

**VITAL SIGNS BERBASIS ARDUINO MEGA
PARAMETER SUHU DAN RESPIRASI**

Naskah Publikasi

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat D3**

Program Studi D3 Teknik Elektromedik



Diajukan oleh :

Arif Rahman

20163010003

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2019

VITAL SIGNS BERBASIS ARDUINO MEGA

PARAMETER SUHU DAN RESPIRASI

Arif Rahman¹, Hanifah Rahmi Fajrin¹, Susilo Ari Wibowo²

¹Program Studi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Jln. Lingkar Selatan, Tamantirto, Kasihan, Bantul-DIY, Indonesia 555185

Telp. (0274) 387656, Fax (0274) 387646

²Rumah Sakit Islam Klaten, Jl. Klaten-Solo Km 4, Klaten Utara, Klaten

Email: arif.rahman.2016@vokasi.umy.ac.id , hanifah.fajrin@vokasi.umy.ac.id

ABSTRAK

Tanda-tanda vital merupakan informasi dasar mengenai organ vital seseorang yang terdiri dari tekanan darah (NIBP), denyut jantung (BPM), laju respirasi, dan suhu tubuh. Tanda-tanda vital ini perlu dipantau secara terus menerus untuk mengetahui kondisi pasien, namun pada penerapannya pada pemantauan respirasi masih dihitung secara manual oleh perawat, hal ini memungkinkan terjadinya *human error*, sedangkan pada pemantauan suhu pengukuran masih menggunakan *thermometer* sehingga pengukuran dilakukan secara terpisah dari parameter yang lain. Perancangan *Vital Signs* ini memanfaatkan sensor DS18B20 untuk pembacaan suhu tubuh pasien dan sensor *flex* untuk pembacaan jumlah respirasi pasien dalam satu menit (*breath per minute*). Pemrosesan data ini menggunakan mikrokontroler Arduino Mega, sedangkan *output visual* menggunakan LCD TFT. Pengujian parameter suhu dilakukan dengan membandingkan modul alat dengan *thermometer*, sedangkan untuk parameter respirasi dibandingkan dengan perhitungan laju respirasi secara manual selama satu menit. Hasil pengujian parameter suhu memiliki nilai rata-rata persentase *error* sebesar 1,2495%, sedangkan pada parameter respirasi memiliki nilai persentase *error* sebesar 5,2378%. Dari pengujian alat pada parameter suhu alat bekerja dengan baik karena tidak melebihi nilai batas toleransi 5%. Sedangkan pada parameter respirasi dinyatakan berhasil dalam memantau laju respirasi namun karena sensor yang terlalu sensitif sehingga menghasilkan nilai yang tidak terlalu baik.

Kata kunci: Sensor DS18B20, Sensor *Flex*, LCD TFT

1. LATAR BELAKANG

Pemeriksaan tanda – tanda vital merupakan metode pengukuran atau pemeriksaan fungsi tubuh yang paling dasar yang dapat dilakukan untuk mengetahui tanda klinis yang memiliki manfaat dalam mendiagnosis penyakit dan menentukan langkah medis yang tepat untuk dilakukan. Ada empat komponen tanda vital utama yang harus dipantau secara rutin oleh tenaga

kesehatan yaitu tekanan darah (NIBP), denyut nadi (BPM), laju pernapasan (*respiration rate*), dan suhu tubuh. Pemeriksaan tanda vital dapat dilakukan di fasilitas kesehatan. Apabila seseorang didiagnosa sedang mengalami kondisi medis yang dapat mempengaruhi kesehatan tubuh maka tanda vital akan dipantau secara berulang dan terus dilakukan evaluasi untuk menilai perkembangan penyakit, hal ini akan

terus dilakukan sampai didapatkan nilai tanda-tanda vital normal [1].

