
Ihsan Mustaqiim¹⁾, Ahmad Taqwa²⁾, *Ade Silvia Handayani³⁾, Sopian Soim⁴⁾
PERANCANGAN ALAT KESEHATAN WIRELESS BODY AREA NETWORK
MULTISENSOR BERBASIS APLIKASI ANDROID
Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(2): 1-21

PERANCANGAN ALAT KESEHATAN WIRELESS BODY AREA NETWORK MULTISENSOR BERBASIS APLIKASI ANDROID

Ihsan Mustaqiim¹⁾, Ahmad Taqwa²⁾, *Ade Silvia Handayani³⁾, Sopian Soim⁴⁾
Program Studi D4 Teknik Telekomunikasi, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl. Srijaya Negara, Bukit Lama, Bukit Besar, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30139
email: ihsanmustaqiim01@gmail.com¹⁾, a_taqwa@yahoo.com²⁾, *ade_silvia@polsri.ac.id²⁾,
sopian_soim2005@yahoo.com³⁾

ABSTRAK

In this study, we designed a multisensory medical device to carry out a process of *monitoring* body health that was integrated into the system so that the patient's health could be detected. This tool uses Wireless Body Area Network technology that can work with Android-based platforms in real time. In designing this tool, it is designed to detect body health automatically by displaying information about body temperature, blood pressure, heart rate and oxygen levels in the blood, then sending notifications to the server without wasting time, and recording physical health information data automatically. Real-time display on the smartphone, owned by the user and provides a readable body health status that is healthy, an indication or needs action.

Keywords: Body health, Wireless Body Area Network, Prototype, *Monitoring*

PENDAHULUAN

Menurut WHO, saat ini jumlah kasus *covid-19* diseluruh dunia sudah lebih dari 150 juta kasus [1]. Angka penularan Covid-19 yang tinggi menjadi tantangan bagi tenaga kesehatan. Berbagai alat diciptakan untuk membantu tenaga kesehatan dalam menangani pasien, salah satunya dengan menciptakan alat yang berfungsi untuk memantau kondisi kesehatan tubuh pasien tanpa harus melakukan kontak fisik secara langsung. Hal ini dikarenakan penularan virus yang terjadi melalui kontak fisik dan droplet penderita dapat terjadi dengan sangat cepat. Untuk itu diperlukan sebuah alat yang dapat dioperasikan dari jauh. Maka dari itu, dalam penelitian ini kami memanfaatkan teknologi komunikasi berbasis nirkabel untuk pemantauan kesehatan.

Kemajuan teknologi dan komunikasi dan informasi digital sekarang telah melingkupi semua lini kehidupan manusia [2]. Termasuk juga dengan teknologi komunikasi nirkabel, pada teknologi komunikasi nirkabel dapat dimanfaatkan untuk pemantauan terhadap parameter tertentu sebagaimana pada Wireless Sensor Network (WSN). Penerapan WSN telah diaplikasikan secara luas antara lain pada bidang kesehatan dan medis, pertanian [3], struktur bangunan [4], transportasi [5], dan berbagai sektor lainnya. Dalam bidang kesehatan, hal ini berkaitan dengan perkembangan *Internet of things* (IoT) yang semakin maju, di mana berbagai perangkat komunikasi digital terhubung pada suatu jaringan internet sehingga pertukaran data menjadi jauh lebih mudah dan dapat dilakukan dengan cepat [6].

Salah satu cabang dari WSN adalah Wireless Body Area Network (WBAN) yang berupa sensor-sensor yang dipasang pada manusia [7]. Sebagaimana WSN, WBAN juga memiliki banyak potensi pengembangan. Secara spesifik, pada dunia kesehatan, WBAN memberikan pengaruh yang signifikan dalam memudahkan pelayanan kesehatan dengan kemampuannya memonitor tanda vital manusia dan mentransmisikannya melalui media nirkabel [8]. Teknologi WBAN diaplikasikan dengan memasang sensor pada tubuh manusia untuk mendeteksi fungsi vital

tertentu yang perlu diamati [9]. Dengan memanfaatkan teknologi IoT, WBAN berpotensi memberikan layanan *monitoring* kesehatan jarak jauh yang sangat diperlukan dalam masa pandemi seperti ini [6]

Terdapat banyak jenis prototype pemantauan kesehatan yang telah dibuat dengan memanfaatkan kemajuan teknologi. Prototype pemantauan kesehatan dapat mendeteksi beberapa parameter tanda vital dengan berbagai teknologi yang berbeda untuk itu digunakan, seperti di *paper* oleh Zulkifli [10], mengimplementasikan sensor detak jantung memakai metode ZigBee, yang diterapkan dalam pelatihan olahraga. Namun, sistem pemantauan ini tidak efisien karena sensor tidak diperlukan untuk non-atlet. Prasad Kumari [11] dibuat sistem pemantauan detak jantung menggunakan koneksi Bluetooth, tetapi sistem ini hanya memiliki satu ukuran dan output nya pun hanya ditampilkan pada LCD dan tidak terintegrasi langsung kepada tenaga kesehatan.

Berbagai keuntungan alat kesehatan multisensor berbasis aplikasi android dibandingkan dengan sistem pemantauan pasien elektronik yang dilakukan pada saat ini. Salah satunya adalah kemudahan mobilitas pasien. Hal ini dikarenakan perangkat pemantauan yang digunakan adalah perangkat *portable*. Selain itu, hanya dengan memanfaatkan satu alat kita dapat mengidentifikasi beberapa aspek kesehatan dalam tubuh [12]. Dengan adanya alat tersebut tenaga medis dapat melakukan pemeriksaan terhadap pasien tanpa melakukan kontak fisik secara langsung dan dapat di akses menggunakan aplikasi android [13]. Adanya pembangunan sistem monitoring kesehatan berbasis android diharapkan dapat memantau kondisi pasien secara langsung baik bagi tenaga kesehatan maupun keluarga pasien.

Cara kerja alat kesehatan WBAN multisensor berbasis android ini dimulai dengan mengolah data yang didapat dari sensor kemudian ditransmisikan menjadi data informatif yang akan dikirimkan menggunakan jaringan wifi. Setelah data terkirim pada aplikasi android, data diolah dengan metode *fuzzy* mamdani untuk mengetahui status kesehatan pasien. Sistem logika fuzzy membuat rumus matematika dari pengetahuan dasar [14], sehingga efisien dalam banyak implementasi, termasuk implementasi status kesehatan pasien [15]. Terakhir data ditampilkan di aplikasi android sehingga dapat dilihat hasil pemeriksaan pasien dari waktu ke waktu secara real time [16]. Pemantauan dengan teknologi WBAN diharapkan dapat menekan angka kematian, khususnya pasien Covid-19 karena adanya deteksi dini dari penggunaan sensor di tubuh pasien. Tentunya hal tersebut untuk lebih efektif dan mencegah terjadinya transmisi penularan Covid-19 karena lebih sedikitnya kontak yang dilakukan.

Berdasarkan uraian diatas dalam penelitian ini peneliti akan merancang *prototype multisensory* kesehatan berbasis android yang bertujuan untuk memonitoring kondisi kesehatan tubuh seperti kadar oksigen dalam darah, tekanan darah, suhu tubuh dan detak jantung serta mengetahui bagaimana merancang alat pendeteksi multisensor untuk memantau kondisi kesehatan tubuh. Pembuatan prototype ini diharapkan dapat memecahkan masalah seperti biaya, jarak untuk melakukan pemeriksaan kesehatan dan tingkat kemalasan manusia.

TINJAUAN PUSTAKA

A. WBAN sebagai Monitoring Kesehatan

WBAN adalah sebuah jaringan sensor yang dirancang beroperasi secara mandiri untuk menghubungkan berbagai sensor dan peralatan medis yang di dalam dan di luar tubuh manusia. Teknologi WBAN diaplikasikan dengan memasang sensor di dalam tubuh, di permukaan kulit,

atau di sekitar tubuh manusia. Sensor ini dapat mengirimkan data secara nirkabel yang bertujuan untuk meningkatkan berbagai pelayanan kesehatan dan kualitas hidup.

