

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Smartwatch menawarkan pengguna pengalaman baru dalam berinteraksi di dunia digital. Salah satu hal yang paling menarik yaitu kemampuannya memonitor dan menampilkan data berkaitan dengan kesehatan pengguna. *Smartwatch* dengan ukurannya yang kecil dan menyerupai jam tangan pada umumnya telah dibenamkan dengan *chipset*, *subsistem memori* dan berbagai variasi sensor. Dukungan sensor pada *smartwatch* telah membuka *operabilitas* perangkat cerdas untuk berkontribusi meningkatkan kesehatan manusia. Daya tarik *smartwatch* terletak pada harganya yang relatif murah, perangkatnya yang bisa dikenakan dan dibawa kemana-mana, dan kemampuannya untuk mengirim data *via Bluetooth* atau *Wi-Fi* yang terhubung *smartphone*. Dengan begitu *smartwatch* lebih *reliable* dalam memantau kesehatan manusia dibanding *smartphone* [1].

Smartwatch memiliki beberapa komponen utama sebagai *computing devices* dan beberapa komponen tambahan di *smartwatch* yaitu sensor SpO_2 dan *Heart Rate* agar pengguna bisa memantau saturasi darah dan detak jantung secara berkala. Khususnya untuk pasien rumah sakit, kegiatan pemantauan perlu dilakukan untuk menghindari hal yang tidak diinginkan. Fitur ini menjadi sensor unggulan di sebagian merek yang ada di pasaran. Sensor yang biasanya digunakan adalah Max30102 yaitu *pulse oximeter* yang terintegrasi dan solusi sensor monitor denyut jantung. menggabungkan dua LED, *photodetector*, optik yang dioptimalkan, dan pemrosesan sinyal analog noise rendah untuk mendeteksi oksimetri denyut nadi dan sinyal denyut jantung. Sensor ini akan disambungkan dengan mikrokontroler sebagai pengolahan data sensor. Keluaran dari mikrokontroler ini yaitu sebuah saturasi oksigen dan detak jantung.

Pemantau saturasi oksigen dan detak jantung adalah untuk mencegah *happy hipoksia*. *Hipoksia*, atau kekurangan oksigen, merupakan penyebab paling umum dari kerusakan sel, yang disebabkan turunnya kadar oksigen di udara, atau

menurunnya fungsi hemoglobin, menurunnya produksi sel darah merah, dampak dari penyakit sistem respirasi atau kardiovaskular, dan keracunan enzim oksidatif (sitokrom) di dalam sel [2].

Salah satu teknik pengukuran untuk melihat detak jantung dan saturasi oksigen adalah teknik optik noninvasif dengan cara penyerapan spektrum cahaya dengan panjang gelombang yang berbeda (pada 660nm hingga 940nm) pada *oksihemoglobin* dan *deoksihemoglobin*. Pada dasarnya, *oksimeter* menggunakan lampu LED untuk menentukan saturasi oksigen dengan membandingkan berapa banyak cahaya merah dan inframerah yang diserap dalam darah. Dalam pengembangan *pulse oximeter* alat ini memiliki berbagai model mulai dari dijepit di ujung jari, dan bentuk jam tangan pintar (*Smartwatch*).

Tidak hanya saturasi oksigen dan detak jantung menjadi unggulan *smartwatch* untuk saat ini. Fitur *thermometer* juga mulai menjamur untuk *smartwatch* dan *smartband*, pengukuran suhu menjadi penting untuk berbagai aktivitas, termasuk industri, penelitian ilmiah, dan perawatan kesehatan. Terlebih lagi masa pandemi ini salah satu tertularnya virus yaitu meningkatnya suhu tubuh lebih dari 38,5°C [3].

