

Aplikasi IoT Pemantauan Detak Jantung Pasien Lansia Beresiko Tinggi di RSCM Cut Mutia Lhokseumawe Berbasis *Mobile*

Ananda Faridhatul Ulva^{1✉}, Nurdin², Rizky Putra Fhonna³, Desvina Yulida⁴, Muzakir Nur⁵, Rizki Setiawan⁶

^{1,3,4,5,6} Prodi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh Lhokseumawe Aceh, Indonesia

² Prodi Magister Teknik Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh Lhokseumawe, Aceh, Indonesia.

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 14-12-2022

Direvisi : 23-12-2022

Diterima : 30-12-2022

Kata Kunci:

IoT, Detak Jantung, Lansia, Algoritma Genetika

Keywords :

IoT, Heart Rate, Elderly, Genetic Algorithm

ABSTRAK

Beberapa masyarakat Aceh Utara yang memiliki kendala yang kadang jarak pasien dengan RSCM Cut Mutia Lhokseumawe yang cukup jauh, dan penangan tidak cepat tanggap dapat menyulitkan keluarga lansia dalam penanganan dini. Sehingga pemantauan detak jantung sangat perlu dilakukan secara berkala dan *realtime*, agar cepat dalam penanganan pasien reskin lansia. Metode untuk membuat aplikasi IoT dengan menggunakan metode waterfall, dimana metode ini dari adanya kemajuan sistem sampai pada sebuah analisa, desain, testing dan pemeliharaan. Sistem ini juga mengambil keputusan dengan algoritma genetika, dimana algoritma ini akan memberikan solusi optimal dari permasalahan. Hasil dari uji testing dari 15 sampel pada pengujian berbagai dengan alat IoT yang dibangun peneliti dengan alat kedokteran yang di RSCM Cut Mutia Lhokseumawe yaitu 0,05% tensimeter dan 1,8% oxymeter selisih tingkat akurasi alat IoT yang sekitar 1,9% sehingga alat dan sistem IoT yang dirancang dan dibangun dapat digunakan oleh pihak RSCM Cut Mutia Lhokseumawe.

ABSTRACT

Some of the people of North Aceh have problems that sometimes the distance between the patient and RSCM Cut Mutia Lhokseumawe is quite far, and handlers are not responsive enough to make it difficult for elderly families to receive early treatment. So that heart rate monitoring really needs to be done regularly and in real time, so that it is fast in handling elderly reskin patients. The method for creating IoT applications uses the waterfall method, where this method is from system progress to analysis, design, testing and maintenance. This system also makes decisions with a genetic algorithm, where this algorithm will provide the optimal solution to the problem. The results of the testing of 15 samples on various tests with IoT tools built by researchers with medical devices at the Cut Mutia Lhokseumawe Hospital, namely 0.05% tensimeter and 1.8% oximeter, the difference in the level of accuracy of the IoT tool is around 1.9% so that the tool and the designed and built IoT system can be used by the Cut Mutia Lhokseumawe RSCM.

Corresponding Author :

Ananda Faridhatul Ulva

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Malikussaleh Kampus Unimal Bukit Indah, Jalan Batam, Blang Pulo, Muara Satu Lhokseumawe Aceh

Email: anandafulva@unimal.ac.id

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi bidang telekomunikasi dalam beberapa tahun terakhir ditandai dengan diterapkan teknologi telekomunikasi di berbagai sektor termasuk pada sektor kesehatan. Implementasi *Internet of Things* (IoT) di industri kesehatan telah memperlihatkan hasil yang menjanjikan. Terhubungnya sumber daya medis dengan pasien mampu menciptakan pemanfaatan *health service* yang lebih efisien, dengan demikian sistem perawatan kesehatan berbasis IoT mampu diterima secara luas sebagai layanan kesehatan terpercaya oleh masyarakat tak terkecuali pada penduduk lansia karena memiliki masalah kesehatan yang perlu diberi perhatian lebih. Lanjut usia dikenal sebagai masa kehidupan orang yang melewati umur lebih dari 60 tahun, pada seorang lanjut usia memiliki sebuah proses perubahan jaringan tubuh yang menurun.

