

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kesehatan merupakan suatu hal yang sangat penting, khususnya bagi kita sebagai manusia. Kesehatan pada masyarakat berperan penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan pembangunan ekonomi suatu negara. Pada faktanya, kesehatan diletakan pada Indeks Pembangunan Manusia sebagai salah satu komponen utama pengukuran selain pendapatan dan pendidikan. Kondisi kesehatan masyarakat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain adalah faktor lingkungan, perilaku, dan pelayanan kesehatan [1]. Pelayanan kesehatan merupakan salah satu faktor yang sangat penting bagi masyarakat luas, karena kesehatan merupakan suatu bentuk investasi jangka panjang. Adapun tujuan pelayanan kesehatan adalah supaya tercapainya target kepuasan terkait pelayanan kesehatan, sehingga dapat memuaskan harapan dan kebutuhan masyarakat [2].

Tenaga kesehatan masih menjadi tanggung jawab pemerintah untuk didistribusikan ke seluruh daerah. Ketidakmerataan distribusi tenaga kesehatan disebabkan karena kurangnya ketersediaan SDM kesehatan. Rasio dokter di Indonesia saat ini masih terbilang sangat rendah yaitu sebesar 0,67% per 1000 masyarakat, sehingga yang menjadi fokus dalam transformasi SDM kesehatan di Indonesia adalah jumlah tenaga kesehatan, distribusi tenaga kesehatan, dan kualitas tenaga kesehatan [3].

Pada era modern, segala hal tradisional sudah bertransformasi menjadi modern. Era ini disebut dengan Revolusi Industri 4.0, dimana perkembangan teknologi sudah semakin maju dari sebelumnya. Teknologi digital menjadi salah satu kemajuan yang paling terdampak, termasuk juga teknologi pada bidang kesehatan. Bidang kesehatan telah mengalami banyak perubahan dan perkembangan selama Revolusi 4.0 dengan campur tangan teknologi terbaru. Kemajuan teknologi tersebut dapat mempermudah pasien mendapatkan pelayanan kesehatan yang tepat dan dapat dilakukan secara jarak jauh atau yang biasa disebut dengan telemedika [4].

Banyak sekali manfaat dan kemudahan atas kemajuan teknologi pada bidang kesehatan, beberapa diantaranya adalah mempermudah dokter dan tenaga

kesehatan dalam menolong pasien, menjangkau pasien lebih luas, dan memantau kondisi medis pasien secara *online*. Berkat kemajuan teknologi saat ini, memungkinkan dokter dapat melakukan praktik kedokteran secara *online* tanpa harus bertatap muka secara langsung dengan pasien [5]. Salah satu contoh penerapan dari kemajuan teknologi pada bidang kesehatan yaitu dengan menerapkan teknologi nirkabel (*wireless*) pada praktik kedokteran untuk memantau kondisi medis pasien menggunakan teknologi *Wireless Sensor Network* (WSN) [6].

Wireless Sensor Network adalah jaringan nirkabel yang terdiri dari beberapa sensor yang terdistribusi dan bekerja untuk memantau kondisi fisik atau lingkungan seperti tekanan, suhu, getaran, atau gerakan pada lokasi yang berbeda. Penerapan WSN pada bidang kesehatan biasanya diterapkan untuk memantau kondisi medis beberapa pasien dan dikirimkan ke suatu *access point* atau *router* secara *wireless* [6]. WSN yang diterapkan untuk mendeteksi parameter kesehatan manusia disebut dengan *Wireless Body Area Network* (WBAN). WBAN pada bidang kesehatan bekerja dengan menggabungkan teknologi *wireless* dengan sensor yang dipasang disekitar tubuh manusia, lalu dilakukan proses transmisi sehingga dapat dilakukan pemantauan kondisi medis pasien dalam jarak jauh [7].