Pada saat pasien datang ke fasilitas kesehatan untuk melakukan pemeriksaan, salah satu indikator pemeriksaan tersebut adalah suhu tubuh dan respirasi (laju pernafasan). Dalam dunia kesehatan, pemantauan suhu tubuh merupakan hal yang penting untuk mengetahui apakah fungsi tubuh seseorang mengalami suatu kelainan atau tidak. Biasanya tubuh yang sehat mampu mengatur dan memelihara suhu tubuh walaupun berada di tempat dan kondisi yang berbeda-beda. Suhu tubuh merupakan perbedaan jumlah panas yang dihasilkan oleh tubuh seseorang dan jumlah panas yang dilepaskan tubuh ke lingkungan luar. Pengukuran suhu tubuh dilakukan dengan menggunakan thermometer, penggunaan thermometer air raksa memiliki kelemahan dimana waktu yang dibutuhkan untuk merambatnya panas dari tubuh ke batang thermometer. Suhu tubuh normal seseorang tidak sama antara satu dengan yang lainnya, tergantung jenis kelamin, aktivitas, lingkungan, makanan yang dikonsumsi, gangguan organ, umur, dan waktu. Suhu tubuh normal, menurut American Medical Association, dapat berkisar antara 36,5 C sampai 37,5 C. Seseorang dikatakan bersuhu tubuh rendah atau hypothermia jika suhu tubuhnya kurang dari 36 C. Seseorang dikatakan bersuhu tubuh tinggi atau hyperthermia jika suhu tubuhnya melebihi 37,5 C. Dalam dunia kesehatan pemantauan dan pengukuran suhu tubuh sangat penting untuk mengetahui kondisi pasien [2].

Sedangkan perhitungan respirasi atau laju pernafasan adalah proses pemantauan laju pernafasan dalam 1

menit. Pernapasan (respirasi) adalah proses menghirup oksigen dari udara serta mengeluarkan karbondioksida. Metode sederhana yang digunakan untuk menghitung frekuensi nafas atau laju pernafasan adalah dengan cara menghitung langsung secara manual gerak naiknya rongga dada, atau dengan mendengar suara atau bunyi nafas (breathing sounds) melalui stetoskop, dan ada juga metode sederhana dengan cara menghitung loncatan aliran darah pada nadi yang tersebar di tubuh, contohnya pergelangan tangan, daun telinga dan leher. Dalam keadaan normal, pernafasan orang dewasa berkisar 12-20 kali dalam 1 menit. Dikatakan tidak normal saat pernafasan lebih dari 20 kali per menit atau disebut juga Tadipea, atau kurang dari 12 kali disebut Bradipnea. Ada beberapa factor yang mempengaruhi pernafasan antara lain, usia, posisi tubuh, cedera batang otak, anemia dan lain-lain. Namun perhitungan secara manual ini memiliki kelemahan yaitu terkadang tenaga medis kehilangan konsentrasi saat melakukan proses perhitungan sehingga dibutuhkan alat yang lebih akurat dalam perhitungan frekuensi laju pernafasan.

Pada tahun 2009, Ariefuddin mahasiswa Teknik Elektromedik Politeknik Kesehatan Depkes Surabaya merancang alat "Simulasi Detektor Suhu Lebih dengan Monitoring Via Short Message Service", dalam penelitiannya penulis menggunakan sensor DS18B20 untuk sensor suhu. Kekurangan alat ini juga hanya menampilkan parameter suhu saja, sehingga tidak memudahkan dokter atau users untuk memantau keadaan pasien.

Pada 2016, Khairuzka Gusfazli mahasiswa jurusan Teknik Elektromedik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, mengembangkan “Alat Ukur Heart Rate dan Respiration Rate Berbasis Atmega16”, namun alat ini memiliki kekurangan yaitu hanya menampilkan dua parameter saja pada LCD 2x16 dan kelemahan pada sensor laju pernafasan yang tidak sensitif.

