

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemantauan kesejahteraan janin selama kehamilan dan persalinan sangat penting untuk mencegah kematian janin. Pemeriksaan *kardiotokografi*, gerakan janin harian, dan denyut jantung janin adalah metode pemantauan yang umum digunakan. Pemantauan gerakan janin harian membantu ibu hamil memantau kondisi janin, sementara pemantauan denyut jantung janin membantu dokter mendeteksi masalah kesehatan yang berpotensi menyebabkan kematian janin[1].

Mengenai sistem jantung, darah dan sirkulasinya, penulis menyebut tentang sebuah ayat Al Quran yang menyatakan bahwa “Dan sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dan mengetahui apa yang dibisikkan oleh hatinya, dan Kami lebih dekat kepadanya daripada urat lehernya” (Qaaf 16).

Hal ini menunjukkan bahwa pentingnya jantung pada tubuh manusia yang harus dijaga kesehatannya agar terhindar dari segala jenis penyakit akibat permasalahan pada jantung. Demikian pula terkait detak jantung pada janin.

Makrosomia meningkatkan risiko komplikasi bagi ibu dan bayi selama persalinan, termasuk kematian bayi di dalam rahim dan preeklampsia berat yang dapat menyebabkan kematian ibu dan janin. Pemantauan teratur sangat penting untuk kasus dengan risiko tinggi atau kondisi kesehatan yang kompleks untuk mencegah kematian janin. Menurut Survei Demografi Kesehatan Indonesia (SDKI) tahun 2017, angka makrosomia di Indonesia turun hingga 0,5%, tetapi angka

kematian bayi *makrosomia* meningkat 0,1%. Komplikasi persalinan ibu juga meningkat dari 35% menjadi 41% [3].

Detak jantung janin (DJJ) adalah pemeriksaan penting untuk menunjukkan keberadaan kehidupan di dalam kandungan seorang ibu dan juga sebagai indikator kesehatan janin. Dokter melakukan pemeriksaan untuk mendeteksi denyut jantung bayi yang biasanya dapat terdeteksi sekitar usia kandungan 11 minggu. Di Indonesia, angka kematian ibu pada tahun 2015 dari data Susenas masih tinggi, yaitu 305 per 100.000 penduduk, sementara angka kematian bayi pada tahun 2017 mencapai 24 per 1.000 kelahiran hidup, yang termasuk yang tertinggi di Asia [4].

Pemantauan kesehatan janin selama kehamilan dan persalinan sangat penting untuk mencegah kematian janin dan memastikan kelahiran bayi yang sehat [5]. Pemeriksaan *kardiotokografi* adalah langkah tepat untuk memeriksa denyut jantung janin dan membantu dokter memantau kondisi janin dengan menggunakan sistem pakar untuk mengumpulkan data. Melalui pemantauan teratur ini, dokter dapat mencegah kematian janin [6]. Dalam pemantauannya, salah satu teknologi yang digunakan adalah alat *fetal doppler*.

Fetal doppler menggunakan gelombang elektromagnetik untuk mendeteksi detak jantung bayi dan aman digunakan. Namun, teknologi ini tidak dapat mendeteksi masalah kesehatan janin dengan tepat dan kurang efektif untuk memantau pasien dengan risiko tinggi atau kondisi kesehatan yang kompleks dalam jangka panjang. Untuk pemantauan yang lebih akurat, teknologi seperti kardiotokografi atau sistem pakar pemantauan kondisi janin dapat menjadi pilihan

yang lebih baik [7]. Pemantauan kesejahteraan janin harus dilakukan secara teratur untuk menghindari kematian janin dan memastikan bahwa bayi akan dilahirkan dalam kondisi sehat. Namun, pada penggunaannya, *fetal doppler* harus dilakukan kalibrasi untuk menghindari kesalahan dalam pembacaan detak jantung bayi.

Untuk menjamin akurasi hasil yang dihasilkan oleh teknologi ini, kalibrasi *fetal doppler* merupakan proses yang penting. Kalibrasi dilakukan dengan membandingkan hasil *doppler* fetus dengan hasil *fental simulator* [8]. Alat yang tidak diatur dengan benar dapat memberikan hasil yang tidak akurat, yang dapat menyebabkan kesalahan diagnosis dan penanganan tidak tepat.

