

Alat Pengukur Tekanan Darah Disertai Pengukur Suhu Tubuh

Supriyanto¹, RI Nugraha², Sigit Sugiharto³

^{1,2,3}Universitas Widya Husada Semarang

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Article history:</p> <p>Received Aug 12, 2024 Revised Aug 20, 2024 Accepted Aug 28, 2024</p>	<p>Pemeriksaan pasien pada fasilitas kesehatan melalui diagnosa awal dengan pemeriksaan suhu tubuh kemudian tekanan darah dan dilanjutkan dengan pemeriksaan diaqnosa lainnya. Pemeriksaan awal ini membutuhkan beberapa alat untuk mengujinya untuk suhu tubuh menggunakan termometer, pemeriksa tekanan darah menggunakan alat tensimeter. Pemeriksaan ini berganti dengan peralatan yang lainya untuk diaqnosa yang lain juga sehingga membutuhkan waktu. Tujuan peneliti akan membuat alat pendeteksi tekanan darah dengan deteksi suhu tubuh manusia dalam satu alat sehingga terwujud efisiensi waktu tenaga kesehatan. Resiko tekanan darah tinggi menyebabkan beberapa penyakit yang sangat mematikan, diantaranya stroke yang akan membuat orang tidak dapat mefungsikan bagian tubuhnya dengan baik bahkan terjadi kelumpuhan permanen serta beberapa penyakit yang lainya. Suhu tubuh merupakan indikasi dan peringatan dari tubuh manusia bahwa ada beberapa ketidak normalan yang ada dalam tubuh yang mengakibatkan fatal bila terlambat untuk mendapatkan penanganan secara medis. Memanfaatkan mikrokontroler atmega 2560 untuk mengitung tekanan darah dan suhu badan. Sensor MPX digunakan untuk mengukur tekanan, satuan awal sensor ini menggukan psi dapat bekerja dari 101.53 sampai dengan 406.11 PSI, kemudian dikonversi dengan satuan mmhg sesuai dengan pemakaian di Indonesia. Sensor suhu menggunakan DS18B20 mempunyai rentang pengukuran suhu dari -55° C to +125° C dengan tingkat akurasi yang tinggi. Hasil proses tekanan dari satuan PSI di konversikan ke mmhg dengan rumus $1 \text{ mmHg} = \text{nilai psi} \times 51.7149$. Hasil penelitian ini bisa dibuat untuk pembaharuan matakuliah dan membatu penanganan dalam diaknosa awal pada pusat layanan kepada masyarakat atau posyandu..</p>
<p>Keywords:</p> <p>Tekanan darah Suhu tubuh Arduino</p>	<p style="text-align: center;"><i>This is an open access article under the CC BY-NC license.</i></p> <div style="text-align: right;">  </div>

Corresponding Author:

Supriyanto,
Universitas Widya Husada Semarang,
Indonesia,
Jalan Subali Raya No 12 Krapayk Semarang, 024 7612988
baak@uwhs.ac.id

1. PENDAHULUAN

Tekanan darah tinggi atau hipertensi salah satu permasalahan kesehatan yang sering diabaikan dan dianggap sepele oleh masyarakat (Negeri Atika Yanti D, 2020), padahal penyakit tersebut dapat memberikan dampak yang sangat buruk (Dwi Satoto B, 2017) (Abdurrahman R, 2021). Hal tersebut dikarenakan penyakit hipertensi tidak menunjukkan gejala apapun tanpa disadari. Masyarakat cenderung mulai memperhatikan masalah kesehatan tentang hipertensi (Widiharti W widiyawati, 2020), apabila ada keluarga terdekatnya yang meninggal karena serangan jantung, ataupun lumpuh akibat stroke (Yazid N, 2011) (Kristiana Prasetia Handayani, 2020). Penelitian yang dilakukan Dirta