Penyakit jantung dikenal dengan sebutan sebuah penyakit jantung koroner, yang mengakibatkan dari sebuah kerusakan berat yang ada didalam organ jantung, dimana aliran darah ke otot jantung ada proses perhentian atau terjadi adanya sumbatan. Selama ini organ didalam jantung menjadi organ yang sangat berperan penting didalam sebuah peredaran darah, jika terhenti maka semua organ dan tubuh manusia akan terhenti juga. Penyakit jantung tidak sebagai penyakit yang menular, tetapi penyakit ini bisa menjadi penyakit paling mematikan nomor satu didunia, penyakit ini bisa datang tiba-tiba yang diakibatkan dari sebuah pola hidup yang tidak bagus, ataupun penyakit ini hadir dari sebuah genetik.

Dalam pendeteksian sebuah sistem secara *realtime* dan pengambilan keputusan diperlukan sebuah alat berbasis sensor IoT yang nantinya akan dikirim pesan informasi ke aplikasi berbasis *mobile* pada keluarga pasien, dan dokter yang menangani pasien. Sistem Informasi merupakan sebuah kumpulan elemen yang saling berkaitan satu sama lain, dimana nantinya terbentuk sebuah informasi yang akurat dan tepat (Ananda Faridhatul Ulva, 2022 Hal. 20). Informasi merupakan hal penting bagi semua kalangan, baik individu maupun instansi (Ananda Faridhatul Ulva, 2021, Hal 298). Sistem Informasi dapat didefinisikan sebagai suatu sistem didalam suatu organisasi yang merupakan kombinasi dari fasilitas, teknologi, media prosedur-prosedur dan pengendalian yang ditunjukkan untuk mendapatkan jalur komunikasi penting memproses tipe transaksi rutin tertentu, memberi sinyal kepada manajemen dan yang lainnya terhadap kejadian-kejadian internal dan eksternal yang penting dan menyediakan suatu dasar informasi untuk pengambilan keputusan (Dahlan Abdullah, 2015, hal 39). Untuk mendapatkan keputusan sistem secara baik digunakan algoritma genetika dalam pembuat keputusan data penyakit pasien yang beresiko tinggi pada RSCM Cut Mutia Aceh. Algoritma genetika merupakan algoritma komutasi untuk mencari solusi dalam suatu permasalahan dengan cara alamiah. Algoritma genetika dapat mengetahui informasi lansia yang ada pada suatu wilayah sehingga dapat memudahkan dalam pengawasan terhadap lansia dengan data yang jelas dan secara *realtime*.

Sebuah *Internet of Things* atau dikenal sebagai IoT merupakan sebuah teknologi yang memiliki konsep sensor dan *software* dimana memiliki sebuah sistem adanya komunikasi yang mengendalikan, adanya alat dan sistem yang saling terhubung satu sama lain memberikan sebuah informasi dan dapat bertukar data yang terhubung dengan sebuah jaringan internet. *Internet of Things* atau IoT dikenal sebagai perangkat cerdas atau *smart devices*, perangkat yang dapat membantu beberapa tugas manusia dari berbagai tugas yang dapat dikendalikan oleh sebuah alat dan sistem yang terhubung dengan sebuah jaringan internet.