Namun dibalik semua itu, penerapan WBAN pada bidang kesehatan belum seluruhnya efektif. Salah satu penyebabnya adalah masalah konektivitas, dimana pada konsep WBAN hanya dapat terhubung ke satu *access point* atau *router* saja, sehingga semakin banyak WBAN yang terhubung, maka beban kerja *access point* atau *router* akan semakin terbebani [7]. Maka dari itu, diperlukan adanya mekanisme yang dapat meringankan beban kerja dari *access point* atau *router* supaya dapat menampung WBAN yang banyak. Meharouech *et al.* [8] telah menjelaskan bahwa bagaimana WBAN dapat terkoneksi satu sama lain dengan WBAN lainnya (*multiple WBANs*), sehingga menghasilkan konsep *Body-to-Body Network* (BBN). Untuk mengatasi permasalahan diatas, maka penelitian Tugas Akhir ini dilakukan perancangan alat pemantauan kesehatan dengan menerapkan konsep *Body-to-Body Network* menggunakan mikrokontroler ESP32.

1.2. Rumusan Masalah

Penerapan WBAN (*single WBAN*) untuk pemantauan kesehatan tidak dapat bekerja secara optimal pada kasus pasien yang banyak, karena setiap WBAN akan

terhubung ke satu *access point* atau *router* dimana beban trafik yang terjadi akan besar. Sehingga diperlukan penerapan *multiple WBAN* yang disebut dengan konsep *Body-to-Body Network* agar proses pengiriman data kesehatan tidak membebani *access point* atau *router*. Maka dibuat perancangan alat pemantauan kesehatan dengan menerapkan konsep *Body-to-Body Network* pada penelitian ini.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah membuktikan konsep *Body-to-Body Networks* dengan *multi-hop communication* melalui perancangan dan realisasi *prototype* alat pemantauan kesehatan menggunakan ESP32.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Menggunakan satu jenis modul sensor, yaitu modul sensor MAX30102.
2. Perancangan *prototype* alat menggunakan mikrokontroler ESP32.
3. Pengujian *prototype* alat dilakukan dalam posisi diam menggunakan metode *line of sight* (LoS) dan *non-line of sight* (nLoS).
4. Parameter yang akan diukur antara lain:
 - a. Pembacaan sensor MAX30102.
 - b. Jumlah *hop* setiap koneksi.
 - c. Waktu proses dengan variasi *node*.
 - d. Pengukuran performansi *Quality of Services* (QoS).

1.5. Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan dalam penyelesaian penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini, dilakukan pencarian teori-teori informasi terkait dan pengumpulan referensi. Lalu dilakukan pengkajian teoritis melalui buku digital maupun jurnal ilmiah terkait dengan penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian ini.

2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini, dilakukan perancangan sistem terkait penelitian seperti rangkaian alat, algoritma program, dan *source code* program.

3. Realisasi

Pada tahap ini, dilakukan pengujian pengiriman data pembacaan sensor antar *node* mengikuti hasil perancangan sistem yang sudah dilakukan dan memenuhi spesifikasi yang dibutuhkan.

4. Analisis

Pada tahap ini, dilakukan analisis maupun *trial-error* terhadap hasil yang diinginkan seperti keberhasilan konsep yang digunakan dan hasil parameter pengukuran.

1.6. Sistematika Penulisan

Secara umum, struktur Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab dengan penjelasan agar lebih mudah untuk dipahami, berikut adalah penjelasannya:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi uraian teori yang terdiri dari *Wireless Sensor Network* (WSN), *Wireless Body Area Networks* (WBAN), *Body-to-Body Networks* (BBN), *Mobile Ad hoc Network* (MANET), ESP-WiFi-Mesh, PainlessMesh, Mikrokontroler ESP32, Sensor MAX30102, dan *Quality of Service* (QoS).

BAB III: PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi uraian perancangan sistem yang terdiri dari alur penelitian, alur perancangan sistem, desain sistem, desain perangkat keras, perangkat lunak, dan skenario pengujian.

BAB IV: HASIL DAN ANALISIS

Bab ini berisi uraian hasil pengujian dan analisis terhadap berbagai parameter yang telah ditentukan.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi uraian kesimpulan dan saran dari hasil perancangan dan realisasi alat.