

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Penyakit kardiovaskular, khususnya penyakit jantung, terus menjadi penyebab utama kematian di seluruh dunia. Menurut data dari *World Health Organization* (WHO), sekitar 17,9 juta orang meninggal akibat penyakit kardiovaskular setiap tahunnya, yang berkontribusi pada 31% dari seluruh kematian global. Dengan prevalensi yang sangat tinggi, penting untuk melakukan pemantauan kondisi jantung secara rutin, karena detak jantung yang tidak normal atau aritmia dapat menjadi indikator awal dari gangguan kesehatan jantung yang lebih serius. Deteksi dini semacam ini dapat menyelamatkan banyak nyawa jika ditangani dengan tepat waktu [1].

Elektrokardiogram (EKG) adalah alat diagnostik utama yang digunakan untuk memantau aktivitas listrik jantung. Meskipun EKG efektif dalam mendeteksi kelainan jantung, pemantauan EKG konvensional di fasilitas kesehatan sering kali tidak praktis, terutama bagi pasien yang membutuhkan pemantauan terus-menerus. Pasien dengan risiko tinggi gangguan jantung harus menghadapi ketidaknyamanan karena keterikatan pada alat atau harus berada di rumah sakit untuk mendapatkan pemantauan jangka panjang. Keterbatasan ini sering mengarah pada keterlambatan dalam mendeteksi perubahan kondisi jantung, yang dapat memperburuk kondisi pasien [2].

Di era digital ini, meskipun telah ada kemajuan teknologi, aplikasi berbasis desktop yang dapat mengintegrasikan perangkat EKG dengan sistem basis data dan *cloud* masih sangat terbatas. Banyak aplikasi yang ada lebih berfokus pada perangkat *mobile* atau *wearable*, sementara aplikasi desktop yang mampu mengelola dan menganalisis data EKG secara menyeluruh masih jarang ditemukan. Salah satu tantangan terbesar adalah pengelolaan dan analisis data EKG yang sangat besar dan kompleks, serta kurangnya aplikasi yang dapat memproses sinyal EKG secara langsung baik secara *online* maupun *offline*. Oleh karena itu, pengembangan aplikasi desktop tetap relevan, mengingat kemampuannya dalam pemrosesan lokal yang efisien dan interaksi langsung dengan perangkat keras [3].

Aplikasi desktop yang tersedia saat ini belum dapat menangani penyimpanan data EKG yang efisien dan aman, yang diperlukan untuk mengelola data dalam jumlah besar dan untuk jangka panjang. Data EKG harus disimpan dalam basis data terpusat yang dapat

diakses dengan mudah oleh tenaga kesehatan, namun sistem yang mengizinkan kolaborasi antara pasien dan tenaga kesehatan melalui cloud dan penyimpanan terpusat masih sangat jarang. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi desktop yang dapat mengintegrasikan perangkat EKG dengan sistem basis data terpusat, sehingga data EKG dapat disimpan dengan aman dan mudah diakses oleh pengguna melalui cloud. Aplikasi ini akan memungkinkan pemantauan dan analisis data EKG secara komprehensif, serta meningkatkan kolaborasi antara pasien dan tenaga kesehatan [4].

Implementasi sistem pemantauan jantung berbasis EKG terintegrasi menghadapi berbagai tantangan. Pengelolaan dan analisis data yang besar serta kompleks menjadi kendala utama, dan meskipun aplikasi desktop sudah ada, masih jarang yang memiliki sistem penyimpanan *database*. Keamanan dan privasi data pasien juga menjadi perhatian penting dalam pengembangan sistem ini, yang menyebabkan pengujian *Row Level Security* (RLS) penting untuk menjaga keamanan dan privasi *user* pada aplikasi desktop ini.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam pengembangan aplikasi berbasis desktop untuk pemantauan denyut jantung berbasis sinyal EKG yang terintegrasi dengan sistem *cloud* dan *website* pemantauan dokter dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan aplikasi desktop untuk memantau detak jantung pasien?
2. Apa saja fitur penting yang perlu ada dalam aplikasi untuk mendukung *user* dalam memantau dan menganalisis data EKG pasien secara efektif?
3. Memastikan keamanan dan privasi data pasien dalam sistem penyimpanan *cloud* yang digunakan untuk menyimpan data sinyal EKG?
4. Bagaimana mekanisme kolaborasi antara *Cloud* dan aplikasi desktop dapat diimplementasikan untuk meningkatkan efisiensi dalam pengambilan keputusan medis?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dari pengembangan aplikasi berbasis desktop untuk pemantauan denyut jantung berbasis sinyal EKG yang terintegrasi dengan sistem *cloud* sebagai pemantauan *user* adalah sebagai berikut.

1.3.1. Tujuan

1. Mengembangkan aplikasi dekstop yang dapat mengintegrasikan data dari *cloud*, yang dapat memudahkan *user* dalam memantau kondisi jantung pasien.
2. Menyediakan fitur-fitur penting dalam aplikasi yang mendukung analisis data EKG, termasuk grafik detak jantung, riwayat kesehatan jantung pasien, dan laporan potensi kelainan jantung.
3. Mengimplementasikan sistem keamanan RLS (row Level Security) yang dapat melindungi data pasien yang disimpan di database, sehingga menjaga privasi dan kerahasiaan informasi kesehatan.
4. Merancang sistem komunikasi antara platform dekstop dan cloud untuk mendukung akses data secara *online*.