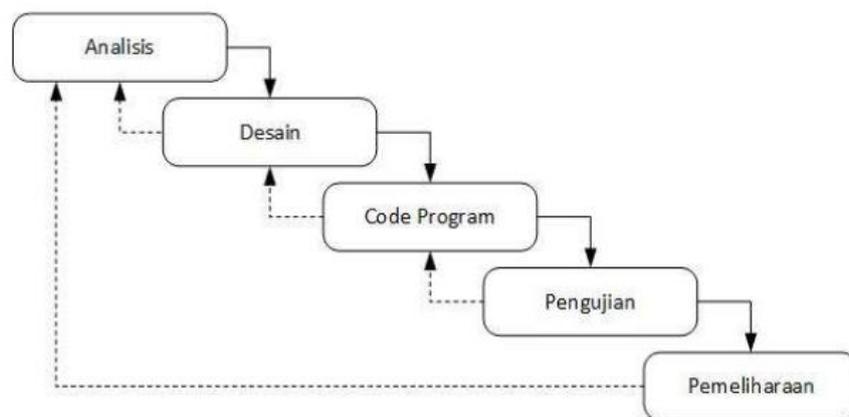
Beberapa yang menjadi batasan pada penelitian ini adalah sebagai objek penelitian adalah para lansia yang menjadi pasien di RSCM Cut Mutia Lhokseumawa Aceh yang berjumlah 100 sampel, adanya perancang alat IoT yang nantinya digunakan oleh pasien dan dapat dikontrol oleh dokter dan keluarga pasien, alat yang akan dibuat dengan menggunakan Arduino sebagai alat nanti yang akan menjadi tujuan dari aplikasi. Tujuan dari adanya pembuatan aplikasi dalam sistem ini adalah proses penerapan aplikasi mobile untuk keluarga pasien dan dokter dalam melihat kondisi pasien lansia yang memiliki tekanan darah dan detak jantung yang sangat beresiko. Serta tujuan lainnya adanya penerapan IoT yang akan digunakan oleh lansia dan penerapan IoT pada aplikasi mobile yang dimiliki oleh keluarga pasien dan dokter. Penelitian ini memiliki sebuah alat

sensor yang dipakai oleh pasien untuk mendapatkan informasi tekanan darah, dan oksigen kepada para pasien lansia yang beresiko tinggi.

Maka dari pemantauan kesehatan lansia sangat diperlukan, pemantauan ini harus dilakukan secara berkala dan *realtime*, sehingga mampu meningkatkan jaminan keselamatan dan kesejahteraan penduduk lansia serta dapat menjadi aksi pencegahan untuk menyiesiati berbagi hal yang ingin dihindari. Namun kadang jarak pasien dengan RSCM yang cukup jauh, dan penanganan tidak cepat tanggap dapat menyulitkan keluarga lansia dalam penanganan dini. Menimbang hal tersebut maka diperlukan tersebut maka diperlukan pemanfaatan teknologi di bidang kesehatan yang mampu membantu keluarga lansia dalam melakukan pemantauan atau memonitor kesehatan mereka secara berkala dan *realtime*, tentunya dengan alat yang mampu mendeteksi resiko kesehatan pada lansia yang nantinya digunakan pada para lansia.

METODE PENELITIAN

Metode dalam pengembangan dan pembuatan alat sistem IoT dalam deteksi detak jantung lansia menggunakan metode *waterfall*. Metode ini memiliki pengerjaan yang terjadwal dan dapat dikontrol dengan mudah karena metode ini saling berurutan, sistematis dan saling terhubung satu sama lain. Untuk gambaran metode pengembangan alat IoT deteksi detak jantung terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Pengembangan Sistem

Berikut penjelasan mengenai pengembangan sistem yang akan dibangun :

1. Analisa
Pengumpulan data bahan analisa yang akan dibutuhkan dalam membangun aplikasi pemantauan pasien lansia beresiko tinggi dengan konsep IoT dan berbasis *mobile*.
2. Desain
Pada tahapan ini akan memberikan gambaran rancangan dari sistem IoT yang nantinya akan dibangun dengan beberapa sensor dan dengan menggunakan arduino, serta melakukan set firebase untuk dapat melakukan ke tahapan notifikasi mobile aplikasi keluarga pasien dan dokter yang menangani pasien, dan melakukan desain untuk pengguna siapa saja yang akan menggunakan aplikasi ini
3. Pembuatan Kode Program
Akan dibuat pembuatan perancangan IoT sistem pemantauan lansia dengan beberapa komponen sensor yang berhubungan dengan sensor tekanan darah dan asupan oksigen kepada lansia yang dibuat menggunakan arduino agar terjadi sistem secara *realtime*, dan mengembangkan sistem aplikasi keluarga pasien yang telah ada yang nantinya terhubung dengan sensor alat IoT pasien
4. Pengujian