Arsitektur WBAN terdiri dari berbagai sensor yang disebut dengan *nodes* [17], chip mikrokontroler, modul komunikasi nirkabel, dan berbagai perangkat komunikasi data yang terkoneksi pada jaringan tertentu [18].

Dalam desain arsitektur WBAN, tingkatan pertama berada pada sisi pengguna yakni berbagai sensor dengan kemampuan untuk melakukan sampling, pengoperasian, dan komunikasi dengan berbagai fungsi vital tubuh (detak jantung, tekanan darah, kadar oksigen, dan suhu tubuh. Sensor ditempatkan pada tubuh sehingga memungkinkan untuk melakukan pemantauan dalam jangka waktu yang panjang pada parameter yang dibutuhkan [19].

B. Nodemcu sebagai Unit Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu chip yang berupa IC (Integrated Circuit) yang berisi mikroprosesor, memori, jalur *Input/Output* (I/O) dan perangkat pelengkap lainnya. Cara kerja mikrokontroler yaitu dengan menerima sinyal input lalu mengelolanya dan memberikan sinyal output sesuai dengan program yang telah dibuat. Sinyal *input* mikrokontroler berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan sedangkan sinyal *output* ditunjukkan kepada aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan. Jadi, dengan kata lain *mikrokontroler* bisa diibaratkan sebagai otak dari suatu perangkat yang mampu berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya.

Pada MCU, biasanya terdapat suatu papan tambahan yang disebut *development board* yang berperan untuk memprogram MCU agar dapat membangun sebuah sistem yang saling terhubung. Terdapat banyak jenis MCU salah satunya yaitu NodeMCU. NodeMCU merupakan *development board* yang firmware berbasis eLua untuk chip WiFi ESP8266 dari vendor Espressif. Firmwarentya berbasis Espressif NON-OS SDK dan menggunakan file system berbasis spiffs. Repositori kodenya sendiri berisi 98.1% C-code. Firmware NodeMCU adalah proyek pendukung dari *development kit* NodeMCU yang sangat populer, yang juga menyertakan *development board open-source* siap pakai yang menggunakan chip ESP8266-12E [20].

C. Multisensor Sistem untuk Kesehatan

Sensor adalah sebuah detektor yang berguna untuk mengukur berbagai jenis kualitas fisik yang terjadi. Sensor akan menghasilkan sebuah sinyal yang bisa dibaca. Sebagian besar perangkat elektronik yang berfungsi sebagai pengukur dan perekam dapat berkomunikasi dengan sensor. Sensor adalah suatu elemen yang menghasilkan keluaran sesuai dengan variabel yang diukur atau tergantung input dari suatu variabel dan sistem pengukuran lain dapat menggunakan hasil dari sensor untuk mengenali nilai variabel [21]. Pada penelitian ini digunakan beberapa sensor yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Ihsan Mustaqiim¹⁾, Ahmad Taqwa²⁾, *Ade Silvia Handayani³⁾, Sopian Soim⁴⁾
 PERANCANGAN ALAT KESEHATAN WIRELESS BODY AREA NETWORK
 MULTISENSOR BERBASIS APLIKASI ANDROID
 Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 1-21

NO	Sensor	Deskripsi
1	Sensor Tekanan Darah MPX 5050 GP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sensor ini berfungsi untuk mengukur tekanan darah. 2. Keandalan sensor yang tinggi 3. Sensor mudah digunakan dan mudah dipasang di peralatan Petrel 4. Dalam dunia kesehatan, sensor ini berfungsi untuk memantau pasien dan peralatan diagnostik, misalnya sphygmomanometer, peralatan medis, dan kecelakaan.
2	Sensor Detak Jantung dan Kadar Oksigen MAX30100	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat mendeteksi detak jantung dan mengukur kadar oksigen pada tubuh, 2. Sensor ini mendukung penggunaan Arduino dan Raspberry. 3. Monitor denyut jantung optik dan solusi pulse oximetry kecil 12.7mm x 12.7mm (0.5in x 0.5in) ukuran papan 4. Daya yang digunakan rendah (1.8V and 3.3V) 5. Sangat terintegrasi, sensor ukuran kecil
3	Sensor Detak Jantung Tensi Electronic Blood Pressure Monitor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sensor ini berfungsi untuk menghitung detak jantung dan tekanan darah manusia. 2. Catu daya: Baterai Micro USB DC5v atau 4 x AAA (tidak Termasuk) 3. Suhu penyimpanan dan kelembaban suhu: -10-55°C kelembaban: 10% -85% RH 4. Menggunakan kelembaban suhu, suhu: 5-40°C kelembaban: 15% -85% RH 5. Volume monitor: 11.7x9.7x5.9cm
4	Sensor Suhu Tubuh MLX900614	<ol style="list-style-type: none"> 1. MLX90614 terdiri dari 2 chip, yaitu Infrared Thermophile Detector MLX81101 dan Pengkondisi sinyal ASSP MLX90302 yang secara khusus di desain untuk memproses keluaran dari sensor infrared. 2. Akurasi tinggi karena memiliki low noise amplifier, ADC 17 bit dan unit DSP

Ihsan Mustaqiim¹⁾, Ahmad Taqwa²⁾, *Ade Silvia Handayani³⁾, Sopian Soim⁴⁾
PERANCANGAN ALAT KESEHATAN WIRELESS BODY AREA NETWORK
MULTISENSOR BERBASIS APLIKASI ANDROID
Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 1-21

	MLX90302. 3. Suhu dari objek yang diukur dan suhu lingkungan memiliki resolusi 0,01 ^o C. 4. Rentang pengukuran suhu -40 ^o C - 125 ^o C untuk suhu lingkungan dan -70 ^o C - 382,2 ^o C untuk suhu objek yang akan diukur
--	--

D. Sistem Monitoring

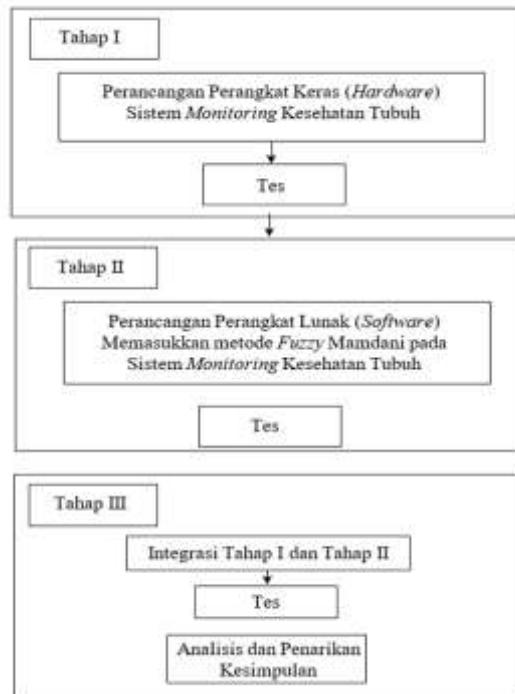
Monitoring merupakan suatu kegiatan analisis dan pengumpulan data dengan indikator yang tersusun secara sistematis dan terus menerus (kontinu) mengenai suatu kegiatan atau program agar dapat melakukan koreksi dan tindakan selanjutnya. Dalam melaksanakan fungsinya, monitoring bertujuan untuk mengkaji suatu kegiatan yang sedang atau telah dilaksanakan, mengidentifikasi suatu masalah yang timbul, melakukan penilaian mengenai pola kerja yang digunakan, mengetahui hubungan antara kegiatan dan tujuannya sebagai tolak ukur kemajuan yang diperoleh dan menyelesaikan suatu kegiatan yang sesuai dengan tujuan awal. Memantau kinerja sistem yang digunakan terhadap sensor-sensor merupakan tujuan dari perancangan sistem monitoring [22].

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini proses perancangan dibagi menjadi dua tahapan. Tahapan pertama yaitu perancangan perangkat keras. Dalam merancang *hardware*, Langkah pertama diawali dengan merancang diagram blok system secara keseluruhan. Perancangan blok system secara keseluruhan merupakan salah satu hal penting dalam perancangan alat. Hal ini dikarenakan alur kerja rangkaian secara keseluruhan dapat diketahui melalui blok diagram rangkaian. Tahapan selanjutnya adalah perancangan perangkat lunak. Sistem *monitoring* kesehatan dirancang pada *software* agar dapat mengetahui keadaan kesehatan secara *real time* dengan menggunakan aplikasi android.

