

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyatakan penyakit jantung koroner (PJK) menjadi salah satu masalah kesehatan dalam sistem kardiovaskular yang jumlah kasusnya meningkat dengan cepat (World Health Organization, 2020). Di Indonesia sendiri penyakit jantung koroner tidak hanya dimiliki oleh para penduduk kelompok berusia lanjut, tetapi sudah bergeser juga kepada kelompok berusia produktif, menurut data nasional prevalensi penyakit jantung berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk semua umur menurut provinsi, oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia melalui program Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 tercatat kasus penderita penyakit jantung di Indonesia sebanyak 1.017.290 penduduk (Kemenkes Ri, 2018). Besarnya angka penderita penyakit jantung tersebut membuat penyakit ini menjadi salah satu pembunuh teratas di Indonesia, namun bukan berarti para penderita tidak memiliki harapan hidup kembali. Dengan kemampuan yang dimiliki oleh tenaga medis di Indonesia saat ini, penyakit jantung sudah dapat diatasi secara cepat, tepat dan aman. Para pasien yang berhasil selamat dari penyakit jantung ternyata tetap tidak boleh lenga, karena banyak kasus yang terjadi kepada para pasien yang berhasil diobati kembali mendapat serangan jantung kedua atau serangan jantung berulang setelah mendapatkan pengobatan terhadap serangan jantung pertamanya.

Serangan jantung baik pertama ataupun yang berulang dapat terjadi akibat beberapa hal dan dalam beberapa kondisi, salah satunya adalah dalam kondisi tidur, seseorang bisa saja terkena serangan jantung dalam kondisi tidur hal tersebut dikarenakan penyempitan pembuluh darah yang mengganggu aliran darah akibat adanya penumpukan plak sampai pecahnya plak pada saluran arteri koroner sehingga menghambat aliran darah yang kaya akan oksigen seketika pada saat menuju ke jantung. Sehingga saat aliran darah tersumbat atau terhenti secara penuh, maka otot jantung tidak dapat menjalankan fungsinya dalam memompa darah sehingga dada terasa nyeri. Rasa nyeri, ditekan atau diremas pada dada adalah salah

satu gejala dari serangan jantung. Penyakit jantung koroner umumnya menjadi pemicu utama rasa nyeri tersebut (Primarayahospital.com).

Beberapa masyarakat yang beruntung masih dapat terbangun pada kondisi awal terkena serangan jantung, namun beberapa masyarakat lainnya yang kurang beruntung tidak dapat terbangun pada saat kondisi tidur sehingga terjadi keterlambatan penanganan dan mengakibatkan meninggalnya masyarakat tersebut, salah satu contoh tokoh masyarakat yang terkena serangan jantung sampai meninggal pada kondisi tidur datang dari kalangan aktor yakni suami dari Bunga Citra Lestari yaitu Ashraf Sinclair. Ashraf ditemukan meninggal dunia karena serangan jantung pada 18 Oktober 2020 waktu subuh dini hari, penyebab kematian Ashraf dikonfirmasi oleh pihak keluarga dan rumah sakit karena terkena serangan jantung (TribunPekanbaru.com, 2020). Hal tersebut membuktikan bahwa masih kurangnya tindakan pencegahan serta pengetahuan terkait dengan serangan jantung pada kondisi tidur, pada saat kita tidur dapat terjadi kemungkinan seseorang mengalami serangan jantung ataupun henti jantung dan tidak seorangpun baik orang terdekat yang berada di sebelahnya mengetahui kondisi yang terjadi pada tubuh kita saat kondisi tidur. Solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan alat bantu kesehatan yang dapat mendeteksi pergerakan dari detak jantung, saturasi oksigen dalam darah dan elektrokardiogram, sehingga jika terjadi permasalahan terkait dengan parameter tersebut dapat dideteksi lebih awal dan segera mendapatkan tindakan pengobatan yang tepat dan cepat.

Jantung sendiri merupakan sebuah organ vital yang dimiliki oleh manusia dan berfungsi untuk memompa darah ke seluruh tubuh agar nutrisi dan oksigen dapat diserap oleh tubuh. Jantung memiliki pembuluh darah koroner sebagai pembuluh darah utama yang bertugas untuk mendistribusikan oksigen dan nutrisi ke organ jantung (Kemdikbud.go.id). Pasien penyakit jantung koroner mempunyai beberapa tanda yang memperlihatkan bahwa mereka memiliki gangguan terhadap bagian jantung koroner. Salah satu tandanya ialah penyempitan arteri koroner, yaitu pembuluh darah yang bertugas untuk memasok darah kaya oksigen. Hal ini juga dikenal sebagai penyakit arteri koroner, penyempitan arteri tersebut dapat menimbulkan beberapa tanda yang memperlihatkan bahwa mereka sudah mengalami gangguan arteri koroner (Alodokter, 2021). Salah satu tanda menurut

penderita jantung koroner merupakan *Dyspnea* yaitu suatu kondisi yang dapat menyebabkan sesak napas karena turunnya saturasi oksigen yang beredar pada tubuh pasien (Alodokter, 2021). Tanda lain dari penyakit arteri koroner ini biasanya juga terletak pada detak jantung pasien yang tidak normal seperti saat pasien tidak mengalami aktifitas berat dan dalam keadaan rileks tetapi irama detak jantung tiba-tiba menjadi cepat hal tersebut menjadi salah satu tanda bahwa terdapat permasalahan pada jantung koroner pasien (Halodoc, 2022). Berdasarkan pada kasus tersebut permasalahan pada penyakit jantung dapat dideteksi secara menyeluruh dan tepat dengan menggunakan alat elektrokardiogram yang tersedia di rumah sakit terdekat.