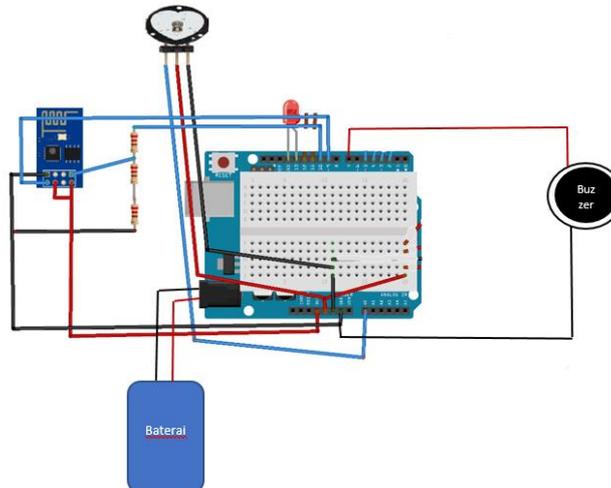
Melakukan pengujian kepada alat IoT yang telah dirancang kepada pasien lansia sebanyak 100 lansia secara acak di RSCM Mutia Lhokseumawe dan pengujian notifikasi kepada aplikasi keluarga pasien serta dokter yang menangani pasien

5. Pemeliharaan

Setelah adanya pengujian akan dilakukan analisa dan pemeliharaan dari segi alat sensor dan sistem agar aplikasi ini bisa digunakan secara terus menerus baik oleh pihak rumah sakit dan keluarga pasien lansia.

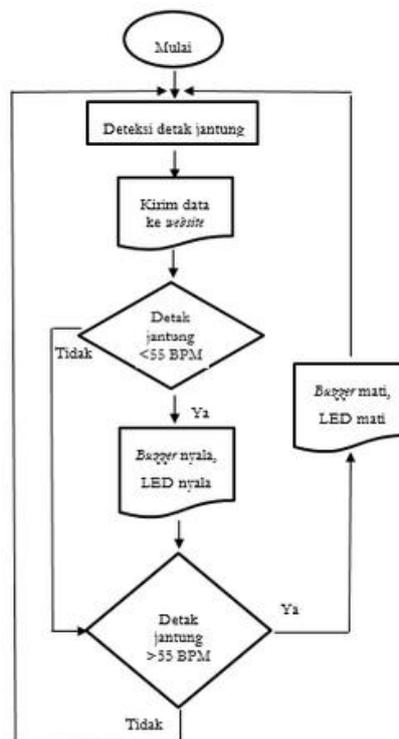
Rancangan Penelitian

Berikut rancangan alat perangkat IoT yang akan dibangun



Gambar 2. Rancangan Alat IoT Deteksi Detak Jantung untuk Lansia

Berikut *flowchart* dari aplikasi pemantauan detak jantung dan oksigen pada Lansia



Gambar 3. Flowchart Sistem Alat IoT Detak Jantung

Hardware yang digunakan untuk pembangunan alat IoT deteksi detak jantung lansia terdiri dari beberapa komponen yaitu:

- a. ArduinoUNO
- b. Wifi modul ESP8266
- c. *Pulse Sensor*
- d. *Heart Sensor*
- e. *Buzzer*
- f. LED
- g. Baterai
- h. 3 buah resistor 220 ohm
- i. Breadboard
- j. Kabel Jumper

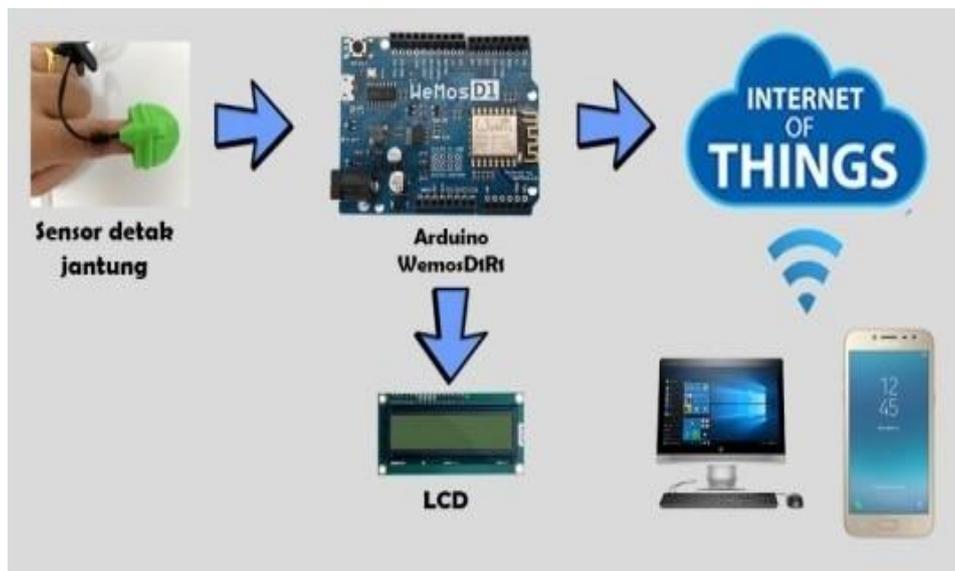
HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Alat IoT Detak Jantung