Kerangka penelitian secara keseluruhan dibuat dalam bentuk diagram. Dengan menggunakan bentuk diagram kita dapat mengetahui tahapan-tahapan yang akan dicapai dalam perancangan alat *Monitoring* Kesehatan WBAN *Multisensor* Berbasis Android ini.

Ihsan Mustaqiim¹⁾, Ahmad Taqwa²⁾, *Ade Silvia Handayani³⁾, Sopian Soim⁴⁾
PERANCANGAN ALAT KESEHATAN WIRELESS BODY AREA NETWORK
MULTISENSOR BERBASIS APLIKASI ANDROID
Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 1-21

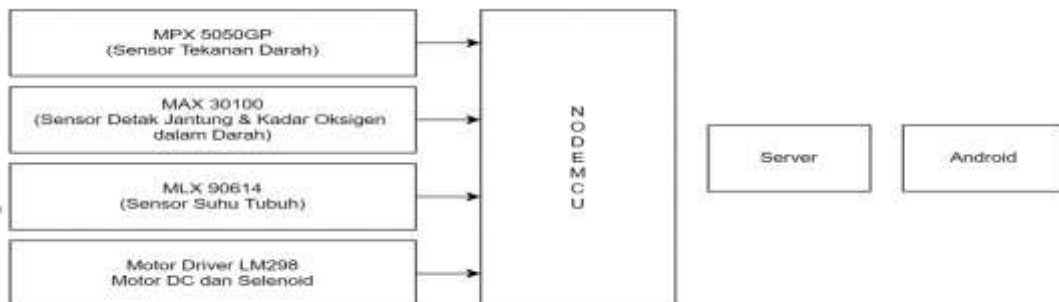


Gambar 1. Tahapan Penelitian Secara Keseluruhan

Gambar 1 menjelaskan tahapan dalam membuat sistem monitoring kesehatan Wireless Body Area Network (WBAN). Tahapan pertama adalah melakukan perancangan perangkat keras (*hardware*) lalu melakukan tes untuk melihat keakuratan alat. Selanjutnya pada tahap kedua dilakukan perancangan perangkat lunak (*Software*) dengan memanfaatkan aplikasi android dengan menggunakan metode fuzzy mamdani untuk melihat kategori status kesehatan. Tahapan terakhir adalah pengintegrasian tahap I dan Tahap II agar dapat terintegrasi dengan baik untuk melakukan analisis dan kesimpulan akhir.

A. Perancangan Perangkat

1. Perancangan Sistem Perangkat Keras (*Hardware*)

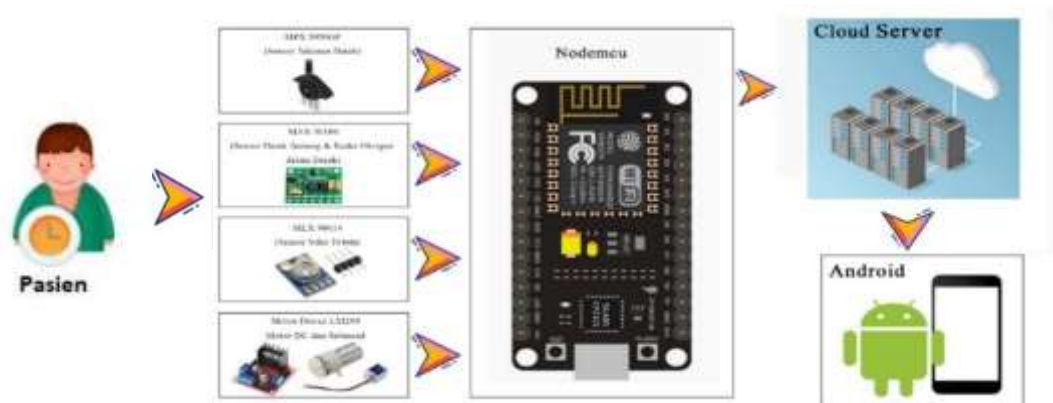


Gambar 2. Blok Diagram Sistem Perangkat Keras (*Hardware*)

Ihsan Mustaqiim¹⁾, Ahmad Taqwa²⁾, *Ade Silvia Handayani³⁾, Sopian Soim⁴⁾
PERANCANGAN ALAT KESEHATAN WIRELESS BODY AREA NETWORK
MULTISENSOR BERBASIS APLIKASI ANDROID
Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 1-21

Pada gambar 2 dijelaskan mengenai perancangan *hardware*. Sistem *monitoring* kesehatan, di rancang menggunakan mikrokontroler nodemcu yang terintegrasi dengan teknologi *Multisensor Network* yang terdiri dari beberapa sensor. Pertama, sensor MPX 5050 GP yang berfungsi sebagai sensor tekanan darah. Selanjutnya, terdapat sensor MAX 30100 sebagai sensor detak jantung dan kadar oksigen dalam Tubuh. Serta sensor MLX 90614 sebagai sensor suhu tubuh. Sensor tersebut berfungsi sebagai alat untuk mendeteksi tanda vital.

Nodemcu merupakan alat yang berfungsi sebagai *micro controller* pada setiap sensor yang dapat terkoneksi dengan wifi. Dari koneksi wifi tersebut, maka data pengukuran yang dilakukan oleh sensor akan dikirim ke server. Dari server, data yang dikirimkan akan ditampilkan dalam aplikasi android.

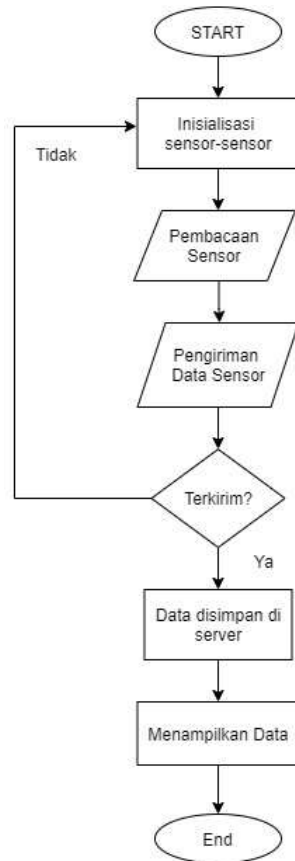


Gambar 3. Sistem *Monitoring* Kesehatan Multisensor Berbasis Android

Gambar 3, merupakan cara kerja dari multi sensor, dimana pasien yang akan diperiksa tanda vitalnya akan diletakkan alat di pergelangan tangan dan meletakkan jarinya pada fingertip yang terdapat pada sensor suhu tubuh. Selanjutnya, masing-masing sensor akan membaca kondisi tubuh setiap pasien yang selanjutny akan ditampilkan pada aplikasi android sebagai hasil monitoring.

2. Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Sistem *monitoring* dalam teknologi *Wireless Body Area Network* dirancang untuk memantau kesehatan tubuh berdasarkan pembacaan sensor-sensor yang digunakan. Sistem *monitoring* dirancang agar dapat mengetahui keadaan kesehatan tubuh tertentu secara *real time* menggunakan aplikasi android sehingga masyarakat bisa mengakses untuk mendapatkan informasi kesehatan tubuh.