1.3.2. Manfaat

1. Memungkinkan deteksi dini terhadap kelainan detak jantung atau kondisi kardiovaskular berbahaya, yang dapat mengurangi risiko komplikasi serius dan meningkatkan keselamatan pasien.
2. Mempermudah kinerja *user* dengan menyediakan *software* analisis data yang berguna, sehingga mereka dapat fokus pada tindakan yang lebih kritis.
3. Mengetahui jenis keamanan dan privasi untuk menjaga data *user*.
4. Meningkatkan sistem komunikasi antara aplikasi dekstop dan *database* melalui akses *database online*.

1.4. Batasan Masalah

Berdasarkan konteks pengembangan aplikasi berbasis dekstop untuk pemantauan denyut jantung berbasis sinyal EKG yang terintegrasi dengan sistem *cloud* dan *website* pemantauan dokter, berikut adalah batasan masalah yang telah dirumuskan:

1. Fokus utama adalah pada pengolahan dan penyajian data sekunder, tanpa menciptakan perangkat baru untuk akuisisi sinyal EKG.
2. Data EKG yang dimonitor bersumber dari perangkat yang sudah ada, sementara sistem hanya menangani pengolahan, penyimpanan, dan tampilan data melalui aplikasi dekstop dan *platform web*. Hal ini berarti aplikasi tidak

akan melakukan akuisisi data secara langsung dari sensor, tetapi akan mengolah data yang diterima dari perangkat EKG yang terhubung.

3. Aplikasi Dekstop ini menggunakan dataset MIT-BIH Aritmia dan dataset yang berasal dari *kaggle* dan *PTB diagnostic ECG database* sebagai data latih untuk memberikan notasi pada sinyal EKG yang di analisis .[54] [55]
4. Fitur yang menjadi batasan adalah aplikasi desktop ini dirancang untuk *user* yang akan menggunakannya. Fitur yang digunakan adalah autentifikasi *user*, analisis sinyal EKG dan penyimpanan sinyal EKG pada *database*.

1.5. Metode Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam pengembangan aplikasi berbasis desktop untuk pemantauan denyut jantung berbasis sinyal EKG yang terintegrasi dengan sistem *cloud*: Pada halaman selanjutnya dijelaskan mengenai proses metode penelitian yang dilakukan.

1. Studi Litelatur

Penelitian dimulai dengan melakukan studi literatur untuk mengumpulkan informasi mengenai konsep, teori, dan teknologi terkini yang berkaitan dengan pemantauan sinyal EKG, aplikasi kesehatan berbasis dekstop, dan sistem *cloud*. Ini mencakup analisis terhadap penelitian sebelumnya dan praktik terbaik dalam pengembangan aplikasi sejenis.

2. Pengembangan Aplikasi

Pada pengembangan aplikasi menggunakan pendekatan *reaserch and development* pada desain aplikasi antar pengguna (UI) dan pengalaman pengguna (UX) dan pemilihan fitur-fitur yang akan digunakan nantinya pada aplikasi dekstop yang memiliki tampilan intuitif untuk memudahkan penggunaan oleh *user*.

3. Uji Coba Aplikasi

Setelah pengembangan, aplikasi akan diuji coba berdasarkan performa dan fungsionalitas fiturnya dalam lingkungan pengujian. Uji coba ini bertujuan untuk mengukur seberapa efektif dan efisien setiap fitur yang ada dalam aplikasi. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan metode uji coba berbasis pengujian fungsional, yang fokus pada pengujian setiap fitur untuk memastikan bahwa mereka bekerja sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Hasil uji coba ini akan digunakan untuk

menilai kinerja aplikasi dan memastikan bahwa fitur-fiturnya berfungsi dengan baik.

4. Analisis Dan Aplikasi

Berdasarkan hasil analisis, evaluasi dilakukan untuk menentukan apakah aplikasi memenuhi tujuan awalnya. Jika diperlukan, revisi akan dilakukan pada fitur atau antarmuka aplikasi berdasarkan feedback pengguna.

Setelah menjelaskan secara lengkap latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan, dan manfaat yang hendak dicapai pada Bab I, penelitian ini selanjutnya memasuki kajian teoretis pada Bab II. Di sini akan dibahas konsep dasar sistem kardiovaskular serta mekanisme pembangkitan dan pengukuran sinyal elektrokardiogram (EKG), dilengkapi dengan pembahasan algoritma pemrosesan sinyal serta arsitektur perangkat lunak dan perangkat keras yang relevan. Uraian tinjauan pustaka ini berfungsi sebagai landasan ilmiah dan pembanding hasil penelitian terdahulu, sehingga pembaca memperoleh gambaran menyeluruh mengenai teori dan metode yang melatarbelakangi pengembangan aplikasi desktop pada sistem ECG nirkabel.