

Sistem Alat Pendeteksi Detak Jantung, Suhu Tubuh dan Tekanan Darah dengan Metode PID (*Propotional Integral Derivative*)

Yovi Afriansyah ^{a,1*}, Rahman Arifuddin ^{b,2}, Yunus Novrianto ^{b,3}

^a Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang, Jl. Taman Agung Karangbesuki Kecamatan Sukun, Malang, Indonesia

^b Program Studi Teknik TELKOMMIL Politeknik Kodiklatad Malang, Indonesia

¹ telkommil2413@gmail.com; ² rahman.arifuddin@unmer.ac.id

* Penulis Koresponden

INFO ARTIKEL

Histori Artikel

22-05-2022

14-06-2022

22-08-2022

Kata Kunci

Arduino Uno

Jantung

Suhu Tubuh

Sensor pulse

Sensor DS18B20

ABSTRAK

Salah satu hal penting dalam pendidikan militer adalah tiga pola dasar yaitu akademik, sikap perilaku dan kebugaran jasmani. Dari tiga pola dasar tersebut bintang mahasiswa wajib melaksanakannya. Seperti kebugaran jasmani dan kegiatan yang berhubungan dengan fisik yang dilaksanakan pada saat menempuh pendidikan dasar maupun kursus ketrampilan. Pada penelitian ini dibuat sebuah sistem alat pendeteksi detak jantung, suhu tubuh, dan tekanan darah dengan metode PID. Penelitian ini bertujuan penulis membuat alat ini yaitu agar tim kesehatan dalam melaksanakan dukungan kesehatan pada kegiatan fisik dapat dengan cepat dan praktis dalam melakukan pertolongan pada manusia terutama prajurit TNI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kontrol PID tepat digunakan pada alat ini karena menghasilkan perubahan yang signifikan. Respon yang dihasilkan sesuai dengan karakteristik dari kontrol PID. Nilai *error* antara sensor suhu *DS18B20* dengan *thermometer* digital sebesar 0,22 % pengukuran pada ketiak, untuk nilai *error* antara *pulse sensor* dengan *oximeter* sebesar 0,6 %. Sedangkan untuk nilai *error* antara sensor *MPX5050DP* dengan tensimeter digital sebesar 1,4 %.

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



1. Pendahuluan

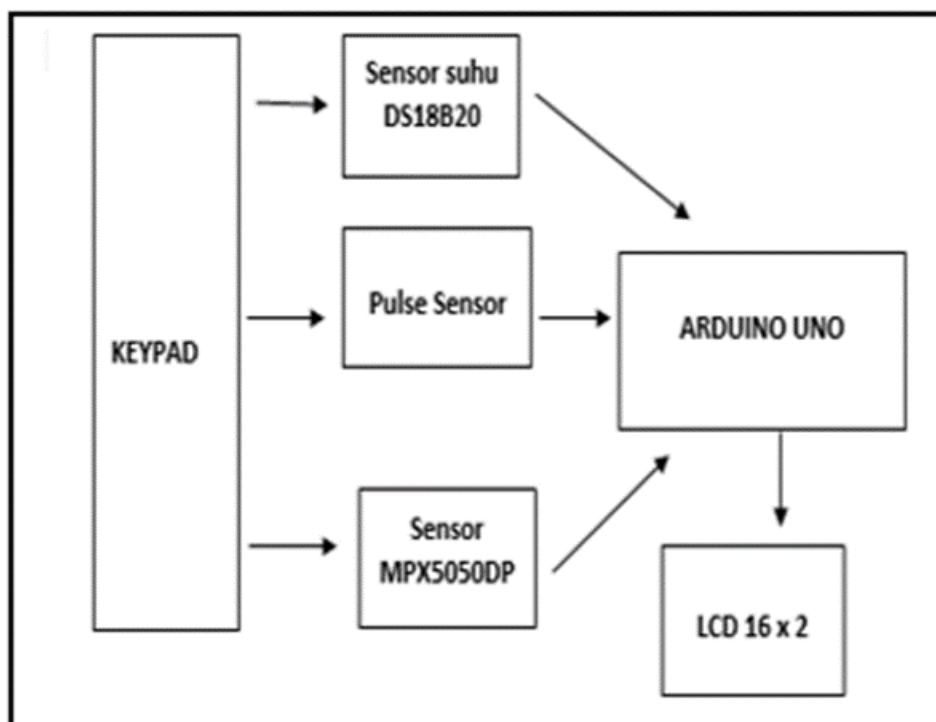
Perkembangan teknologi di dalam suatu negara adalah sebuah kunci untuk bangkit dalam dunia yang semakin modern. Apabila suatu negara berhasil menciptakan dan mengembangkan suatu teknologi yang canggih untuk menjaga kedaulatan negara maka negara tersebut akan langsung diperhitungkan atau disegani oleh negara lain[1]. Tidak terkecuali alat kesehatan, yang mana guna mendukung dan melayani prajurit pada saat Latihan [2].