Dari kondisi diatas timbul gagasan penulis untuk merancang alat yang digunakan untuk memonitoring tanda – tanda vital pada tubuh berupa “Alat Vital Signs Berbasis Arduino Mega (suhu dan respiration rate)”. Alat ini menggunakan sensor DS18B20 untuk mendeteksi suhu tubuh pasien. Sensor ini memiliki perbedaan dari sensor yang digunakan pada penelitian sebelumnya yaitu sensor LM35, yaitu sensor tersebut memiliki sensitifitas yang terlalu tinggi sehingga hasil pengukuran suhu sulit di baca karena hasil pengukuran akan cepat berubah. Sensor DS18B20 dipilih karena memiliki tingkat akurasi cukup tinggi yaitu 0,5 °C dalam rentang suhu -10 °C hingga +85 °C, dan akan memudahkan pembacaan dan memiliki kualitas dan ketelitian yang tinggi dibanding sensor suhu yang lainnya [3]. Pada bagian respirasi penulis menggunakan sensor flex dimana sensor ini berfungsi terhadap adanya perubahan lengkungan, jadi saat terjadinya proses respirasi yaitu kembang kempisnya rongga dada sensor flex ini mengalami perubahan hambatan. Penggunaan sensor flex ini bertujuan untuk melengkapi atau menyempurnakan penelitian terdahulu yang masih memiliki kekurangan karena penggunaan sensor miccondensor yang kurang akurat dan tidak sensitive saat mendeteksi laju pernafasan, sensor ini akan mendeteksi pergerakan kembang

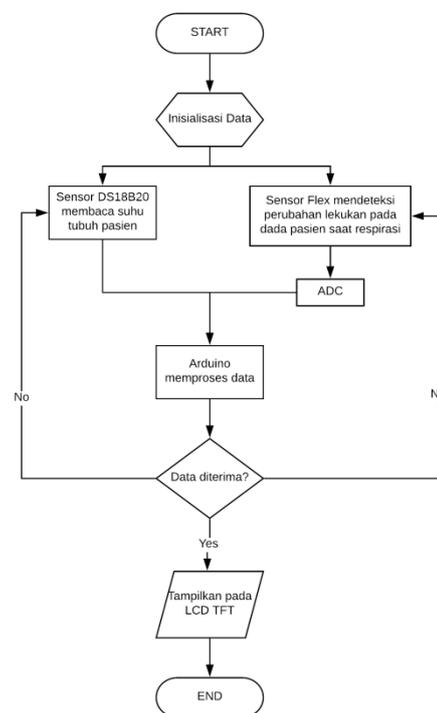
kempisnya rongga dada pada saat proses pernapasan terjadi yang akan menyebabkan sensor ini mengalami perubahan nilai hambatan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu: diagram alir alat, pembuatan alat, dan Langkah pengujian alat.

2.1 Diagram Alir Alat

Berdasarkan perancangan alat yang telah dilakukan, diagram alir kinerja sistem pada alat dapat dilihat pada Gambar 1.

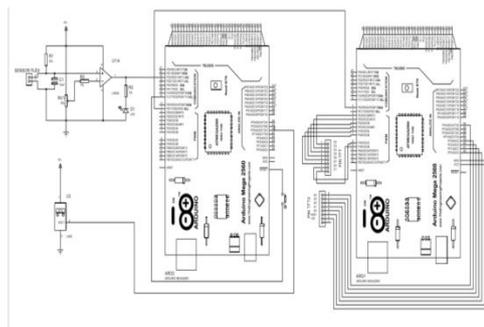


Gambar 1 Diagram Alir Alat

Pada saat tombol *power* atau *start* ditekan maka proses yang pertama kali terjadi adalah inisialisasi data yaitu penetapan nilai data awal dari *input-output* mikrokontroler dan LCD, serta sensor-sensor akan mulai bekerja. Sensor suhu DS18B20 yang dipasangkan pada ketiak pasien akan

mulai mendeteksi suhu tubuh pasien tersebut lalu mengirimkannya pada mikrokontroler Arduino Mega. Lalu sensor *flex* yang telah ditempelkan di dada pasien juga akan mulai mendeteksi lekukan yang terjadi dari proses respirasi yaitu naik turunnya rongga dada yang akan menyebabkan terjadinya perubahan resistansi pada sensor tersebut. Data dari sensor *flex* diteruskan menuju mikrokontroler Arduino Mega. Arduino memproses data dalam hal ini melakukan perhitungan untuk menentukan seberapa besar suhu tubuh dan laju respirasi pasien. Jika arduino menerima dan berhasil memproses data tersebut maka data tersebut akan ditampilkan pada LCD, namun jika tidak maka proses pengambilan data oleh sensor-sensor akan diulang dari awal hingga mendapatkan data yang diinginkan dan ditampilkan pada LCD TFT.