Dalam perancangan alat IoT detak jantung untuk lansia, para peneliti merancang seperti yang ada pada Gambar 4. Alat IoT detak jantung lansia yang dirancang dalam penelitian ini memiliki sebuah konsep yang minimalis, dan mudah digunakan. Selain adanya beberapa alat seperti kit modul Arduino ada beberapa alat penunjang lainnya dalam membangun alat IoT detak jantung lansia seperti diberikan LED indikator untuk melihat hasil dari alat yang telah dites nantinya, membuat sebuah tombol saklar untuk on off alat IoT dan DC *step down*, serta pulse sensor sebagai alat deteksi jantung yang di tempelkan pada tubuh lansia nantinya.

Adapun cara kerja alat yang akan dirancang dibuat tim peneliti yaitu :

- a) Saklar pada alat dibuat on, lalu meletakkan sensor pulse ke dekat denyut nadi,
- b) Data detak jantung akan terbaca dan terlihat langsung di LCD, lalu data yang terdeteksi dari pulse senso akan dikirim ke sistem server ke dalam database
- c) Nilai yang ada di dalam LCD merupakan data konversi dari analog pada Arduino ke dalam sistem

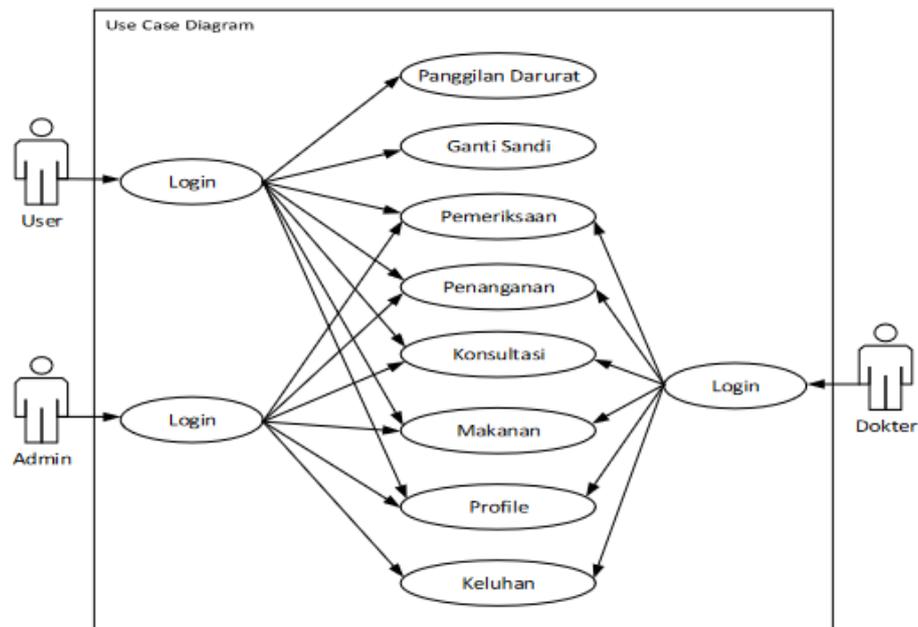


Gambar 4. Skema Penerapan Alat IoT Detak Jantung Lansia

UseCase Diagram

Pada perancangan sistem IoT pada alat deteksi detak jantung dalam perancangan sistem menggunakan sebuah *use case diagram* yang nantinya terdiri dari beberapa aktod dan relasi yang

akan terlibat satu sama lain. Perancangan dengan *use case diagram* memudahkan peneliti dalam melakukan rancangan sistem yang dari alat IoT yang telah dirancang ke dalam sistem berbasis mobile nantinya.