Dari pemaparan di atas, maka dapat membuat suatu alat yang memiliki sistem untuk memantau kesehatan pengguna. Pada penelitian suhu tubuh pada manusia yang berjudul “Analisis Implementasi Pengukuran Suhu Tubuh Manusia Dalam Pandemi Covid-19 di Indonesia”, dalam penelitiannya beliau menggunakan sensor LM35, dan MLX90614. Hasil dari penelitiannya sensor LM35 memiliki selisih error rata-rata $\pm 0,49\%$ terhadap thermometer standar, dan untuk sensor MLX90614 memiliki selisih error $\pm 0,64\%$ terhadap thermometer standar [3]. Penelitian menggunakan metode *Fuzzy Sugeno* untuk menghasilkan keputusan, yang berjudul yaitu “Sistem Deteksi Gejala Hipoksia Berdasarkan Saturasi Oksigen dan Detak Jantung Menggunakan Metode Fuzzy Berbasis Arduino”. Pada penelitian sistem deteksi hipoksia menggunakan detak jantung dan saturasi oksigen dengan metode *Fuzzy Sugeno* berbasis Arduino ini mendapat hasil pengujian hasil pengujian error pada alat 2,96% untuk saturasi oksigen dan 2,86% untuk detak

jantung didapatkan. Dari metode *fuzzy* pada 12 percobaan data dibapat akurasi 100% dan metode fuzzy sugeno dapat mengolah data inputan dengan baik [4]. Penelitiannya berkaitan dengan Covid-19 yang berjudul “Pulse Oximeter Monitoring Bracelet for COVID-19 Patient Using Seeeduino”, Hasil pulse oksimeter pemantauan pengukuran gelang pada 10 orang dari berbagai usia menunjukkan bahwa nilai korelasi Pearson untuk SPO2 dan HR berturut-turut adalah -0,73 dan 0,98. Hasil ini menunjukkan bahwa ada hubungan yang kuat antara variabel dan linieritas yang cukup [5]. Penelitiannya yang berhubungan dengan PPG berjudul “Rancang Bangun Photoplethysmography (PPG) Tipe Gelang Tangan Untuk Menghitung Detak Jantung Berbasis Arduino”, Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa Rancang bangun Photoplethysmography (PPG) untuk menghitung detak jantung berbasis Arduino berhasil dibuat dan berfungsi dengan baik. Metode penghilangan Motion Artifact (MA) menggunakan bandpass filter dengan penguatan maksimum pada frekuensi 1,5 Hz dengan output 2,56 V, mampu meminimalisir MA pada frekuensi ± 2 Hz dengan output 2,48 Hz. Hasil akurasi deteksi detak jantung paling tinggi berada pada pergelangan tangan dalam dengan rata-rata error 0,34%, sensitivitas 99,7%, prediksi positif 99,8%. Error relatif perhitungan detak jantung, memiliki nilai tertinggi sebesar 2 BPM [6]. Penelitian berkaitan pasien *covid-19* dan terhubung IoT berjudul ”Sistem monitoring pasien isolasi mandiri covid-19 berbasis *internet of things*”. Dari penelitian yang dilakukan dapat beberapa hasil error yang didapat untuk pengukuran SpO₂ mulai dari nilai terendah 0,11% dan tertinggi 1,20% pengukuran *heart rate* nilai terendah 0,89% dan tertinggi 1,54%. Hasil untuk *error* yang didapat pengukuran suhu badan yaitu terendah 0,19% dan tertinggi 2,78%. Didapatkan hasil untuk pengiriman data dari *smartphone* ke server *ThingSpeak* didapatkan interval sebesar < 20 detik hal ini bergantung dari jaringan internet pada *smartphone*, serta dapat diunduh datanya dalam bentuk CSV. Sistem ini dapat digunakan dengan baik oleh pasien yang sedang melakukan isolasi mandiri karena memiliki *error* SpO₂ yang rendah, tidak melebihi standar akurasi SpO₂ sebesar $\leq 4\%$ [7].