2.2 Pembuatan Alat (*Hardware*)

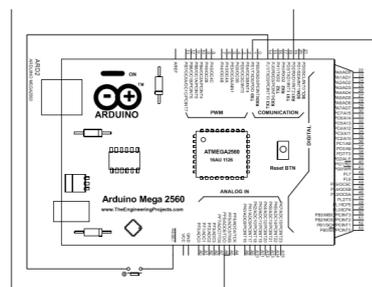


Gambar 2 Rangkaian keseluruhan alat

Gambar 2 merupakan gambar dari rangkaian keseluruhan, gambar keseluruhan dengan mode lebih besar ditunjukkan pada lampiran. Rangkaian keseluruhan ini berisi beberapa rangkaian yang digabung menjadi satu, seperti mikrokontroler arduino mega, rangkaian sensor *flex* dan rangkaian sensor suhu DS18B20. Berikut adalah penjelasan dari rangkaian-rangkaian tersebut.

2.2.1 Rangkaian Arduino Mega

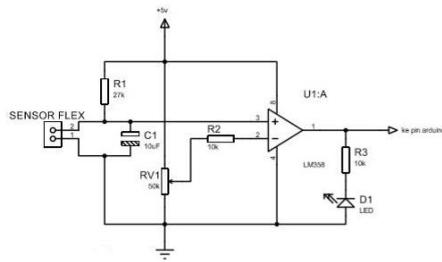
Arduino mega merupakan *hardware* mikrokontroler, IC yang digunakan pada perangkat ini adalah IC mikrokontroler ATmega 2560. Pada rangkaian ini digunakan kabel USB untuk memasukkan program ke Arduino Mega menggunakan arduino IDE. Tahap selanjutnya adalah pemberian program pada Arduino Mega dan diuji fungsinya apakah berjalan baik atau tidak.



Gambar 3 Rangkaian Arduino Mega

2.2.2 Rangkaian Sensor Flex

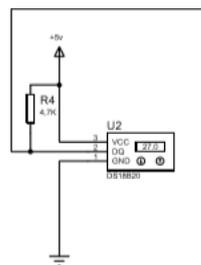
Rangkaian sensor *flex* ini digunakan untuk mendeteksi ada tidaknya proses respirasi yang terjadi. Untuk menggunakan sensor ini diperlukan pembagi tegangan. Pada rangkaian ini juga menggunakan komparator untuk membedakan masukan dari sensor saat ada tidaknya proses respirasi. Jika sensor ini mendeteksi adanya proses respirasi lampu indikator akan menyala, sebaliknya jika tidak maka lampu indikator akan mati. Hasil keluaran dari komparator masuk melalui kaki D2 untuk diproses sehingga hasil perhitungan respirasi dapat di tampilkan.



Gambar 4 Rangkaian Sensor Flex

2.2.3 Rangkaian Sensor DS18B20

Rangkaian sensor DS18B20 ini digunakan untuk mengukur suhu tubuh manusia. Dimana rangkaian yang digunakan pada penelitian kali ini adalah rangkaian dasar yang terdapat pada *datasheet*, sehingga tidak ditambahkan komponen lain. Kaki satu pada sensor DS18B20 merupakan masukan +5V, kaki 2 merupakan keluaran dan kaki 3 diberikan *ground*. Kaki 2 akan dihubungkan ke pin A5 dari Arduino Mega untuk diproses agar dapat menampilkan suhu tubuh.