Gambar 5. Use Case Diagram Alat IoT Detak Jantung Lansia

Analisa Hasil Penelitian

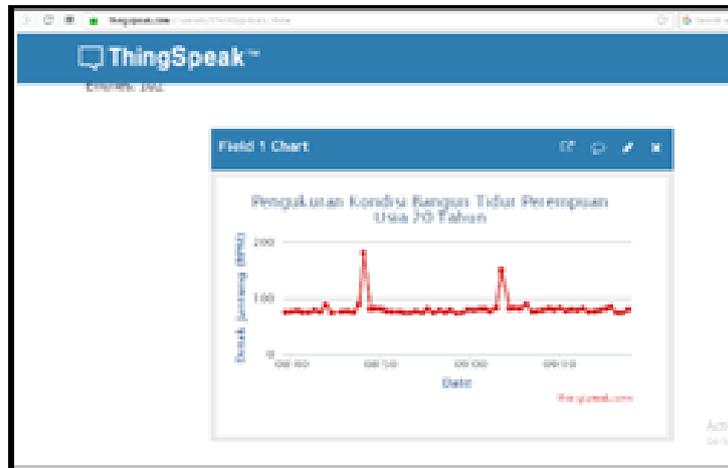
Proses pengujian pada aplikasi IoT deteksi detak jantung untuk lansia memiliki beberapa pengujian, pengujian yang didasarkan pada sistem dengan metode *blackbox testing*, dimana pengujian *blackbox testing* ini dengan hanya melakukan pengujian pada sistem aplikasi mobile yang telah dirancang dan dibuat. Adapun sebagai pengujian terhadap akurasi alat IoT dibandingkan dengan alat kedokteran yang ada pada RSCM Cut Mutia Lhokseumawe seperti tensimeter dan *oxymeter*.

Pengujian pada pasien di RSCM Cut Mutia Lhokseumawe terdiri dari beberapa pasien lansia yang terdata di RSCM Cut Mutia, yaitu pasien yang berusia diatas 56 tahun, berjenis kelamin perempuan dan laki-laki, pasien rawat inap dan pasien rawat jalan di RSCM Lhokseumawe. Dan pengujian dilaksanakan saat pasien melakukan kunjungan ke pihak RSCM Cut Mutia Lhokseumawe.



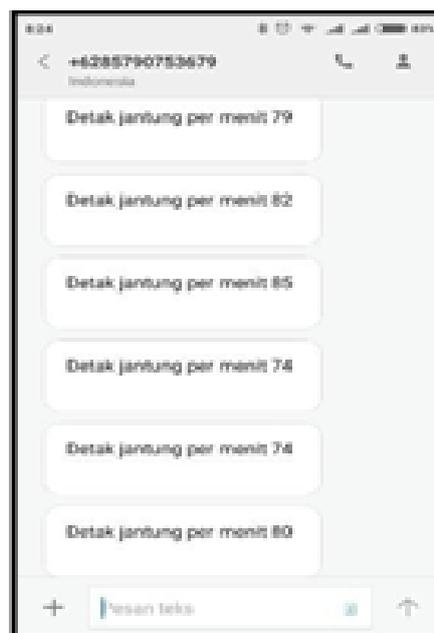
Gambar 6. Pengujian Alat IoT secara Langsung kepada Pasien Rawat Inap

Untuk pengujian sistem akan dilihat menggunakan Thingspeak, untuk melihat grafik dan keakurasian alat IoT detak jantung yang telah dibangun. Awal alat yang diletakkan pada pasien lansia yang berupa alat IoT deteksi detak jantung akan dihubungkan ke *Thinkspeak*, lalu hasil data analog yang didapat dari alat IoT nantinya akan terkirim ke dalam web *ThinSpeak*, dan *ThinkSpeak* akan menampilkan grafik detak jantung akurasi hasil alat IoT. Hasilnya seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Pengiriman Data Via IoT keWeb *Thinkspek*