dan Suyanto menyatakan bahwa hipertensi atau tekanan darah tinggi menjadi penyebab utama terjadinya serangan jantung, gagal jantung, jantung kronis, stroke hingga kematian (Dirta DT, 2013). Selain itu, data yang didapat dari Dinas Kesehatan Kota Padang, menjelaskan pasien yang menderita penyakit hipertensi dari tahun 2016 hingga 2017 terjadi peningkatan, yaitu dari 47.902 jiwa menjadi 52.825 jiwa. Hipertensi yang terus dibiarkan dalam kurun waktu yang cukup lama (Upoyo AS, 2020), akan menimbulkan komplikasi yang dapat menyerang berbagai organ tubuh seperti misalnya, mata, jantung, pembuluh darah arteri maupun otak (Kurniawati V, 2020).

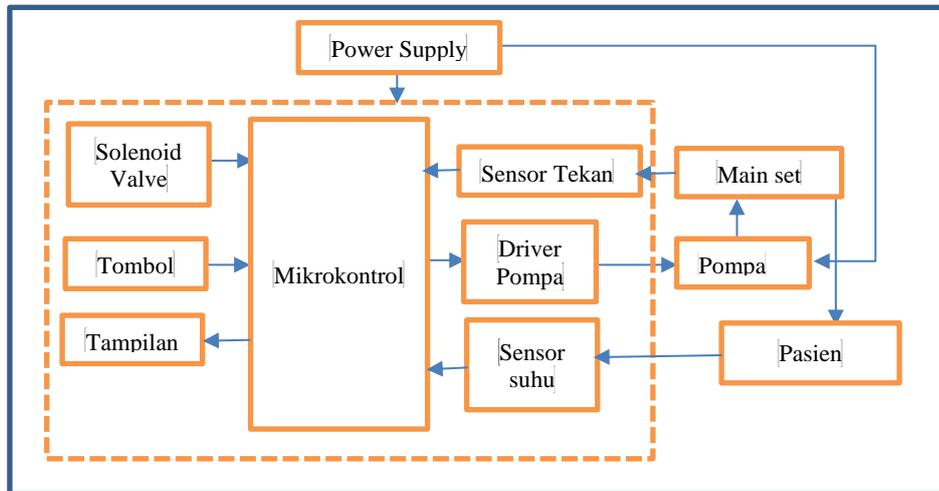
Terdapat dua nilai penting dalam pengukuran tekanan darah, yaitu sistolik dan diastolik (MS, 2020). Tekanan darah adalah tekanan yang dirasakan oleh dinding arteri ketika memompa darah. Sistolik merupakan jumlah tekanan darah saat jantung sedang berdetak (Zuhdi M, 2020), dan diastolik adalah jumlah tekanan darah saat jantung sedang relaksasi (YB, 2010) (SDP, 2017) (Kandou FM, 2014). Pendeteksian penyakit hipertensi (tekanan darah tinggi) maupun hipotensi (tekanan darah rendah) dapat dihindari sedini mungkin (RRYBB, 2014), dengan melakukan pemeriksaan tekanan darah secara berkala menggunakan tensimeter (Dirta DT, 2013) (Fatonah B). Jenis tensimeter modern yang banyak digunakan saat ini adalah jenis tensimeter digital (Sarah Youna Moniung, 2014). Tensimeter digital menggunakan sensor tekanan yang bekerja berdasarkan metode oscillometry (Afdhol, 202).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Tanjung pada tahun 2017, telah dibuat sebuah tensimeter digital berbasis Arduino, dengan tujuan membantu orang awam dalam mengecek tekanan darah agar terhindar dari penyakit hipertensi maupun hipotensi (TANJUNG, 2017). Penelitian lain yang dilakukan oleh Alamsyah et al. juga telah membuat sebuah system monitoring tekanan darah menggunakan Arduino, dan diperoleh hasil akurasi rancangan system yang diusulkan sebesar 99,47% (Alamsyah Zakaria, 2019). Jannah et al. mengusulkan sebuah alat pengukur tekanan darah dengan output suara sehingga dapat mempermudah dokter dalam melakukan diagnosis selanjutnya. Penelitian yang dilakukan Jannah et al. menyatakan bahwa alat modul yang diusulkan dapat bekerja dengan baik ketika pasien dalam keadaan rileks atau santai. Beberapa penelitian tersebut hanya mengusulkan alat tensimeter digital berbasis Arduino untuk mengukur tekanan darah saja, dan masih belum dilengkapi dengan pengukuran suhu. Oleh karena itu pada penelitian ini mengusulkan sebuah alat tensimeter digital berbasis Arduino yang digunakan untuk mengukur tekanan darah sekaligus pengukuran suhu, sehingga dapat membantu petugas medis dalam melakukan pengecekan kesehatan awal secara mudah dan efisien sebelum dilakukan diagnosis penyakit lebih lanjut.

