikan hasil yang andal. Dengan menggunakan *machine learning*, prediksi masalah pada *baby incubator* dapat dilakukan lebih dini, sehingga tindakan pencegahan dapat segera diambil. Teknisi dapat memanfaatkan prediksi ini untuk melakukan pemeliharaan yang lebih efisien dan efektif, sehingga meningkatkan kinerja operasional perangkat [4].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pemeliharaan prediktif pada *baby incubator* dengan menggunakan *machine learning Random Forest* untuk meningkatkan kinerja operasional. Dengan adanya sistem ini, diharapkan kinerja *baby incubator* dapat dioptimalkan, sehingga memberikan perawatan terbaik bagi bayi yang membutuhkan. Implementasi teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas perawatan neonatal di rumah sakit serta mengurangi risiko komplikasi kesehatan pada bayi prematur. Teknisi diharapkan dapat menggunakan sistem ini untuk melakukan pemeliharaan yang lebih baik dan responsif, sehingga mendukung peningkatan kinerja operasional secara keseluruhan

1.2 Identifikasi masalah

1. Fluktuasi suhu dan tegangan yang tidak terpantau pada *Baby incubator* dapat mengakibatkan kondisi yang tidak optimal bagi bayi yang dirawat.
2. Sulitnya untuk melakukan pemantauan secara terus-menerus dan *real-time* terhadap kondisi *Baby incubator*.

3. Ketiadaan prediksi kondisi *incubator* untuk jangka waktu tertentu yang dapat membantu dalam perencanaan pemeliharaan prediktif .
4. Penerapan teknologi *machine learning*, khususnya algoritma *Random Forest*, dalam sistem pemeliharaan prediktif dapat meningkatkan kinerja operasional *baby incubator*.

1.3 Rumusan masalah

- 1) Bagaimana cara mengembangkan sistem pemantauan suhu dalam chamber *baby incubator* secara *real-time* untuk menjaga kondisi lingkungan yang optimal bagi bayi?
- 2) Bagaimana implementasi teknologi *machine learning*, khususnya algoritma *Random Forest*, dalam sistem monitoring *baby incubator* dapat memberikan prediksi yang lebih akurat ?
- 3) Bagaimana penerapan sistem pemeliharaan prediktif berbasis *machine learning* dapat meningkatkan kinerja operasional *baby incubator* dan kualitas perawatan neonatal di rumah sakit ?

1.4 Batasan Masalah

Pada pembahasan alat ini agar tidak terjadi pelebaran masalah saat penyajian, maka penulis membatasi masalah-masalah pokok yang dibahas pada pembahasan ini yaitu:

1. Penelitian ini hanya akan memantau tiga parameter utama pada *babyincubator*, yaitu suhu dalam chamber, tegangan listrik, dan waktu pemakaian alat. Parameter lain yang mungkin mempengaruhi kinerja *Baby incubator* tidak akan dibahas dalam penelitian ini.
2. Penelitian ini akan menggunakan algoritma *Random Forest* untuk prediksi kondisi suhu dan tegangan pada *baby incubator*. Algoritma *Random Forest* lain tidak akan dianalisis atau dibandingkan dalam penelitian ini.
3. Pengujian dan implementasi sistem monitoring dan prediksi ini akan dilakukan di lingkungan rumah sakit yang telah ditentukan. Hasil penelitian mungkin tidak dapat langsung diterapkan di semua rumahsakit tanpa penyesuaian lebih lanjut.

4. Penelitian ini hanya akan fokus pada pengukuran suhu di dalam chamber *baby incubator*. Pengukuran suhu di luar chamber tidak akan dibahas atau dibandingkan dalam penelitian ini

1.5 Tujuan penelitian

1. Mengimplementasikan algoritma *Random Forest* dalam sistem monitoring *baby incubator* untuk memberikan prediksi yang akurat, membantu teknisi mendeteksi masalah lebih dini, dan meningkatkan efektivitas pemeliharaan.
2. Penelitian ini memanfaatkan algoritma *Random Forest* untuk memprediksi kondisi suhu dalam chamber dan tegangan berdasarkan data historis yang telah dikumpulkan, sehingga dapat memberikan prediksi yang akurat dan andal.
3. Menyediakan alat bantu bagi teknisi untuk melakukan pemeliharaan yang lebih efektif dan efisien melalui prediksi dini masalah yang mungkin terjadi pada *baby incubator*.

1.6 Manfaat penelitian

Manfaat yang di harapkan penulis terbagi menjadi 3 garis besar sebagai berikut :

1. **Institusi**
 - Sumbangan ilmiah bagi universitas
 - Sebagai referensi bagi mahasiswa yang ingin melakukan pengembangan khusus nya monitoring pada alat kesehatan.
2. **Masyarakat**
 - meningkatkan mutu perawatan serta pengecekan alat kesehatan bagi teknisi.
 - Memudahkan teknisi agar selalu bisa mengontrol alat kesehatan di ruangan rumah sakit yang berbeda.
3. **Peneliti**
 - Menambah pengetahuan tentang perkembangan teknologi terutama di bidang alat kesehatan dengan adanya Artificial intelligence