Elektrokardiogram merupakan istilah yang digunakan untuk alat perekam aktivitas listrik jantung melalui alat sadapan listrik. Sadapan listrik ini ditempelkan pada kulit tangan, kaki, dan dada kiri dengan menggunakan elektroda. Melalui elektroda yang ditempelkan pada beberapa area tubuh maka aktivitas listrik jantung dapat diukur sehingga membentuk beberapa gambaran grafik. Gambaran grafik tersebut biasanya dicetak pada kertas dalam bentuk gelombang yang kemudian diartikan secara keseluruhan oleh dokter untuk menentukan penyakit pasien (Kementerian Kesehatan: 2022). Elektrokardiogram sendiri sudah bisa ditemui di pasar Indonesia, namun harga yang ditawarkan masih cukup mahal, untuk elektrokardiogram berukuran kecil dengan merek PC-80B ditawarkan di rentang harga Rp.2.750.000 sampai dengan Rp.2.800.000. Sebagai pembandingan untuk elektrokardiogram berukuran besar dengan tipe ECG 12 Channel EDAN SE 12 ditawarkan pada rentang harga Rp.30.000.000 sampai dengan Rp.40.000.000 (Tokopedia, 2023). Hal ini mengakibatkan tidak semua golongan masyarakat mampu memiliki alat tersebut dikarenakan harga yang ditawarkan relatif mahal.

Penelitian sebelumnya pernah dilakukan oleh (Agisty Ecclesia Tatilu, 2022) yang merancang alat monitoring detak jantung dan saturasi oksigen berbasis IoT menggunakan platform Blynk. Sistem monitoring detak jantung dan saturasi oksigen dapat bekerja apabila jari dari pengguna ditempelkan kepada sensor MAX30100, data yang sudah didapat kemudian dikirim kepada platform Blynk sehingga data dapat ditampilkan melalui smartphone dalam bentuk txt. Hasil penelitian menyarankan agar alat yang dibuat tidak hanya untuk monitoring detak

jantung saja, tetapi dapat dikembangkan menjadi lebih baik lagi dengan menambahkan berbagai fitur yang lebih canggih, ataupun dengan menambahkan fungsi lain, serta merancang sebuah sistem pengisian yang akan difungsikan untuk mengisi kembali baterai yang digunakan, sehingga dapat mensuplai komponen yang memerlukan listrik pada alat. Penelitian lainnya dilakukan oleh (Syah Alam, Dkk: 2019) bertujuan untuk mendeteksi detak jantung manusia dengan membuat alat Elektrokardiograf (EKG) berbasis *bluetooth* dan *labview*. (Syah Alam, Dkk, 2019) menyarankan untuk dapat memonitor sinyal EKG yang lebih luas maka sebaiknya aplikasi EKG bisa di *upload pada web hosting* agar bisa diakses oleh *client* dimanapun yang mendukung jaringan internet tanpa harus berada dalam jangkauan *bluetooth* dan untuk hasil rekaman sinyal EKG yang dapat mendeteksi masalah pada jantung seseorang sebaiknya pada aplikasi EKG terdapat indikator yang bisa mendeteksi masalah pada jantung yang telah dikonsultasikan pada dokter ahli jantung.

Pada penelitian ini penulis mencoba untuk menyempurnakan sistem sebelumnya, seperti menambahkan sensor elektrokardiogram pada alat monitoring detak jantung dan saturasi oksigen serta menghubungkannya secara IoT agar data yang sudah diambil dapat dipantau dari mana saja dan kapan saja. Pembuatan alat pada penelitian ini juga menggunakan sensor terbaru dengan biaya yang minimal agar nantinya alat yang dibuat dapat digunakan oleh semua golongan masyarakat. Karena pada penelitian sebelumnya belum menyertakan sistem pengukuran elektrokardiogram pada alat monitoring detak jantung dan saturasi oksigen serta sistem monitoring data secara *Realtime* dengan menggunakan media IoT sehingga dapat menjangkau area yang lebih luas pada saat melakukan monitoring terhadap data, oleh karena itu penulis menambahkan sistem pengukuran elektrokardiogram pada alat monitoring detak jantung dan saturasi oksigen serta sistem monitoring berbasis IoT.