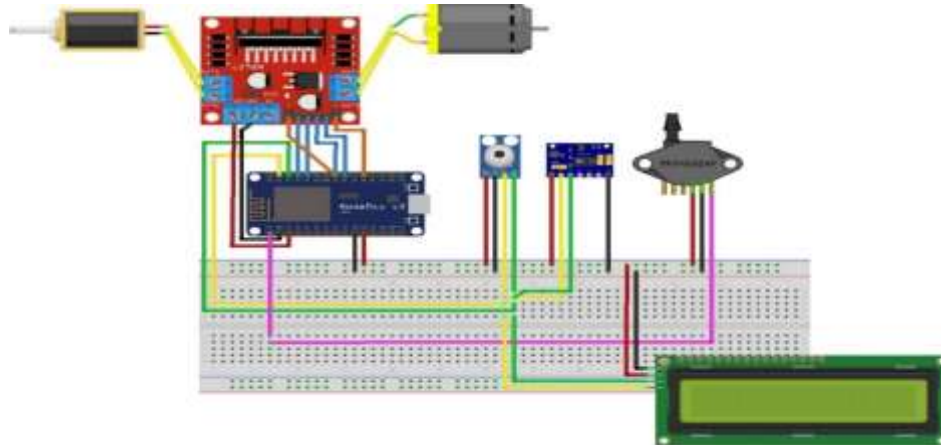


Gambar 4. Blok Diagram Sistem Perangkat Lunak (*Software*)

Pada gambar 4, menjelaskan sistem monitoring dalam teknologi Wireless Body Area Network yang dirancang untuk menampilkan hasil pengecekan dari kesehatan tubuh berdasarkan pembacaan sensor-sensor pada *Hardware*. Sistem monitoring dirancang agar dapat mengetahui keadaan kesehatan tubuh tertentu secara real time menggunakan aplikasi android sehingga masyarakat bisa mengakses untuk mendapatkan informasi kesehatan tubuh.

Ihsan Mustaqiim¹⁾, Ahmad Taqwa²⁾, *Ade Silvia Handayani³⁾, Sopian Soim⁴⁾
PERANCANGAN ALAT KESEHATAN WIRELESS BODY AREA NETWORK
MULTISENSOR BERBASIS APLIKASI ANDROID
Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 1-21

3. Rangkaian Keseluruhan Sistem



Gambar 5. Skema Rangkaian Keseluruhan

Gambar 5 adalah skema rancangan rangkaian keseluruhan. Setiap perangkat keras (*Hardware*) memiliki skema rangkaian dan komponen-komponen yang sama. Perangkat keras terdiri dari beberapa rangkaian sensor seperti MPX 5050 GP, sensor MAX 30100, sensor MLX 90614, rangkaian modul Motor Drifer LM298 serta rangkaian modul Motor DC dan Selenoid sebagai pompa dan pembuangng udara untuk tekanan darah.



Gambar 6. Prototipe *Hardware*

Gambar 6, merupakan prototipe untuk perancangan perangkat keras hardware. Dimana pada perangkat keras dirancang menggunakan box yang bertujuan untuk melindungi komponen-komponen sensor pada alat.

Ihsan Mustaqiim¹⁾, Ahmad Taqwa²⁾, *Ade Silvia Handayani³⁾, Sopian Soim⁴⁾
PERANCANGAN ALAT KESEHATAN WIRELESS BODY AREA NETWORK
MULTISENSOR BERBASIS APLIKASI ANDROID
Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 1-21

B. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian, data yang akan diambil berupa suhu tubuh ($^{\circ}\text{C}$), detak jantung (BPM), kadar oksigen dalam darah (SpO₂), tekanan darah (Sistolik, Diastolik) yang akan dikirimkan secara wireless dari perangkat keras ke server secara real time. Perangkat keras (*Hardware*) digunakan pada lengan pasien. Selanjutnya, data yang didapat dari *Hardware* tersebut akan dikirimkan pada aplikasi android yang akan menampilkan status kesehatan dari hasil pemeriksaan berupa (Sehat, Indikasi, Butuh Tindakan). Setelah itu data indikasi kesehatan akan disimpan pada database.

C. Analisis Data

Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan dengan menguji data yang dikumpulkan serta melakukan analisis terhadap hasil kinerja alat. Sistem akan diujicobakan dengan menempatkan *hardware* pada lengan pasien. Selanjutnya, hasil pemantauan akan ditampilkan melalui aplikasi sistem monitoring berbasis android dalam bentuk grafik dan pesan darurat. Pesan tersebut akan diteruskan ke perangkat android sehingga memudahkan user untuk mengetahui hasil pemeriksaan pasien dari jarak jauh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perancangan sistem berupa integrasi antara *hardware* dan *software* yang terbentuk dalam suatu alat berupa sistem monitoring kesehatan berbasis android. Untuk mencegah kerusakan pada perangkat keras maka alat diletakkan dalam box. Hal ini bertujuan agar alat tetap bekerja secara optimal saat proses pengambilan data dilakukan.



Gambar 7. Hasil Perancangan Kerangka Keras (*hardware*)

Pada proses pengujian alat, tiap-tiap node akan ditempatkan di lengan pasien. Selanjutnya, setiap node akan dihidupkan secara bersamaan sehingga dapat memonitoring kesehatan tubuh pasien. Kemudian node akan mengirimkan data hasil pembacaan status kesehatan tubuh pasien (suhu tubuh, detak jantung, kadar oksigen dalam darah, dan tekanan darah) ke server untuk diolah dan ditampilkan pada interface Android dan webservice secara realtime.

A. Langkah – Langkah Pengujian

Adapun langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk mengatasi dan mengurangi kesalahan pada saat proses pengujian alat, diantaranya :

Ihsan Mustaqiim¹⁾, Ahmad Taqwa²⁾, *Ade Silvia Handayani³⁾, Sopian Soim⁴⁾
**PERANCANGAN ALAT KESEHATAN WIRELESS BODY AREA NETWORK
 MULTISENSOR BERBASIS APLIKASI ANDROID**
 Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 1-21

1. Menentukan lokasi atau tempat pengujian dilakukan.
2. Menyiapkan seluruh rangkain alat yang digunakan pada saat akan dilakukan pengujian.
3. Memeriksa semua rangkaian alat terlebih dahulu sebelum diujikan. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa keseluruhan alat dalam keadaan baik.
4. Menentukan target usia pasien.

B. Hasil Pengujian Monitoring Kesehatan

1. Hasil Pengujian Alat pada Lansia (>60 tahun)

Pengujian alat dilakukan pada waktu pagi, siang dan sore. Hasil dari monitoring kesehatan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:



Gambar 8. Lokasi Pengujian Monitoring Kesehatan Lansia

Tabel 1. Hasil Monitoring Kesehatan Lansia Pagi

No.	Usia	Suhu Tubuh (°C)	Detak Jantung (BPM)	Kadar Oksigen Dalam Darah (%)	Tekanan Darah Sistolik	Tekanan Darah Distolik	Waktu	Status Kesehatan	Jenis Kelamin
1.	60	36.53	74.32	95.00	128.25	70.79	09:10	Sehat	P
2.	63	36.56	72.19	95.00	127.91	67.10	09:15	Sehat	P
3.	66	36.51	72.21	95.00	125.63	71.06	09:20	Sehat	P
4.	76	36.52	55.84	96.00	137.24	96.59	09:25	Indikasi	P
5.	68	36.75	70.43	95.00	150.02	110.05	09:30	Butuh Tindakan	L
6.	69	36.78	70.13	97.00	129.64	80.28	09:35	Sehat	P
7.	65	36.46	77.67	95.00	140.54	96.19	09:40	Indikasi	P
8.	64	37.75	50.64	95.00	129.89	83.54	09:45	Indikasi	P
9.	80	37.02	70.99	95.00	142.49	92.11	09:50	Indikasi	P
10.	63	36.60	61.00	95.00	120.05	75.57	09:55	Indikasi	P
11.	62	36.80	78.87	96.00	134.95	77.89	10:00	Indikasi	P
12.	64	36.75	72.35	95.00	128.97	69.35	10:05	Sehat	L
13.	65	36.42	75.15	95.00	127.89	70.14	10:10	Sehat	P
14.	74	36.63	61.09	96.00	127.24	70.56	10:15	Indikasi	P
15.	65	36.50	72.64	95.00	132.02	100.05	10:20	Indikasi	L
16.	67	36.34	75.67	97.00	120.55	80.28	10:25	Sehat	P
17.	63	36.44	78.87	95.00	140.78	99.79	10:30	Indikasi	P
18.	65	37.75	50.64	95.00	127.89	85.84	10:35	Indikasi	L
19.	82	37.02	70.99	95.00	139.49	98.91	10:40	Indikasi	P
20.	64	36.60	61.00	95.00	120.05	78.97	10:45	Indikasi	P

Ihsan Mustaqiim¹⁾, Ahmad Taqwa²⁾, *Ade Silvia Handayani³⁾, Sopian Soim⁴⁾
**PERANCANGAN ALAT KESEHATAN WIRELESS BODY AREA NETWORK
 MULTISENSOR BERBASIS APLIKASI ANDROID**
 Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 1-21

Pada Tabel 1 dapat diketahui hasil monitoring kesehatan lansia pada pagi hari. Pengujian alat dilakukan dari pukul 09.10 hingga pukul 10.45 WIB. Terdapat 20 responden dalam uji coba alat ini. Dari uji coba alat monitoring kesehatan multisensor didapatkan hasil Sebagian besar status kesehatan lansian berada pada kataegori indikasi. Terdapat 12 orang lansia (60%) berada pada kategori ‘indikasi’. Kemudian, 7 orang lansia (35%) berada pada status kesehatan ‘sehat’. Sisanya sebanyak 1 orang lansia (5%) masuk dalam kategori ‘butuh tindakan’.