Gambar 5 Rangkaian Sensor DS18B20

2.3 Langkah Pengujian Alat

2.3.1 Pengujian Sensor Suhu

Pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan sensor suhu DS18B20 dengan *thermometer*. Dimana sensor DS18B20 dan *thermometer* sama-sama diletakkan di ketiak pasien, sehingga sensor dan pembanding dapat membaca suhu tubuh pasien saat itu juga atau secara *real time*. Pengujian

dilakukan dengan cara membandingkan hasil pembacaan modul alat yang menggunakan sensor DS18B20 dan *thermometer*. Kemudian di analisa hasil yang diperoleh.

2.3.2 Pengujian Sensor Flex

Pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan sensor flex yang digunakan untuk menghitung proses respirasi dan dibandingkan dengan perhitungan respirasi secara manual [12]. Dimana sensor flex diletakkan di atas diafragma dan akan membaca pergerakan naik turunnya otot diafragma sehingga akan menghasilkan pembacaan respirasi, sedangkan untuk pembanding dihitung secara manual selama satu menit. Hasil dari pembacaan menggunakan sensor flex akan dianalisis hasilnya dengan pembanding yaitu perhitungan secara manual.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengukuran alat digunakan pada pasien langsung dimana teknik yang digunakan untuk pengukuran suhu adalah perbandingan dengan alat thermometer, sedangkan untuk pengukuran respirasi dibandingkan dengan perhitungan respirasi secara manual.

3.1 Hasil pengukuran Suhu dan Respirasi

Berdasarkan hasil pengujian alat penulis berupa vital signs parameter suhu tubuh dan respirasi dengan alat pembanding berupa thermometer untuk parameter suhu dan perhitungan respirasi manual untuk parameter respirasi. Berikut merupakan hasil rata-rata dari seluruh pengukuran yang telah dilakukan :

Tabel 1 Hasil Pengukuran Suhu dan Respirasi

No	Nama	Rata-rata Modul Alat		Simpangan		Error	
		Suhu	BPM	Suhu	BPM	Suhu	BPM
1	Ridwan	33,45	17,2	0,6	1,45	1,41%	7,74%
2	Subhan	34,25	18,1	0,42	1,3	1,211%	6,701%
3	Arif	33,85	18,65	0,525	1,85	1,527%	9,024%
4	Adam	33,7	18,45	0,585	0,3	1,5606%	1,6%
5	Fauzan	34,6	21,55	0,455	0,25	1,297%	1,146%
6	Thony	34,5	20,55	0,61	1,05	1,7373%	4,861%
7	Ersan	33,45	18,85	0,425	1,05	1,254%	5,276%
8	Bagas	33,7	18,5	0,015	2	0,044%	9,756%
9	Iqro	34,1	20,05	0,42	0,85	1,216%	4,066%
10	Rizky	33,55	17,7	0,425	0,4	1,239%	2,209%
Rata-rata		33,915	17,241	0,448	1,05	1,2495%	5,2378%

Pada parameter suhu saat dibandingkan dengan alat thermometer memiliki nilai rata-rata terendah sebesar 33,715 °C dan rata-rata tertinggi thermometer adalah 35,11 °C sedangkan pada modul alat memiliki nilai rata-rata terendah sebesar 33,45 °C dan tertinggi 34,6 °C dengan nilai simpangan terendah sebesar 0,015 °C dan tertinggi 0,635 °C. Sedangkan nilai persentase error terkecil sebesar 0,044% dan tertinggi adalah 1,7373%. Pada pengukuran suhu tubuh sensor dan thermometer diletakkan pada ketiak pasien. Lalu diambil setiap kali ada perubahan data, kenaikan suhu tersendiri didapat dari sensor dan thermometer yang di diamkan terus menerus pada ketiak pasien. Pada parameter respirasi, modul alat memiliki nilai rata-rata terkecil sebesar 17,2 dan rata-rata tertinggi yaitu 21,55. Sedangkan untuk perbandingan pada saat perhitungan manual memiliki nilai rata-rata terendah sebesar 18,1 dan rata-