Kesehatan hal yang paling penting dan harus dijaga bagi setiap manusia[3]. Karena bila kesehatan terganggu, maka semua kegiatan atau tugas pokok setiap manusia dan prajurit pasti terganggu. Kesehatan perlu diperhatikan bagi semua prajurit, tanpa terkecuali seperti organ vital yaitu jantung dan suhu tubuh[4]. Jantung fungsinya memompa darah ke seluruh tubuh

kemudian menampungnya setelah dibersihkan oleh organ[5]. Denyut jantung manusia normal berdenyut 60–100 Bpm [6][7][8]. Suhu tubuh manusia yang normal yaitu antara panas yang dihasilkan tubuh dengan panas dikeluarkan tubuh harus seimbang. Suhu pada manusia terjadi peningkatan pada waktu sore dan terjadi penurunan atau rendah pada waktu pagi hari[9]. Sedangkan yang mempengaruhi suhu manusia, seperti: latihan, suhu lingkungan, penyakit, emosi dan dehidrasi. Suhu tubuh yang berlebihan dapat menyebabkan kejang otot dan heat stroke yang dapat menyebabkan kematian[10]. Suhu orang dewasa rata-rata adalah 36^o–38^oC. Pada Tekanan darah manusia yang normal[11], untuk sistol berkisar 90–130 Mmhg dan diastole berkisar pada 60-90 Mmhg. Menjaga tekanan darah agar selalu normal dengan berolahraga dan menjaga pola makan. Karena apabila tekanan darah tinggi (hipertensi) bisa berakibat terkena stroke.