Tabel 2. Hasil Monitoring Kesehatan Lansia Siang

No.	Usia	Suhu Tubuh (°C)	Detak Jantung (BPM)	Kadar Oksigen Dalam Darah (%)	Tekanan Darah Sistolik	Tekanan Darah Distolik	Waktu	Status Kesehatan	Jenis Kelamin
1.	60	36.73	75.32	96.00	130.25	71.34	12:10	Sehat	P
2.	63	36.66	77.19	95.00	129.91	69.10	12:15	Sehat	P
3.	66	36.89	72.21	96.00	127.63	70.96	12:21	Sehat	P
4.	76	36.77	53.84	97.00	137.78	90.99	12:26	Indikasi	P
5.	68	36.70	78.43	96.00	143.92	100.15	12:22	Butuh Tindakan	L
6.	69	36.69	81.13	95.00	129.84	71.28	12:30	Sehat	P
7.	65	36.66	79.67	96.00	131.46	86.49	12:35	Indikasi	P
8.	64	37.80	55.64	95.00	129.99	85.89	12:39	Indikasi	P
9.	80	37.88	78.99	95.00	143.59	92.67	12:43	Butuh Tindakan	P
10.	63	36.69	66.10	95.00	121.05	75.97	12:50	Sehat	P
11.	62	36.69	76.56	96.00	130.25	85.34	12:55	Indikasi	P
12.	64	36.71	78.27	95.00	127.91	70.00	13:00	Sehat	P
13.	65	36.91	71.21	96.00	125.73	70.76	13:05	Sehat	P
14.	74	36.82	54.74	97.00	135.67	90.33	13:10	Indikasi	P
15.	65	36.76	79.52	96.00	140.92	100.15	13:15	Indikasi	L
16.	67	36.75	82.26	95.00	120.84	82.87	13:20	Sehat	P
17.	63	36.69	80.67	96.00	129.46	86.74	13:25	Indikasi	P
18.	65	37.87	57.52	95.00	128.99	85.50	13:30	Indikasi	L
19.	82	37.91	78.00	95.00	143.59	92.00	13:33	Butuh Tindakan	P
20.	64	36.72	80.98	95.00	121.05	75.97	13:40	Sehat	P

Tabel 2 merupakan hasil uji coba alat yang dilakukan pada siang hari. Alat diujicobakan kembali pada lansia pada siang hari. Pengujian alat dilakukan dari jam 12.10 shingga 13.40 WIB. Dari pengujian alat kesehatan kedua yang dilakukan pada siang hari didapatkan hasil sebanyak 9 orang lansia (45%) berada pada kategori ‘sehat’. Selanjutnya sebanyak 8 orang (40%) berada pada status kesehatan ‘indikasi’. Terakhir terdapat 3 orang lansia (15%) berada pada kategori ‘butuh tindakan’.

Ihsan Mustaqiim¹⁾, Ahmad Taqwa²⁾, *Ade Silvia Handayani³⁾, Sopian Soim⁴⁾
**PERANCANGAN ALAT KESEHATAN WIRELESS BODY AREA NETWORK
 MULTISENSOR BERBASIS APLIKASI ANDROID**
 Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 1-21

Tabel 3. Hasil Monitoring Kesehatan Lansia Sore

No.	Usia	Suhu Tubuh (°C)	Detak Jantung (BPM)	Kadar Oksigen Dalam Darah (%)	Tekanan Darah Sistolik	Tekanan Darah Distolik	Waktu	Status Kesehatan	Jenis Kelamin
1.	60	36.23	73.32	96.00	126.95	65.09	14:10	Sehat	P
2.	63	36.46	70.69	95.00	125.91	66.00	14:15	Sehat	P
3.	66	36.39	70.21	95.00	125.90	68.96	14:20	Sehat	P
4.	76	36.62	58.04	95.00	133.04	80.09	14:25	Indikasi	P
5.	68	36.50	72.93	95.00	140.12	97.35	14:29	Indikasi	L
6.	69	36.58	67.23	95.00	127.04	67.88	14:34	Sehat	P
7.	65	36.36	76.07	96.00	130.00	83.10	14:39	Indikasi	P
8.	64	37.65	58.94	96.00	125.09	82.54	14:52	Indikasi	P
9.	80	37.92	76.19	95.00	141.69	92.04	14:55	Butuh Tindakan	P
10.	63	36.40	68.20	95.00	121.05	76.50	15:00	Sehat	P
11.	62	36.36	74.82	96.00	127.95	79.09	15:05	Indikasi	P
12.	64	36.54	72.34	95.00	120.91	70.00	15:08	Sehat	L
13.	65	36.77	70.87	95.00	121.50	70.96	15:15	Sehat	P
14.	74	36.65	58.88	95.00	130.04	82.09	15:22	Indikasi	P
15.	65	36.42	72.93	95.00	145.12	100.35	15:27	Indikasi	L
16.	67	36.89	67.66	95.00	119.04	78.88	15:34	Sehat	P
17.	63	36.65	76.09	96.00	132.00	87.10	15:40	Indikasi	P
18.	65	37.80	58.78	96.00	136.09	84.54	15:45	Indikasi	L
19.	82	37.78	76.56	95.00	142.69	100.04	15:52	Butuh Tindakan	P
20.	64	36.64	61.07	95.00	120.05	75.50	15:58	Indikasi	P

Pada Tabel 3 dapat dilihat hasil monitoring kesehatan lansia pada sore hari. Pengujian alat ketiga pada lansia dilaksanakan dari jam 14.10 hingga 15.58 WIB. Dari hasil pemantauan tanda-tanda vital yang didapatkan dari pengujian sensor, menunjukkan bahwa sebagian besar status kesehatan lansia pada sore hari berada pada kategori yang dilakukan pemeriksaan tanda-tanda vital didapatkan tiga status kesehatan lansia berada pada kategori ‘indikasi’ sebanyak 10 orang (50%). Selanjutnya 8 orang lansia (40%) berara pada kategori ‘sehat’ dan sebanyak 2 orang lansia (10%) berada pada status kesehatan ‘butuh tindakan’

2. Hasil Pengujian Monitoring Kesehatan Dewasa (20-60 tahun)

Pengujian alat dilaksanakan tiga kali pada waktu pagi, siang dan sore. Hasil dari monitoring kesehatan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:



Gambar 7. Lokasi Pengujian Monitoring Kesehatan Dewasa

Ihsan Mustaqiim¹⁾, Ahmad Taqwa²⁾, *Ade Silvia Handayani³⁾, Sopian Soim⁴⁾
**PERANCANGAN ALAT KESEHATAN WIRELESS BODY AREA NETWORK
 MULTISENSOR BERBASIS APLIKASI ANDROID**
 Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 1-21