2. METODE PENELITIAN

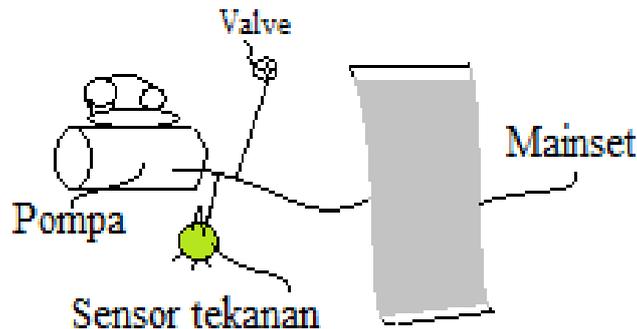
Konsep penelitian ini digambarkan dalam blok diagram, komponen dikelompokkan dalam beberapa bagian sesuai rangkaian dan fungsi mulai dari blok power supply untuk mensupply ke beberapa komponen alat aktif maupun pasif, blok mikrokontrol menggambarkan kendali ke bagian tombol, tampilan sensor tekanan, pompa dan sensor suhu. Blok tombol sebagai masukan untuk memulai atau mereset ulang. Blok tampilan menampilkan hasil informasi dari mikrokontrol informasinya adalah tekanan darah dan suhu tubuh. Blok sensor tekanan berkaitan dengan mainset merubah tekanan menjadi tanganan yang akan dijadikan sebagai satuan mmhg. Blok blok driver motor dan pompa mengendalikan pompa saat beroperasi atau berhenti. Blok sensor suhu untuk memindai suhu tubuh manusia menjadi derajat celcius.

Berikut blok diagram digambarkan berikut ini



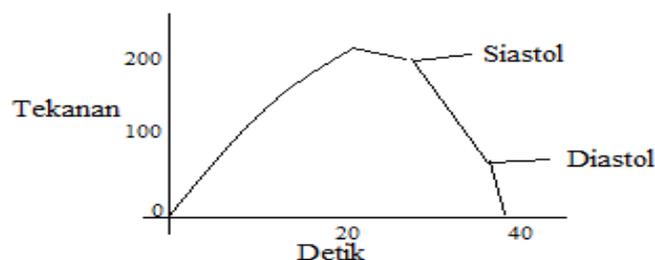
Gambar 1. Blok diagram

Blok diagram solenoid valve menggambarkan menutup dan membuka tekanan, saat pompa dijalankan maka solenoid menutup sehingga tekanan akan semakin tinggi dan mencapai paling tinggi, solenoid valve membuka secara perlahan untuk mencari perbedaan tekanan bagian atas dan bagian bawah seperti gambar berikut:



Gambar 2. Rangkaian tekanan darah

Gambaran menentukan tekanan darah atas dan tekanan darah bawah



Gambar 3. Grafik tekanan darah

Rancangan disesuaikan dengan blok diagram untuk merancang membuat modul masing-masing blok diagram rancangan dituangkan dalam wiring diagram untuk menggambarkan keterkaitan antara komponen-komponen sesuai dengan keperuntukannya motor driver dikendalikan dari mikrokontroler dan tegangan 9 VDC mensupply motor untuk menjalankan motor pompa.