rata tertinggi adalah 21,8. Dari nilai rata-rata yang didapat persentase error dapat dihitung dan mendapatkan hasil terkecil 1,146% dan terbesar 9,756%. Maka dari itu didapat nilai simpangan terkecil sebesar 0,25 dan tertinggi sebesar 2. Nilai yang diukur dan dihitung dari tiap pasien berbeda-beda dikarenakan kondisi dan kebiasaan masing-masing pasien mempengaruhi pengukuran. Contohnya, jumlah respirasi dan panas tubuh seseorang yang diam duduk rileks akan berbeda dengan seseorang yang baru selesai beraktivitas. Selain itu, pemilihan dan penggunaan sensor juga mempengaruhi hasil perhitungan, untuk parameter suhu sensor DS18B20 bekerja dengan sangat baik dalam membaca suhu dan masih dalam rentang batas toleransi untuk alat kesehatan. Sedangkan untuk parameter respirasi, yang menggunakan sensor flex untuk menghitung respirasi nilainya masih tidak stabil, ini dikarenakan karena sensor yang terlalu sensitif dalam mendeteksi kelengkungan. Hasil yang tidak stabil ini juga dipengaruhi oleh bentuk perut atau pasien yang berbeda-beda sehingga dalam penentuan referensi juga berbeda-beda, inilah yang menyebabkan hasil dari perhitungan respirasi menggunakan sensor flex kurang memberikan hasil yang lebih baik dari sensor yang digunakan pada penelitian sebelumnya.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan penulis dapat menarik kesimpulan bahwa :

1. Tingkat persentase error yang dihasilkan setelah melakukan pengukuran dan pengujian untuk parameter suhu tubuh yang

- dibandingkan dengan thermometer didapatkan nilai error terendah yaitu 0,044% dan nilai error terbesar pada parameter suhu tubuh yaitu 1,7373%.
2. Tingkat persentase error yang dihasilkan setelah melakukan pengukuran dan pengujian untuk parameter respirasi yang dibandingkan dengan pengukuran respirasi secara manual didapatkan nilai error terendah yaitu 1,146% dan nilai error terbesar pada parameter respirasi yaitu 9,756%.
 3. Dari pengujian alat penulis dengan parameter suhu tubuh memiliki perbandingan nilai rata-rata, error, dan simpangan yang tidak melebihi batas toleransi sehingga menunjukkan alat dapat bekerja dengan baik pada parameter ini. Dimana nilai batas toleransi untuk alat kesehatan sebesar 5%.
 4. Sedangkan pada parameter respirasi memiliki hasil yang bervariasi atau bermacam-macam ini dikarenakan oleh penggunaan sensor flex yang terlalu sensitive dalam mendeteksi pernafasan. Hasil yang tidak stabil ini juga disebabkan oleh perbedaan bentuk permukaan perut masing-masing pasien, sehingga penentuan nilai referensi masing-masing pasien juga berbeda.
 5. Untuk pembacaan respirasi menggunakan sensor flex dinyatakan berhasil namun

dengan hasil yang tidak teralu baik dari sensor-sensor yang digunakan pada penelitian sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Muhlisin, "Tanda Tanda Vital (TTV): Pemeriksaan & Nilai Normal."2014. [Online]. Available: <https://mediskus.com/dasar/tanda-tanda-vital-ttv-pemeriksaan-nilai-normal>. [Accessed: 20-Sep-2018].
- [2] E. S. Wahyuningtyas, "Pemeriksaan Tanda-Tanda Vital," 2013. [Online]. Available: <http://ekasaktiwahyuningtyas.blogspot.com/2013/02/pemeriksaan-tanda-tanda-vital.html>. [Accessed: 28-Sep-2018].
- [3] Maxim integrated, "DS18B20 Programmable Resolution 1-Wire Digital Thermometer," California, United States, vol. 19-7487, R, p. 20, 2018.
- [4] Ariefuddin, "Simulasi Detektor Sensor Suhu Lebih Dengan Monitoring Via Short Massage," Politeknik Kesehatan Surabaya, Teknik Elektromedik, 2009.
- [5] K. Gusfazli, "Alat Ukur Heart Rate dan Respiration Rate," Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Teknik Elektromedik, 2014.
- [6] F. Rifqiyah, "Sistem Respirasi," UIN Syarif Hidayatullah Jakarta Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Ciputat, Jakarta, 2014.