Tabel 4. Hasil Monitoring Kesehatan Dewasa Pagi

No.	Usia	Suhu Tubuh (°C)	Detak Jantung (BPM)	Kadar Oksigen Dalam Darah (%)	Tekanan Darah Sistolik	Tekanan Darah Distolik	Waktu	Status Kesehatan	Jenis Kelamin
1.	30	36.53	74.32	95.00	128.25	70.79	09:10	Sehat	L
2.	26	36.56	72.19	95.00	127.91	67.10	09:15	Sehat	P
3.	32	36.51	72.21	95.00	125.63	71.06	09:20	Sehat	P
4.	42	36.52	43.84	96.00	137.24	86.59	09:25	Indikasi	P
5.	37	36.75	70.43	95.00	131.02	69.05	09:30	Sehat	P
6.	33	36.78	70.13	95.00	129.64	70.28	09:35	Sehat	L
7.	35	36.46	77.67	95.00	119.54	76.19	09:40	Sehat	P
8.	26	38.75	50.64	95.00	129.89	83.54	09:45	Indikasi	L
9.	31	38.02	70.99	95.00	142.49	92.11	09:50	Indikasi	P
10.	28	36.60	68.04	95.00	120.05	75.57	09:55	Sehat	P
11.	35	36.53	74.32	95.00	128.25	68.00	09:10	Sehat	L
12.	31	36.56	72.19	95.00	127.91	67.10	09:15	Sehat	P
13.	37	36.51	72.21	95.00	125.63	69.06	09:20	Sehat	P
14.	45	36.52	43.84	96.00	137.24	86.59	09:25	Indikasi	P
15.	42	36.75	70.43	95.00	128.02	69.05	09:30	Sehat	P
16.	38	36.78	70.13	95.00	129.64	70.28	09:35	Sehat	L
17.	42	36.46	77.67	95.00	119.54	76.19	09:40	Sehat	P
18.	32	38.75	50.64	95.00	129.89	83.54	09:45	Indikasi	L
19.	36	38.02	70.99	95.00	137.49	82.11	09:50	Indikasi	P
20.	33	36.60	60.04	95.00	119.05	74.57	09:55	Indikasi	P

Pada Tabel 4 dapat diketahui hasil monitoring kesehatan dewasa pada pagi hari. Pengujian alat dilakukan dengan rentang waktu dari jam 09.10 hingga jam 09.55. Dari hasil pemeriksaan tanda vital melalui alat monitoring kesehatan yang diuji didapatkan Sebagian besar kategori kesehatan usia dewasa berada pada kategori 'sehat' sebanyak 13 orang (65%). Sisanya sebanyak 7 orang (35%) berada pada status kesehatan 'indikasi'. Tidak terdapat kategori kesehatan 'butuh Tindakan dalam pengujian alat pertama pada rentang usia dewasa yang dilakukan pada pagi hari.

Ihsan Mustaqiim¹⁾, Ahmad Taqwa²⁾, *Ade Silvia Handayani³⁾, Sopian Soim⁴⁾
**PERANCANGAN ALAT KESEHATAN WIRELESS BODY AREA NETWORK
 MULTISENSOR BERBASIS APLIKASI ANDROID**
 Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 1-21

Tabel 5. Hasil Monitoring Kesehatan Dewasa Siang

No.	Usia	Suhu Tubuh (°C)	Detak Jantung (BPM)	Kadar Oksigen Dalam Darah (%)	Tekanan Darah Sistolik	Tekanan Darah Distolik	Waktu	Status Kesehatan	Jenis Kelamin
1.	30	36.65	75.32	95.00	130.25	71.88	12:10	Sehat	L
2.	26	36.60	73.28	95.00	128.01	68.00	12:15	Sehat	P
3.	32	36.49	70.81	95.00	127.40	70.80	12:21	Sehat	P
4.	42	36.56	50.89	96.00	138.04	80.09	12:26	Indikasi	P
5.	37	36.60	73.83	95.00	132.05	70.09	12:22	Sehat	P
6.	33	36.75	73.10	95.00	130.02	71.06	12:30	Sehat	L
7.	35	36.40	78.50	95.00	120.60	70.22	12:35	Sehat	P
8.	26	38.60	54.80	95.00	130.09	84.04	12:39	Indikasi	L
9.	31	37.60	70.34	95.00	142.80	92.88	12:43	Indikasi	P
10.	28	36.56	61.20	95.00	121.08	76.07	12:50	Indikasi	P
11.	35	36.65	74.82	95.00	129.25	69.68	12:55	Sehat	L
12.	31	36.75	76.32	95.00	128.41	70.00	13:03	Sehat	P
13.	37	36.52	71.98	95.00	126.40	70.65	13:07	Sehat	P
14.	45	36.64	56.32	96.00	138.64	86.79	13:11	Indikasi	P
15.	42	36.56	72.45	95.00	130.55	70.49	13:16	Sehat	P
16.	38	36.81	75.33	95.00	126.67	66.56	13:20	Sehat	L
17.	42	36.53	78.67	95.00	120.60	79.22	13:25	Sehat	P
18.	32	38.57	58.55	95.00	128.65	82.78	13:29	Indikasi	L
19.	36	37.68	73.54	95.00	131.80	84.98	13:34	Indikasi	P
20.	33	36.61	65.67	95.00	120.58	76.77	13:40	Sehat	P

Tabel 5 adalah hasil monitoring tanda vital usia dewasa pada waktu siang hari. Pengujian alat kedua dilakukan siang hari dari jam 12.10 hingga 13.40 WIB. Dari uji coba alat didapatkan sebanyak 13 orang (65%) berada pada kategori sehat dan 7 orang lainnya (35%) berada pada kategori 'indikasi'. Tidak terdapat perbedaan hasil pemantauan tanda vital dewasa yang dilakukan pada pagi dan siang hari.

Tabel 6. Hasil Monitoring Kesehatan Dewasa Sore

Ihsan Mustaqiim¹⁾, Ahmad Taqwa²⁾, *Ade Silvia Handayani³⁾, Sopian Soim⁴⁾
**PERANCANGAN ALAT KESEHATAN WIRELESS BODY AREA NETWORK
 MULTISENSOR BERBASIS APLIKASI ANDROID**
 Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 1-21

No.	Usia	Suhu Tubuh (°C)	Detak Jantung (BPM)	Kadar Oksigen Dalam Darah (%)	Tekanan Darah Sistolik	Tekanan Darah Distolik	Waktu	Status Kesehatan	Jenis Kelamin
1.	30	36.60	74.50	95.00	129.05	71.00	14:10	Sehat	L
2.	26	36.62	70.80	95.00	127.00	65.80	14:15	Sehat	P
3.	32	36.48	72.67	95.00	126.40	69.80	14:20	Sehat	P
4.	42	36.50	48.09	96.00	136.47	82.40	14:25	Indikasi	P
5.	37	36.60	71.34	95.00	130.22	68.65	14:29	Sehat	P
6.	33	36.70	72.60	95.00	128.84	69.08	14:34	Sehat	L
7.	35	36.40	77.80	95.00	120.14	74.19	14:39	Sehat	P
8.	26	38.69	55.87	95.00	128.89	82.74	14:52	Indikasi	L
9.	31	37.76	72.89	95.00	139.89	89.10	14:55	Indikasi	P
10.	28	36.50	61.00	95.00	120.05	70.87	15:00	Indikasi	P
11.	35	36.55	78.57	95.00	127.05	65.00	15:05	Sehat	L
12.	31	36.74	74.83	95.00	126.00	68.84	15:12	Sehat	P
13.	37	36.50	75.67	95.00	125.45	69.82	15:17	Sehat	P
14.	45	36.63	52.79	96.00	135.67	84.47	15:22	Indikasi	P
15.	42	36.79	79.87	95.00	128.89	67.69	15:26	Sehat	P
16.	38	36.86	74.62	95.00	123.86	65.56	15:30	Sehat	L
17.	42	36.56	76.78	95.00	119.34	76.45	15:35	Sehat	P
18.	32	38.78	59.90	95.00	127.23	81.37	15:42	Indikasi	L
19.	36	37.69	76.43	95.00	128.22	83.68	15:46	Indikasi	P
20.	33	36.65	65.21	95.00	118.16	70..51	15:50	Sehat	P

Tabel 6, merupakan hasil monitoring kesehatan dewasa yang dilakukan pada sore hari. Pengujian dilakukan pada rentang waktu dari 14.10 – 15.50 WIB. Dari hasil pemantauan tanda-tanda vital yang didapatkan dari pengujian sensor, menunjukkan bahwa sebagian besar status kesehatan dewasa yang dilakukan pemeriksaan tanda-tanda vital didapatkan hasil 13 orang (65%) memiliki status kesehatan dengan kategori sehat. Sedangkan sebanyak 7 orang (35%) berada pada status kesehatan indikasi. Hal ini menunjukkan hasil pemantauan tanda vital pada dewasa stabil. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil yang didapatkan dari tiga kali pengujian alat yang dilakukan di waktu yang berbeda.