Prototipe dibuat dari bahan tripleks dan masih sederhana berikut ini



Gambar 6. Prototipe dan hasil

3. HASIL PENELITIAN

Pengukuran dilakukan untuk mengetahui akurasi baik tekanan maupun suhu tubuh.

1. Pengukuran suhu tubuh

Alat telah dipasang sensor pengukur suhu tubuh dengan LM35 karakteristik lm35 adalah setiam ada tegan 10 mv akan dirubah menjadi 1 derajat celsius. Peneliti melakukan pengukuran suhu tubuh pada bagian ketiak dengan beberapa kali pengukuran terpisah dengan pengukuran tekanan darah dengan hasil pada table 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Pengukuran suhu dalam derajat celsius

No	Derajad	Alat	Pembanding
1	25	24	25
2	27	26	26
3	29	29,89	29
4	31	31	31
5	33	32	33
6	35	34	35
7	37	37	37
8	39	39,1	39
9	41	40	41
10	43	44	43

2. Pengukuran tekanan

Pengukuran tekanan dengan alat ini dilakukan berdiri sendiri tidak menggunakan suhu tubuh dilakukan dengan menggunakan pembanding alat tekanan yang telah dikalibrasi sebelumnya. Ukuran yang telah dilakukan pada table 2 berikut ini:

Tabel 2. Pengukuran tekanan dengan satuan mmhg

No	mmhg	Alat	Pembanding
1	25	25,17	25
2	50	49	50
3	75	76,89	75
4	100	99	100
5	125	126	125
6	150	149	150
7	175	176	175
8	200	198	200
9	225	226	225
10	250	252	250

Hasil pendataan terkait pengambilan nilai dari alat yang telah dibuat langsung dengan memberikan batasan dan pembanding dengan alat yang telah tertelusur. Pada pembahasan ini diambil dari table 1 terkait dengan suhu tubuh akan mencari nilai prosentase kesalahan dengan rumus :

$$PK = \frac{TR - UK}{TR} \times 100$$

PK = Prosentasi kesalahan

TR = Teori

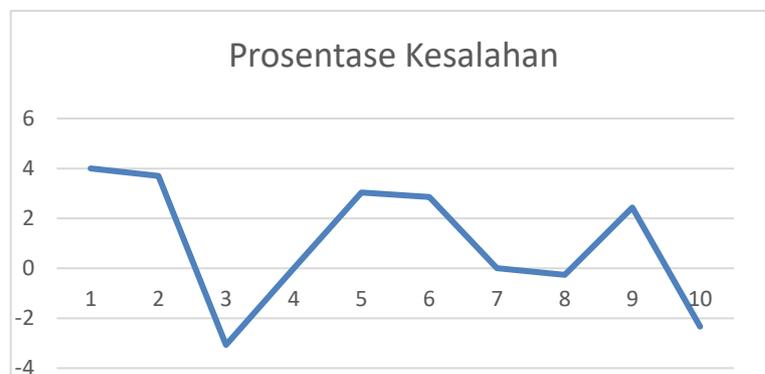
UK = Ukur

Untuk mengetahui akurasi suhu pada alat ini maka peneliti menggunakan data pengukuran diatas. Pengukuran dilakukan 10 kali dan menghilangkan tanda minus seperti pada table berikut ini

Tabel 3. Rata-rata PK

No	Derajat	Alat	PK
1	25	24	4
2	27	26	3,7
3	29	29,89	3,07
4	31	31	0
5	33	32	3,03
6	35	34	2,86
7	37	37	0
8	39	39,1	0,26
9	41	40	2,44
10	43	44	2,33
		Rata-rata	2,16

Analisa rata-rata prosentase kesalahan pengukuran suhu menunjukkan 2,16 % sensor pengukur suhu mempunyai akurasi 97,83 % berikut grafik prosentase kesalahan saat dilakukan uji pengukuran suhu.