Data yang ada di *ThinkSpeak* akan terkirim ke data sistem server secara online dan akan diteruskan ke data via sms. Data via sms terkirim dikarenakan pasien atau keluarga pasien wajib untuk melakukan instalasi aplikasi kedalam *smartphone* mereka yang telah dirancang, dikarenakan antara alat dan sistem terhubung dari *firebase*, dari *firebase* akan terkirim ke sms terhadap aplikasi yang telah diinstal dan melakukan login kedalam aplikasi yang telah dihubungkan ke alat IoT deteksi detak jantung lansia. Hasil data yang dikirim dari *firebase* ke sms terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Pengiriman Via SMS dari *firebase* ke Sistem

Untuk hasil pengujian pada sistem yang telah dibangun dan dirancang oleh peneliti yang telah tersimpan dalam server dan *firebase* akan masuk kedalam sistem aplikasi dengan alat IoT yang saling terhubung satu sama lain. Sehingga hasil data yang masuk kedalam aplikasi deteksi detak jantung yang terhubung dengan alat IoT deteksi detak jantung terlihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil data dari *firebase* ke dalam sistem aplikasi IoT

Pada proses pengujian ini peneliti hanya mengambil 15 sampel dari 100 data populasi yang terdiri dari data pasien rawat jalan dan rawat inap di RSCM Cut Mutia Lhokseumaw. Adapaun hasil dari proses pengambilan data sampel ini dibandingkan dengan alat kedokteran yang ada di RSCM Cut Mutia Lhokseumawe seperti tensimeter dan *oxymeter*. Hasil analisa smapel pengujian 3 alat terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Keseluruhan Sampel di RSCM Cut Mutia

Sampel Uji	Alat Rancang	Pengujian Alat 1		Pengujian Alat 2	
		Tensimeter	Selisih	Oxymeter	Selisih
Sampel 1	88	89	1	93	5
Sampel 2	94	92	2	97	3
Sampel 3	106	104	2	105	1
Sampel 4	88	89	1	88	0
Sampel 5	92	93	1	90	2
Sampel 6	82	83	1	81	1
Sampel 7	90	90	0	91	1
Sampel 8	107	90	17	92	15
Sampel 10	98	98	0	99	1
Sampel 11	105	89	16	90	15
Sampel 12	99	100	1	101	1
Sampel 13	98	99	1	99	1
Sampel 14	98	107	9	106	8
Sampel 15	99	86	13	86	13

Pengujian pada Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa 15 sampel hasil pengujian berbagai dengan alat IoT yang dibangun peneliti dengan alat kedokteran yang di RSCM Cut Mutia Lhokseumawe dimana hasilnya keakurasian pengukuran nilai detak jantung dengan tingkat eror sebesar 0.05% dengan alat menggunakan tensimeter dan 1.8% dengan alat menggunakan *Oxymeter* dimana hasil selisih antara ketiga alat tersebut memiliki eror sebesar 1,9%. Jika dilihat dari selisih tingkat akurasi alat IoT yang dibangun telah mencapai kesempurnaan, dikarenakan selisih yang tidak terlalu signifikan dengan alat kedokteran yang di RSCM Cut Mutia Lhokseumawe, dengan kata lain alat IoT yang dibangun dan dirancang oleh tim peneliti dapat digunakan pada RSCM Cut Mutia Lhokseumawe

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pasien reskin lansia yang ada di RSCM Cut Mutia memiliki jarak yang cukup jauh dengan lokasi RCM Cut Mutia, dibutuhkan sebuah alat deteksi dini secara *realtime* dan berkala yang terhubung dengan sistem RSCM Cut Mutia Lhokseumawe, sehingga dapat mempercepat tindakan yang dibutuhkan kepada pasien reskin lansia yang menderita penyakit jantung ini. Dalam hal ini tim peneliti merancang alat IoT dan sistem untuk deteksi cepat secara *realtime* yang nantinya akan digunakan secara berkala dan tersistem, sehingga penanganan terhadap pasien reskin lansia lebih cepat teratasi. Tim peneliti mengambil 15 sampel pasien reskin lansia dengan beberapa alat yang ada di RSCM Cut Mutia Lhokseumawe dengan alat IoT dan sistem yang dibangun, yang didapat dari pengujian sistem aplikasi IoT dengan alat kedokteran yang ada di RSCM Cut Mutia Lhokseumawe dengan hasil nilai detak jantung dengan tingkat eror sebesar 0.05% dengan alat menggunakan tensimeter dan 1.8% dengan alat menggunakan *Oxymeter* dimana hasil seilish antara ketiga alat tersebut memiliki eror sebesar 1,9%. Sehingga alat IoT yang dirancang dapat digunakan secara tersistem dan baik di RSCM Cut Mutia Lhokseumawe.