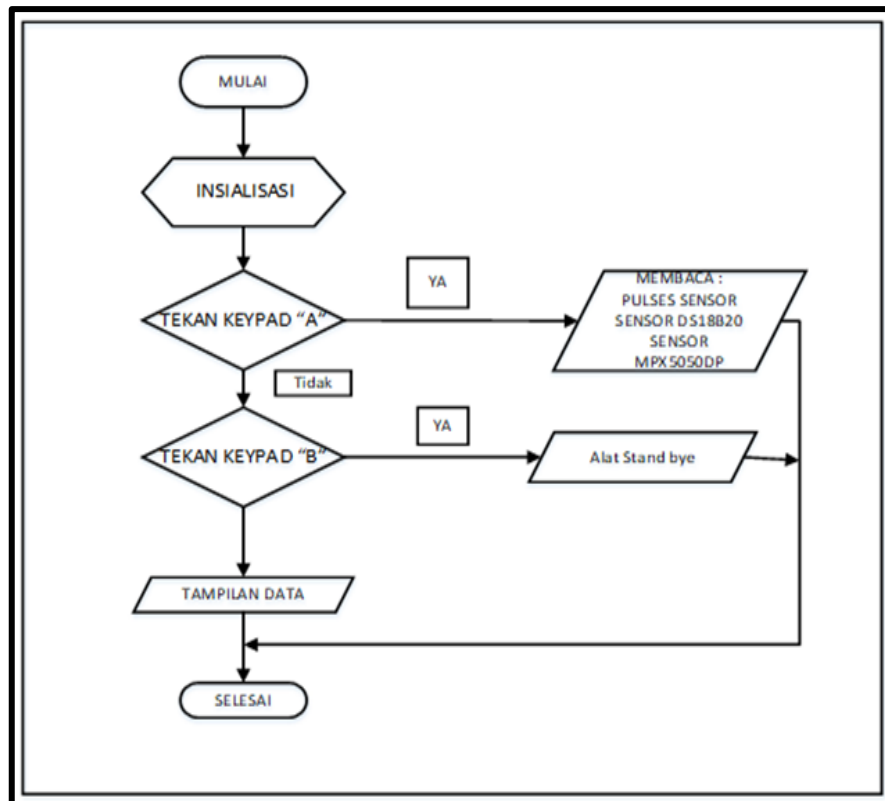
2. Metode penelitian

Untuk mempermudah dalam menganalisis sistem monitoring pengisian baterai pada motor listrik diperlukan blok diagram. Gambar 1 menunjukkan blok diagram sistem alat pendeteksi detak jantung, suhu tubuh dan tekanan darah menggunakan *Arduino Uno*, *Pulse Sensor*, *Sensor DS18B20* dan *Sensor DS18B20*. Alat ini membantu petugas kesehatan dalam pengawasan dan pengecekan pada saat kegiatan fisik dengan efisien dan praktis.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Pada Gambar 1. dijelaskan bahwa input dari sensor di baca oleh *Arduino Uno* kemudian diolah dan ditampilkan ke LCD. Untuk bagian pendeteksi detak jantung kondisi awal *pulse sensor* di letakkan di jari telunjuk agar dapat input detak atau gelombang detakan jantung[12]. Pada suhu tubuh manusia, sensor *DS18B20* di letakkan pada ketiak untuk mendapatkan input suhu pada manusia. Sedangkan pada tekanan darah, matras dipompa kemudian matras udara dikempeskan sehingga mendapatkan input dari detak sistol dan diastole. Setelah itu input dari sensor tersebut diolah oleh *Arduino Uno* dan ditampilkan ke LCD. Perencanaan *software* diperlukan untuk mendukung *hardware* yang telah dibuat, untuk mempermudah penyusunan *software*, maka perlu dibuat *flowchart* yang ditunjukkan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Sistem

Berdasarkan Gambar 2 dapat dijelaskan urutan kerja alat mulai dari Inisialisasi kemudian Tekan "A" pembacaan pada Pulse Sensor, sensor DS18B20, dan Tekanan darah. Selanjutnya apabila suhu, detak jantung, dan tekanan darah pada pasien sudah sesuai, Jika sudah sesuai akan ditampilkan pada LCD. Jika belum sesuai maka tekan "B" maka alat akan stand bye. Proses ini akan berlangsung secara terus menerus.

3. Hasil dan Analisis

Hasil dari perancangan sistem instrumentasi adalah untuk mengetahui perangkat yang telah dirancang sebelumnya mulai dari Arduino uno dan jajaran sensor.

3.1. Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Hasil dari pengukuran sensor DS18B20 terhadap suhu panas (api) yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Pengujian Sensor DS18B20

No.	Sensor DS18B20	Termometer Digital	Error (%)
1	34,2	36	0,0022
2	35,6	37	0,0013
3	37,1	35	0,0030
4	36	38	0,0027
5	37	36	0,0006
6	35,2	36	0,0004
7	37	34	0,006
8	36,1	35	0,0008
9	37,3	35	0,0036
10	37,4	37	0,000111

Dari data pada tabel 1 maka dapat diketahui bahwa perbandingan antara termometer digital dan sensor DS18B20 mempunyai selisih rata-rata 0,22%.

3.2. Hasil Pengujian *Pulse Sensor*

Hasil dari pengujian pulse sensor terhadap respon objek dan juga jarak dari objek dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data hasil pengukuran *Pulse sensor*

No	Pulse sensor (Bpm)	Oximeter	Error (%)
1	88	87	0,014
2	76	78	0,57
3	87	88	0,016
4	77	76	0,52
5	86	80	0,19
6	75	78	0,06
7	86	88	0,016
8	84	81	0,25
9	76	76	0,19
10	88	87	0,014

Berdasarkan Tabel 2 bahwa perbandingan antara oximeter dan *Pulse sensor* mempunyai selisih 0,6%.

3.3. Pengujian Sensor MPX5050DP

Hasil dari pengujian sensor *MPX5050DP* terhadap tensimeter digital sebenarnya dapat dilihat pada Tabel 3.