Kalibrasi *Fetal Doppler* memastikan alat beroperasi dengan baik dan menghasilkan hasil konsisten. Untuk hasil yang akurat dan mencegah kesalahan dalam penanganan kegawatdaruratan obstetrik, kalibrasi harus dilakukan secara teratur[9]. Hal penting lain yang perlu diperhatikan adalah memantau suhu dan kelembapan ketika melakukan proses kalibrasi *fetal doppler*.

Suhu dan kelembapan dapat memengaruhi akurasi alat *fetal doppler* selama proses kalibrasi. Penelitian di *Journal of Clinical Monitoring and Computing* menunjukkan bahwa suhu yang terlalu tinggi atau rendah dapat menyebabkan pembacaan yang tidak akurat. Oleh karena itu, selama proses kalibrasi, suhu dan kelembapan ruangan harus dikontrol dan dijaga agar stabil. Kelembapan yang terlalu tinggi dapat merusak komponen elektronik alat, sedangkan kelembapan yang terlalu rendah dapat menyebabkan kinerja alat tidak stabil [9].

Berdasarkan permasalahan di atas, penulis menarik kesimpulan bahwa diperlukan inovasi alat kalibrator *fetal doppler* dengan *generator signal* sebagai pengganti denyut jantung janin dilengkapi dengan *sensor* suhu dan kelembapan yang dapat digunakan sebagai kalibrator *fetal doppler*.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana cara merancang dan mengimplementasikan alat kalibrator *fetal doppler* dengan *generator signal* sebagai pengganti denyut jantung janin yang dapat digunakan sebagai kalibrator *fetal doppler* dengan tambahan *sensor* suhu dan kelembapan.

1.3 Batasan Masalah

Dalam pembuatan alat kalibrator *fetal doppler*, penulis membatasi pokok-pokok pembahasan yang akan dibahas.

- a. Pemilihan setting BPM antara range 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240 dan 270.
- b. Untuk pengujian menggunakan Fetal Doppler Hi – Bebe BT-200 LCD, Merk Bistos.
- c. Sensor suhu dan kelembapan yang digunakan BME280.
- d. Alat hanya untuk mensimulasikan detak jantung pada janin.

1.4 Tujuan

Adapun yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.4.1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan alat kalibrator *fetal doppler* yang menggunakan *generator signal* sebagai pengganti denyut jantung janin, dengan penambahan *sensor* suhu dan kelembapan untuk memudahkan teknisi dalam mencatat suhu dan kelembapan di ruangan saat melakukan kalibrasi.

1.4.2. Tujuan Khusus

Dengan acuan permasalahan diatas, maka secara operasional tujuan khusus dari penelitian ini meliputi perancangan rangkaian elektronik, integrasi tambahan *sensor*, uji coba dan validasi alat, serta analisis hasil penelitian untuk menentukan efektivitas dan keandalan alat kalibrator *fetal doppler* yang dikembangkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun yang menjadi manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.5.1. Manfaat Teoritis

- a. Hasil dari penelitian dapat digunakan untuk bahan referensi bagi pembaca dalam membuat kalibrator *fetal doppler* dengan *generator signal* sebagai pengganti denyut jantung janin.
- b. Meningkatkan pengetahuan mahasiswa tentang kalibrator *fetal doppler* dengan *generator signal* sebagai pengganti denyut jantung janin

1.5.2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah pengembangan alat kalibrator *fetal doppler* yang lebih akurat dan andal dalam mendeteksi detak jantung janin. Dengan

menggunakan alat kalibrator yang telah dikembangkan, maka proses kalibrasi *fetal Doppler* dapat dilakukan dengan lebih mudah dan cepat, serta menghasilkan hasil kalibrasi yang lebih akurat dan konsisten. Selain itu, tambahan *sensor* suhu dan kelembapan pada alat kalibrator juga dapat memastikan kondisi lingkungan yang optimal selama proses kalibrasi.