Saran

Untuk alat IoT pada deteksi jantung sebaiknya peneliti lanjutan dapat melakukan koneksi lebih stabil lagi dengan menyimpan data dalam database dan memberikan sebuah algoritma pendukung keputusan pada alat, sehingga tingkat akurasi alat lebih baik dan lebih optimal dari alat yang sudah ada.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT penulis dan rekan penulis mengucapkan terimakasih kepada ADB (*Asian Developemnt Bat*) Universitas Malikussaleh dan LPPM Universitas Malikussaleh yang telah memberikan dana hibah pada Proyek AKSI-ADB Universitas Malikussaleh 2022 untuk program penelitian *Research Grant for Young Researcher* dan dukungannya selama proses penelitian ini berlangsung.

REFERENSI

- Abdullah, Dahlan. (2015). Perancangan Sistem Informasi Pendataan Siswa SMP Islam Swasta Darul Yatama Berbasis Web. *IJNS*. Vol 4(1). Pp 39-44.
- Arifin, D., Alafgani, I. S., Silaban, C., Marlinda, L., & Hayuningtyas,, R. Y. (2020). Sistem Informasi Pemantauan Kesehatan Lansia. *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Researh*, 167-172.
- Chasanah, D. N., Handayani, A. N., & Zaeni, I. E. (2018). Pemantauan Kesehatan Pada Lanjut Usia Berbasis Mikrokontroler. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Elektro Terapan*, 123-128.
- Chamdan Purnama. (2016). Sistem Informasi Manajemen. Mojokerto: Insan Global.
- Hardiansah, & Suryono, S. (2020). Panduan Praktis Membuat Aplikasi Android Dengan Android Studio (KOTLIN). Yogyakarta: PT. Louwba Techno Indonesia.
- Herliana1,, A., & Rasyid, P. M. (2016). Sistem Informasi Monitoring Pengembangan Software Pada Tahap Development Berbasis Web. *Jurnal Informatika*,, 41-50.
- Hendini, A. (2016). Pemodelan UML Sistem Informasi Monitoring Penjualan Dan Stok Barang . *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 107-116.
- Hermawanto, D. (2017). Algoritma Genetika dan Contoh Aplikasinya. *Komunitas eLearning Ilmu Komputer.Com*, 1-10.
- Ratna, S. (2020). Sistem Monitoring Kesehatan Berbasis Internet Of Things (IoT). *Al Ulum Sains dan Teknologi*, 83 87.

- Setiawan, D., Putri, R. N., & Suryanita, R. (2019). Implementasi Algoritma Genetika Untuk Prediksi Penyakit. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 8-16.
- Sutedja, I., Bahana, R., & Manuaba, I. K. (2020). Perancangan Aplikasi Mobile Pertolongan Pertama Untuk Keamanan Dan Keselamatan Lansia. *Sebatik*, 568-573.
- Ulva, Ananda Faridhatul., Angga Pratama., Yunia Silfitri. (2021). Sistem Pusat Informasi SPASI Berbasis Android Studi Kasus Program Studi Sistem Informasi Universitas Malikussaleh. *Jurnal TIK A*. Vol 6 (3). Pp 291-304.
- Ulva, Ananda Faridhatul., Mochamad Ari Saptari, M. Taufiq Hariadi. (2022). Perbandingan Algoritma Floyd dan Washal Menentukan Jarak Terdekat Aplikasi Pencarian Pemesanan Rumah Sewa Berbasis Mobile. *Jurnal TIK A*. Vol 7 (1). Pp 19-31.