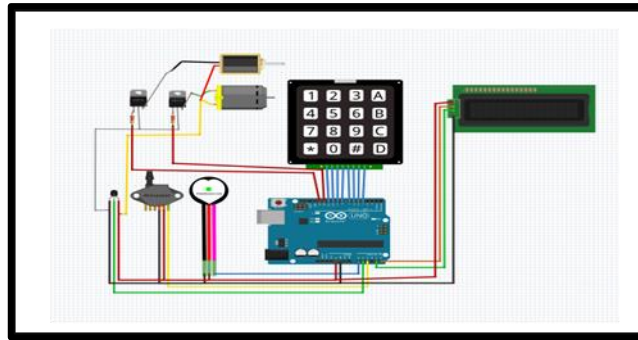
Tabel 3. Data hasil pengujian Sensor Mpx5050DP

No.	Transmitter (Sensor MX5050DP)	Tensimeter Digital	Error (%)
1	115 / 91	110 / 81	0,13
2	122 / 87	120 / 80	0,3
3	131 / 90	130 / 80	0,1
4	127 / 81	130 / 80	0,4
5	134 / 72	129 / 70	0,52
6	127 / 80	120 / 81	0,64
7	120 / 90	119 / 92	0,32
8	112 / 76	112 / 70	0,03
9	118 / 86	120 / 80	0,2
10	120 / 80	118 / 76	0,18

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa rata - rata yang dihasilkan dari perbandingan antara tensimeter manual dan sensor *MPX5050DP* adalah 1,4 %.

3.4. Pengujian Secara Keseluruhan

Pengujian alat secara keseluruhan bertujuan untuk mengetahui proses kerja aplikasi apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Dengan menggabungkan semua sensor menjadi satu kesatuan. Rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 3. Rangkaian Keseluruhan

Cara kerja keseluruhan rangkaian diatas adalah Apabila tegangan sudah diberikan dari catu daya maka alat akan inialisasi, kemudian Tekan "A" pada keypad maka alat akan membaca pulse sensor, sensor DS18B20 dan sensor MPX5050DP. Pada Pulse sensor akan mendeteksi detak jantung dari ujung jari telunjuk kemudian di olah oleh mikrokontroler untuk di tampilkan pada LCD, sedangkan untuk sensor DS18B20 yang merupakan sensor suhu akan mengukur suhu pada manusia kemudian di olah oleh mikrokontroler untuk ditampilkan pada LCD. Pada pengukuran tekanan darah untuk manset dalam keadaan sudah terpasang di lengan bagian atas tangan manusia. Kemudian melalui program, mikrokontroler akan memberikan perintah kepada driver motor dan solenoid untuk ON dengan cara mengirimkan data nilai logika 1. Pada saat driver motor dan driver solenoid mendapatkan logika 1 maka arus dari mikrokontroler akan mengalir dan mengaktifkan transistor yang berfungsi menjadi saklar tertutup, sehingga motor DC dan solenoid valve ON. Motor akan berputar dan memompa udara ke dalam manset dan solenoid akan menutup.

Dalam hal ini motor dan solenoid mendapatkan inputan logika 1 secara bersamaan karena ketika motor memompa udara ke dalam manset, katup solenoid harus dalam keadaan tertutup sehingga selama memompa, udara di dalam manset tidak akan bocor. Motor akan memompa udara ke dalam manset sampai tekanan udara di dalam manset mencapai maksimal, setelah itu modul sensor tekanan akan mengirimkan data kepada mikrokontroler yang kemudian dari mikro memberikan perintah berupa nilai logika 0 kepada driver motor, sehingga arus yang mengalir ke dalam transistor kecil, saklar terbuka dan motor berhenti berputar. Pada saat motor berhenti berputar selanjutnya udara di dalam manset sedikit demi sedikit akan dibuang melalui lubang kecil di dalam solenoid valve sampai sensor mendeteksi adanya tekanan darah atas (sistole), tekanan darah bawah (diastole) dan denyut nadi. Setelah semua pengukuran selesai dan ditampilkan di LCD, modul sensor akan mengirimkan data ke mikrokontroler yang selanjutnya dari mikro memberikan logika 0 kepada driver solenoid, sehingga solenoid valve dalam kondisi OFF dan katup di dalam solenoid akan membuka, udara di dalam manset keluar melalui lubang solenoid dan manset mengempes dan hasil akan ditampilkan pada LCD.