Fokus penelitian adalah membuat alat pemantau detak jantung dan saturasi oksigen dalam darah manusia pada kondisi tidur berbasis IoT terletak pada monitoring detak jantung, elektrokardiogram, dan saturasi oksigen dalam darah manusia. Tujuan penelitian ini alat mampu melakukan monitoring kondisi detak jantung, elektrokardiogram, dan saturasi oksigen dalam darah manusia, serta

memberikan notifikasi kepada para pengguna ketika terjadi kondisi yang tidak diinginkan seperti turunnya nilai detak jantung dan saturasi oksigen atau naiknya nilai detak jantung.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah yang ada maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Tingginya angka kasus penderita penyakit jantung di Indonesia.
2. Terdapatnya serangan jantung pertama, kedua, atau berulang yang tidak dapat ditentukan jarak waktunya.
3. Terdapatnya kasus serangan jantung pada kondisi tidur atau beristirahat yang mengakibatkan terlambatnya pemberian pertolongan pengobatan.
4. Mahalnya harga alat elektrokardiogram yang ditawarkan di Indonesia.
5. Monitoring detak jantung, elektrokardiogram, dan saturasi oksigen dalam darah manusia belum dapat dilakukan dari jarak jauh.
6. Monitoring detak jantung, elektrokardiogram dan saturasi oksigen dalam darah manusia belum dapat memberikan notifikasi secara *Realtime* kepada keluarga pengguna dari jarak jauh.

1.3. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, maka penulis akan membatasi ruang lingkup permasalahan supaya mencapai tujuan yang diinginkan, antara lain:

1. Monitoring detak jantung, elektrokardiogram, dan saturasi oksigen dalam darah manusia dilakukan pada kondisi tidur, duduk, atau beristirahat.
2. Monitoring detak jantung, elektrokardiogram, dan saturasi oksigen hanya dilakukan kepada responden berjenis kelamin laki-laki dengan rentang usia enam belas sampai dengan 55 tahun.
3. Alat monitoring detak jantung, elektrokardiogram, dan saturasi oksigen dalam darah manusia memanfaatkan *board* mikrokontroller NodeMCU ESP32, modul sensor MAX30102, dan modul sensor AD8232 yang

merupakan modul dengan fungsi sensor untuk mendeteksi detak jantung, saturasi oksigen, dan elektrokardiogram.

4. Monitoring detak jantung, elektrokardiogram, dan saturasi oksigen dalam darah manusia menggunakan basis *Internet of Things* (IoT) Blynk dan Telegram sehingga dapat dilakukan monitoring dari jarak jauh.
5. Alat memanfaatkan aplikasi android Blynk dan Telegram, sehingga sistem dapat memantau dan memberikan notifikasi kepada pengguna dari alat secara *Realtime* dimana informasi detak jantung, elektrokardiogram, dan saturasi oksigen selalu terbarukan selama jaringan internet dapat diakses.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain dan realisasi alat pemantau detak jantung dan saturasi oksigen dalam darah manusia pada kondisi tidur berbasis *Internet of Things*?
2. Bagaimana nilai akurasi yang didapatkan dari sensor MAX30102 untuk pemantau detak jantung dan saturasi oksigen?
3. Bagaimana grafik yang didapatkan dari sensor AD8232 untuk pemantau elektrokardiogram dari jantung?
4. Apakah alat pemantau detak jantung dan saturasi oksigen pada kondisi tidur berbasis IoT dapat terhubung ke Blynk dan Telegram?

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini dibedakan menjadi dua tujuan yaitu, tujuan umum dan tujuan khusus:

1.5.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian yang dilakukan adalah membuat alat pemantau detak jantung, saturasi oksigen, dan elektrokardiogram pada kondisi tidur berbasis *Internet of Things* Blynk serta Telegram.

1.5.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui desain dan realisasi alat pemantau detak jantung dan saturasi oksigen dalam darah manusia pada kondisi tidur berbasis IoT.
2. Untuk mengetahui nilai akurasi yang didapatkan dari sensor MAX30102 untuk pemantau detak jantung dan saturasi oksigen.
3. Untuk mengetahui grafik yang dapat ditampilkan dari sensor AD8232 untuk pemantau elektrokardiogram dari jantung.
4. Untuk mengetahui bagaimana keberhasilan alat dalam melakukan hubungan dengan media *Internet of Things* Blynk dan Telegram.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang diharapkan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat praktis

Penelitian ini diharapkan alat yang dibuat dapat melakukan pemantauan detak jantung, elektrokardiogram dan saturasi oksigen dalam darah manusia pada kondisi tidur, duduk, atau beristirahat baik dari jarak dekat atau jarak jauh serta mendapatkan notifikasi yang dapat dilihat dan didengar melalui aplikasi Telegram serta Buzzer yang terhubung. Serta sebagai salah satu cara tindakan preventif masyarakat non penderita penyakit jantung ataupun para pasien penderita penyakit jantung.

2. Manfaat teoritis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memperkaya penelitian dan literatur dalam bidang sensor berbasis *Internet of Things*, serta dapat menjadi dasar untuk penelitian berikutnya dan menambah teori-teori baru untuk penelitian yang sejenis.