Oleh karena itu, maka pada penelitian yang akan dilaksanakan di Jalan.Sukamulya dan akan membuat prototipe jam tangan kesehatan untuk memantau suhu, saturasi oksigen dan detak jantung.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah membuat prototipe alat jam kesehatan. Adapun tujuan dari alat ini yaitu:

1. Monitoring pasien yang sedang perawatan jarak jauh.
2. Dapat memantau detak jantung, saturasi oksigen, dan suhu pengguna.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat diketahui bahwa permasalahan pembuatan prototipe ini adalah :

1. Bagaimana sistem yang akan dibuat ?
2. Berapa akurasi sensor yang didapatkan oleh akuisisi data dari setiap sensor?
3. Berapa lama *delay* pengiriman data pada *smartphone*?

1.4 Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah dalam pembuatan alat ini sebagai berikut:

1. Pengukuran suhu tubuh dapat terpengaruh dengan suhu lingkungan atau aktifitas pengguna alat.
2. Pengukuran detak jantung mudah mendapatkan *noise* atau error jika penggunanya tidak diam.
3. Ukuran desain untuk pergelangan tangan.
4. Pengukuran detak jantung dan saturasi oksigen hanya pada jari.
5. Koneksi internet yang tidak stabil akan mempengaruhi pengiriman data pada *smartphone*.

1.5 Metode Penelitian

Adapun beberapa metode dan langkah-langkah yang digunakan dalam pengumpulan data untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang dilakukan dengan mencari literatur yang berhubungan dengan masalah dalam penelitian.

2. Pengumpulan data

Pengumpulan data adalah mengumpulkan berbagai informasi yang diperlukan tujuannya untuk membuat sistem tersebut. Pada tahap ini pengumpulan data dilakukan dengan cara melalui perbandingan dengan alat konvensional.

3. Analisis dan Perancangan Sistem

Pada tahap ini penulis membuat rencana mekanisme program yang meliputi bentuk input dan output, merupakan gambaran data yang diproses dan informasi yang dihasilkan. Agar program yang dibuat dapat terarah dan menghasilkan output yang sesuai.

4. Implementasi

Dalam implementasi yaitu dengan menjalankan program dan menghasilkan *output* sensor suhu, detak detak jantung, dan saturasi oksigen.

5. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian sistem pada alat yang telah alat yang telah mengetahui tingkat keberhasilan sesuai dengan yang ingin dicapai.

6. Kesimpulan

Tahap ini merupakan tahapan mengukur hasil pengujian yang sudah dilakukan, apakah data sensor max30102 untuk menghasilkan data sesuai dengan program.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini bertujuan untuk menguraikan urutan penulisan, susunan, hubungan antar bab dan fungsi setiap bab yang ada. Sistematika penulisan ini terdiri dari beberapa bab yaitu sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Pada bab 1 menjelaskan mengenai latar belakang pemilihan judul penelitian “RANCANG BANGUN JAM KESEHATAN BERBASIS

ARDUINO PRO MINI”, maksud dan tujuan, rumusan masalah yang ada, batasan masalah yang akan dihadapi, metode penelitian yang digunakan, dan sistematika penulisan.

BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori-teori penunjang yang berkaitan dengan *Smartwatch*, Kesehatan, Arduino pro mini, Max30102, LM35, OLED I²c 1,3Inch, PL2303, ESP-01S, Tiny RTC, Batre lipo 110Mah, dan teori pendukung lainnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB III: ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini menjelaskan mengenai analisis kebutuhan sistem, termasuk persyaratan sistem dan desain alat yang akan dibuat. Hasil dari analisis digunakan untuk merancang sistem.

BAB IV: IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini menjelaskan implementasi dan pengujian sistem, serta analisis hasil pengujian sistem. Setelah dilakukan pengujian alat dilakukan pengamatan apakah sistem dan alat sudah memenuhi kebutuhan yang diharapkan dapat berjalan dengan baik.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dilakukan penarikan kesimpulan yang diperoleh dari bab-bab sebelumnya dan masalah yang dihadapi serta memberikan saran-saran yang membangun agar dapat memperbaiki kekurangan dalam alat yang sudah dibuat.