4. Kesimpulan

1. Alat dibuat dengan *simple* dan praktis dengan menggunakan bahan kotak *acrylic* yang bertujuan mempermudah saat digunakan dimedan sulit;
2. Nilai error antara sensor suhu DS18B20 dengan thermometer digital sebesar 0,22 % pengukuran pada ketiak, untuk nilai error antara *pulse* sensor dengan oximeter sebesar 0,6 %. Sedangkan untuk nilai error antara sensor MPX5050DP dengan tensimeter digital sebesar 1,4 %;

3. Ketika alat digunakan maka alat akan menyinkronkan ketiga sensor tersebut untuk digunakan secara bersamaan sehingga dalam satu alat dapat mendeteksi detak jantung, suhu tubuh dan tekanan darah secara bersamaan.

Referensi

- [1] D. A. Prasetya and M. Ansori, "Implementasi Fuzzy Logic Pada Short Range Radar Untuk Pengamanan BT (Basis Tempur) Tingkat Regu," *J. Tek. Elektro dan Komput. TRIAC*, vol. 5, no. 2, p. 4044, 2018.
- [2] H. Pujiyanto, G. E. Saputro, and A. Mansyah, "STRATEGI PEMBINAAN SATUAN YONARMED 13/2/1 KOSTRAD UNTUK MEWUJUDKAN PRAJURIT YANG PROFESIONAL GUNA Mendukung Tugas Pokok Satuan," *Strateg. Pertahanan Darat*, vol. 7, no. 2, 2021.
- [3] G. Grenaldo, "Hak Paten Untuk Memperoleh Pelayanan Kesehatan Di Rumah Sakit Di Tinjau Dari Hak Asasi Manusia," *J. Huk. Unsrat*, vol. 2, no. 2, pp. 70–80, 2017.
- [4] A. B. Wijaya and A. S. KH, "Rancang bangun alat pengukur detak jantung dan suhu tubuh manusia berbasis komunikasi bluetooth," *EPPIS Final Proj.*, 2010.
- [5] Y. Afriansyah, R. Arifuddin, and Y. Novrianto, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Detak Jantung, Suhu Tubuh, dan Tensimeter Berbasis Arduino Uno serta Smartphone Android," *Pros. SinarFe7-IB*, vol. 1, no. 2, 2018.
- [6] Yulidarti Hendri, "Rancang Bangun Alat Pengukur Detak Jantung Menggunakan Komunikasi Wifi dengan Android," *Issn 2302-3309*, vol. 06, no. 01, pp. 277–285, 2020.
- [7] I. Prayogo, R. Alfita, and K. A. Wibisono, "Sistem Monitoring Denyut Jantung Dan Suhu Tubuh Sebagai Indikator Level Kesehatan Pasien Berbasis Iot (Internet Of Thing) Dengan Metode Fuzzy Logic Menggunakan Android," *J. Tek. Elektro dan Komput. TRIAC*, vol. 4, no. 2, pp. 33–39, 2017.
- [8] R. L. Sidam, M. S. Suraatmadja, and H. Fauzi, "Perancangan Alat Ukur Denyut Nadi Menggunakan Sensor Strain Gauge Melalui Media Bluetooth Smartphone," *eProceedings Eng.*, vol. 3, no. 2, 2016.
- [9] Y. Kukus, W. Supit, and F. Lintong, "Suhu tubuh: homeostasis dan efek terhadap kinerja tubuh manusia," *J. Biomedik JBM*, vol. 1, no. 2, 2009.
- [10] E. N. Indra, "Adaptasi fisiologis tubuh terhadap latihan di suhu lingkungan panas dan dingin," in *Proceeding Seminar Nasional PORPERTI UNY*, 2007, vol. 18.
- [11] S. Hartini and P. P. Pertiwi, "Efektifitas kompres air hangat terhadap penurunan suhu tubuh anak demam usia 1-3 tahun di smc rs telogorejo semarang," *Karya Ilm.*, 2015.
- [12] P. Joenarto, "Sistem Pengukur Perubahan Tekanan Darah Menggunakan Oksimeter Foto Sebagai Komponen untuk Mendeteksi Stres pada Manusia," *J. Tek. dan Ilmu Komput.*, 2013.