3. Hasil Pengujian Monitoring Kesehatan Remaja (11- 19 tahun)

Pengujian dilakukan pada waktu pagi, siang dan sore. Hasil dari monitoring kesehatan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:



Gambar 8. Lokasi Pengujian Monitoring Kesehatan Remaja

Tabel 7. Hasil Monitoring Kesehatan Remaja Pagi

Ihsan Mustaqiim¹⁾, Ahmad Taqwa²⁾, *Ade Silvia Handayani³⁾, Sopian Soim⁴⁾
**PERANCANGAN ALAT KESEHATAN WIRELESS BODY AREA NETWORK
 MULTISENSOR BERBASIS APLIKASI ANDROID**
 Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 1-21

No.	Usia	Suhu Tubuh (°C)	Detak Jantung (BPM)	Kadar Oksigen Dalam Darah (%)	Tekanan Darah Sistolik	Tekanan Darah Distolik	Waktu	Status Kesehatan	Jenis Kelamin
1.	14	36.53	74.32	96.00	126.25	70.79	09:10	Sehat	P
2.	19	36.56	82.19	96.00	125.91	67.10	09:15	Sehat	P
3.	14	36.51	82.21	98.00	125.63	71.06	09:20	Sehat	P
4.	18	36.52	68.84	96.00	90.24	61.59	09:25	Sehat	P
5.	12	36.75	80.43	95.00	131.02	84.05	09:30	Sehat	P
6.	18	36.78	80.13	97.00	122.64	66.28	09:35	Sehat	L
7.	16	36.46	77.67	95.00	119.54	76.19	09:40	Sehat	L
8.	18	37.75	86.64	95.00	90.89	73.54	09:45	Indikasi	P
9.	15	38.02	70.99	95.00	96.49	75.11	09:50	Indikasi	P
10.	18	36.60	69.00	95.00	120.00	75.56	09:55	Sehat	L
11.	16	36.62	76.23	96.00	115.25	62.59	10:00	Sehat	P
12.	17	36.64	80.56	96.00	122.91	66.10	10:04	Sehat	P
13.	16	36.58	79.52	98.00	118.63	69.06	10:11	Sehat	P
14.	16	36.55	72.34	96.00	90.24	64.59	10:16	Sehat	P
15.	14	36.82	81.76	95.00	94.02	67.05	10:22	Sehat	P
16.	16	36.75	80.64	97.00	122.64	68.28	10:25	Sehat	L
17.	18	36.52	78.55	95.00	118.54	69.19	10:31	Sehat	L
18.	16	37.87	90.86	95.00	92.89	74.54	10:37	Indikasi	P
19.	17	38.14	76.78	95.00	90.49	77.11	10:42	Indikasi	P
20.	15	36.55	61.05	95.00	120.05	76.57	10:45	Indikasi	L

Tabel 7 merupakan hasil pemantauan tanda vital dengan menggunakan alat kesehatan WBAN yang dilakukan pada remaja. Pengujian pertama dilakukan pagi hari pada pukul 09.10 hingga 10.45 WIB. Dari uji coba alat didapatkan mayoritas remaja berada pada kategori sehat sebanyak 15 orang (75%). Hanya terdapat 5 orang (25%) yang berada pada kategori 'indikasi' serta tidak ada remaja yang memiliki kategori kesehatan 'butuh tindakan'

Tabel 8. Hasil Monitoring Kesehatan Remaja Siang

Ihsan Mustaqiim¹⁾, Ahmad Taqwa²⁾, *Ade Silvia Handayani³⁾, Sopian Soim⁴⁾
**PERANCANGAN ALAT KESEHATAN WIRELESS BODY AREA NETWORK
 MULTISENSOR BERBASIS APLIKASI ANDROID**
 Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 1-21

No.	Usia	Suhu Tubuh (°C)	Detak Jantung (BPM)	Kadar Oksigen Dalam Darah (%)	Tekanan Darah Sistolik	Tekanan Darah Distolik	Waktu	Status Kesehatan	Jenis Kelamin
1.	14	36.25	78.32	97.00	128.25	72.79	12:10	Sehat	P
2.	19	36.54	80.69	96.00	127.91	77.10	12:15	Sehat	P
3.	14	36.78	80.51	98.00	125.63	76.06	12:21	Sehat	P
4.	18	36.64	60.34	95.00	98.24	68.59	12:26	Indikasi	P
5.	12	36.32	79.93	95.00	132.30	86.05	12:22	Sehat	P
6.	18	36.44	82.43	97.00	130.64	70.28	12:30	Sehat	L
7.	16	36.89	78.34	96.00	119.54	76.19	12:35	Sehat	L
8.	18	37.70	83.94	96.00	100.89	73.54	12:39	Indikasi	P
9.	15	37.56	73.89	95.00	93.49	72.11	12:43	Indikasi	P
10.	18	36.90	61.00	95.00	120.05	78.37	12:50	Indikasi	L
11.	16	36.32	77.23	97.00	118.52	70.88	12:53	Sehat	P
12.	17	36.45	80.96	96.00	125.18	69.34	12:57	Sehat	P
13.	16	36.89	80.14	98.00	119.34	70.59	13:00	Sehat	P
14.	16	36.74	63.42	95.00	96.46	69.44	13:06	Sehat	P
15.	14	36.46	81.86	95.00	112.02	70.00	13:10	Sehat	P
16.	16	36.58	79.37	97.00	125.49	69.29	13:13	Sehat	L
17.	18	36.79	81.39	96.00	120.47	69.37	13:16	Sehat	L
18.	16	37.76	87.59	96.00	120.93	76.46	13:21	Indikasi	P
19.	17	37.89	79.72	95.00	118.48	78.83	13:24	Indikasi	P
20.	15	36.98	69.26	95.00	121.81	79.91	13:30	Sehat	L

Pada Tabel 8 diketahui hasil pemantauan kesehatan remaja yang dilakukan pada siang hari. Pengujian dilakukan pada pukul 12.10 sampai pukul 13.30. Dari hasil pengujian itu didapatkan Sebagian besar 14 orang (70%) status kesehatan remaja pada kategori 'sehat'. Hanya 6 orang remaja (30%) yang memiliki status kesehatan 'indikasi'. Selanjutnya dapat kita lihat hasil monitoring kesehatan yang dilakukan pada siang hari tidak terlalu berbeda dengan pengujian alat yang dilakukan pada pagi hari.

Tabel 9. Hasil Monitoring Kesehatan Remaja Sore

Ihsan Mustaqiim¹⁾, Ahmad Taqwa²⁾, *Ade Silvia Handayani³⁾, Sopian Soim⁴⁾
**PERANCANGAN ALAT KESEHATAN WIRELESS BODY AREA NETWORK
 MULTISENSOR BERBASIS APLIKASI ANDROID**
 Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 1-21

No.	Usia	Suhu Tubuh (°C)	Detak Jantung (BPM)	Kadar Oksigen Dalam Darah (%)	Tekanan Darah Sistolik	Tekanan Darah Distolik	Waktu	Status Kesehatan	Jenis Kelamin
1.	14	36.41	84.32	95.00	125.23	72.79	14:10	Sehat	P
2.	19	36.52	81.14	97.00	125.35	69.10	14:15	Sehat	P
3.	14	36.73	80.28	97.00	123.46	75.06	14:20	Sehat	P
4.	18	36.45	61.00	96.00	91.87	67.59	14:25	Indikasi	P
5.	12	36.89	81.45	96.00	128.05	69.05	14:29	Sehat	P
6.	18	36.97	79.19	97.00	127.28	73.28	14:34	Sehat	L
7.	16	36.56	79.67	95.00	118.49	78.19	14:39	Sehat	L
8.	18	37.65	80.69	95.00	90.96	74.54	14:52	Indikasi	P
9.	15	38.78	73.93	95.00	97.84	79.11	14:55	Indikasi	P
10.	18	36.50	73.55	95.00	119.67	75.57	15:00	Sehat	L
11.	16	36.78	78.36	95.00	116.44	68.59	15:04	Sehat	P
12.	17	36.97	76.45	97.00	124.56	67.15	15:09	Sehat	P
13.	16	36.79	79.32	97.00	118.98	68.98	15:13	Sehat	P
14.	16	36.56	62.19	96.00	91.99	63.49	15:19	Sehat	P
15.	14	36.78	80.59	96.00	111.00	68.65	15:24	Sehat	P
16.	16	36.66	81.21	97.00	123.87	65.28	15:29	Sehat	L
17.	18	36.51	80.47	95.00	118.52	67.19	15:33	Sehat	L
18.	16	37.87	80.66	95.00	117.92	76.54	15:37	Indikasi	P
19.	17	38.86	75.78	95.00	118.00	76.11	15:41	Indikasi	P
20.	15	36.73	60.43	95.00	119.67	76.57	15:45	Indikasi	L

Tabel 9, merupakan hasil monitoring kesehatan remaja yang dilakukan pada sore hari. Pengujian dilakukan pada rentang waktu dari 14.10 – 15.45 WIB. Dari hasil pemantauan, tanda-tanda vital yang didapatkan dari pengujian sensor pada sore hari didapatkan sebanyak 13 orang (65%) memiliki status kesehatan dengan kategori sehat. Sedangkan sebanyak 7 orang berada pada status kesehatan indikasi (35%). Hasil pemantauan tanda vital pada remaja yang dilakukan pada pagi, siang, dan sore hari tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini menunjukkan data kesehatan yang didapat dengan alat kesehatan WBAN relative stabil.

KESIMPULAN

Dalam penelitian ini telah berhasil membuat alat monitoring kesehatan berbasis teknologi Wireless Body Area Network. Pengaplikasian teknologi multisensor juga telah diterapkan dengan baik untuk mengukur tekanan darah (sistolik dan diastolik), detak jantung (BPM), suhu tubuh (°C) dan kadar oksigen dalam darah (SpO2). Selanjutnya, hasil data pengujian sensor yang didapat dikirim ke server oleh nodencu untuk diolah dan ditampilkan dalam aplikasi monitoring android secara real time. Penerapan dari alat monitoring kesehatan berbasis android ini bertujuan untuk memantau tanda-tanda vital pasien dengan minim kontak langsung agar dapat meminimalisir penularan virus covid-19 .

Ihsan Mustaqiim¹⁾, Ahmad Taqwa²⁾, *Ade Silvia Handayani³⁾, Sopian Soim⁴⁾
PERANCANGAN ALAT KESEHATAN WIRELESS BODY AREA NETWORK
MULTISENSOR BERBASIS APLIKASI ANDROID
Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 1-21

REFERENSI

- [1] World Health Organization, "World Health Organization.," <https://www.who.int/>, 2021. .
- [2] N. Bui, M. Cesana, S. A. Hosseini, Q. Liao, I. Malanchini, and J. Widmer, "A Survey of Anticipatory Mobile Networking: Context-Based Classification, Prediction Methodologies, and Optimization Techniques," *IEEE Commun. Surv. Tutorials*, vol. 19, no. 3, pp. 1790–1821, 2017.
- [3] Y. Qinyin Chen, Z. C. Hu, D. Vic Grout, H. Zhang, H. Wang, and H. Xing, "Improved Relay Node Placement Algorithm for Wireless Sensor Networks Application in Wind Farm," *IEEE International Conf. Smart Energy Grid Eng.*, pp. 1–6, 2013.
- [4] K. Sreevallabhan, B. N. Chand, and S. Ramasamy, "Structural health monitoring using wireless sensor networks," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 263, no. 5, pp. 1403–1423, 2017.
- [5] E. Aguirre *et al.*, "Design and Implementation of Context Aware Applications with Wireless sensor network Support in Urban Train Transportation Environments," *IEEE Sens. J.*, vol. 17, no. 1, 2017.
- [6] M. Marjani *et al.*, "Big IoT Data Analytics: Architecture, Opportunities, and Open Research Challenges," *IEEE Access*, vol. 5, pp. 5247–5261, 2017.
- [7] P. A. Kiran, "A Review on Wireless Body Area Network," *IJSER*, vol. 3, no. 6, pp. 72–75, 2015.
- [8] P. . Puspitaningayu, A. . Widodo, and E. . Yundra, "Wireless Body Area Networks dan Pengaruhnya dalam Perkembangan Teknologi m-Health," *Ina. Indones. J. Electr. Eletronics Eng.*, vol. 1, no. 1, p. 24, 2018.
- [9] J. B and A. A, "Body area sensor networks: requirements, operations, and challenges," *IEEE*, pp. 21–25, 2014.
- [10] N. S. A. Zulkifli, F. K. C. Harun, and S. N. Azahar, "XBee wireless sensor networks for Heart Rate Monitoring in sport training," *Int. Conf. Biomed. Eng. ICoBE*, pp. 441–444, 2012.
- [11] I. K. Resika Arthana, I. M. A. Pradnyana, and D. P. Y. Kurniati, "Sistem Monitoring Detak Jantung dan Lokasi Pasien," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 15, no. 1, pp. 124–133, 2018.
- [12] A. Shiddik, A. Taqwa, and A. S. Handayani, "Multi Sensor Untuk Monitoring Kesehatan," *Semin. Nas. Inov. dan Apl. Teknol.*, pp. 44–49, 2019.
- [13] J. Ahmad and F. Zafar, "Journal of Technology Review of Body Area Network Technology & Wireless Medical Monitoring," vol. 2, no. 2, 2012.
- [14] H. Nasution, "Implementasi Logika Fuzzy pada Sistem Kecerdasan Buatan," vol. 4, p. 4, 2012.
- [15] S. Widodo, M. M. Amin, A. Supani, and A. S. Handayani, "Prototype Design of CO₂, CH₄ and SO₂ Toxic Gas Detectors in the Room Using Microcontroller-Based Fuzzy Logic," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1500, no. 1, pp. 0–13, 2020.
- [16] A. Taqwa, A. Silvia Handayani, A. Shiddik, C. R. Sitompul, Y. Bow, and N. Latifah Husni, "Prototype Development of Heartbeat and Body Temperature Monitoring System Based on Internet of Things," vol. 7, pp. 605–612, 2021.
- [17] H. Cao, V. Leung, C. Chow, and H. Chan, "Enabling technologies for wireless body area networks: A survey and outlook," *IEEE Commun. Mag.*, vol. 47, no. 12, 2009.
- [18] P. Puspitaningayu, A. Widodo, and E. Yundra, "The Emerging Wireless Body Area Network on Android Smartphones: A Review," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 288, no. 1, 2018.
- [19] C. Otto, A. Milenkovic, C. Sanders, and E. Jovanov, "System Architecture of a Wireless Body Area Sensor Network for Ubiquitous Health Monitoring," *J. Mob. Multimed.*, vol. 1, pp. 307–326.

Ihsan Mustaqiim¹⁾, Ahmad Taqwa²⁾, *Ade Silvia Handayani³⁾, Sopian Soim⁴⁾
PERANCANGAN ALAT KESEHATAN WIRELESS BODY AREA NETWORK
MULTISENSOR BERBASIS APLIKASI ANDROID
Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 1-21

- [20] S. Susilawati, S. Suseno, and C. Rozikin, "Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruang Produksi Berbasis Wireless Sensor Network Pada Pt. Xxx Manufacturing Services Indonesia," *JUST IT J. Sist. Informasi, Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 10, no. 2, p. 136, 2020.
- [21] R. Syam, *Dasar Dasar Teknik Sensor*. 2013.
- [22] S. K. Rahayu, L. Puspitawati, and S. D. Anggadini, "Kajian Sistem Monitoring," *Maj. Ilm. UNIKOM*, vol. 12, pp. 203–210, 2014.