Gambar 7. Prosentase Kesalahan suhu

Analisa sensor tekanan dari pengukuran diatas diukur dengan mmHg yang telah di dikodingkan dialat, prosentase kesalahan dengan menghilangkan tanda minus dengan hasil berikut ini :

Tabel 4. Prosentasi kesalahan tekanan

No	mmhg	Alat	Pk
1	25	25,17	0.68
2	50	49	2
3	75	76,89	2.52
4	100	99	1
5	125	126	0.8
6	150	149	0.666667
7	175	176	0.571429
8	200	198	1
9	225	226	0.444444
10	250	252	0.8

Prosentase kesalahan 1,05 % dan memiliki akurasi tekanan 98,95% grafik kesalahan berikut ini



Gambar 8. Prosentasi kesalahan tekanan

4. KESIMPULAN

Prototipe penelitian pengukuran tekanan darah disertai suhu tubuh telah berhasil dibuat dengan baik. Mempunyai akurasi suhu sebesar 97,83% dan tekanan 98,95%.

REFERENCE

- H. S. T. A. S. L. S. S. Negeri Atika Yanti D, "Hubungan Obesitas dengan Kejadian Hipertensi pada Petani di Wilayah Kerja Puskesmas Panti Kabupaten Jember," *Jurnal Citra Keperawatan*, vol. 8, 2020.
- A. J. K. K. K. B. Dwi Satoto B, "MONITORING KESEHATAN MENGGUNAKAN COMPILER ARDUINO & MODUL WIFI-ESP8266 UNTUK KOMUNITAS PASIEN HIPERTENSI,," Seminar Nasional Matematika dan Aplikasinya., Madura, 2017.
- A. P. S. Abdurrahman R, "NILAI SENSITIVITAS, SPESIFISITAS, POSITIVE PREDICTIVE VALUE DAN NEGATIVE PREDICTIVE VALUE SPHYGMOMANOMETER DIGITAL PADA SKRINING HIPERTENSI,," *Jurnal Kedokteran*, vol. 9, 2021.
- Widiharti W widiyawati, "Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Tekanan Darah pada Masa Pandemi Covid-19,," *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 2020.
- A. Yazid N, "Pemantau Tekanan Darah Digital Berbasis Sensor Tekanan MPX2050GP,," *IJEIS*, 2011.

- A. I. V. E. K. E. R. G. J. T. T. D. P. H. Kristiana Prasetya Handayani, *JURNAL PENELITIAN KEPERAWATAN*, 2020.
- Dirta DT, "Rancang Bangun Sistem Transmisi Data Tekanan Darah Untuk Mendukung Human Health Monitoring Berbasis Pada Mobile Platform Android.," *Jurnal Teknik POMITS*, p. 2, 2013.
- E. Upoyo AS, "PENGARUH AUDIOHIPNOTERAPI TERHADAP TEKANAN DARAH PASIEN HIPERTENSI PRIMER," in *PROSIDING SEMNAS LPPM UNSOED*, 2020.
- A. Kurniawati V, "Analisis Pengetahuan Masyarakat Tentang Resiko Bahaya Hipertensi," *JURNAL ILMIAH CEREBRAL MEDIKA*, p. 2, 2020.
- L. MS, "Meningkatkan Kesehatan Lansia Dengan Terapi Infrared Dan Pengecekan Tensi Ranting Aisyah Prenggan," in *PROSIDING SEMNASPPM 2020: Inovasi Teknologi dan Pengembangan Teknologi Informasi dalam Pemberdayaan Masyarakat Pasca Covid-19*, 2020.
- J. T. M. Zuhdi M, "Keunggulan Pengukuran Tekanan Darah Menggunakan Tensimeter Digital Dibandingkan dengan Tensimeter Pegas," *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika Indonesia*, 2020.
- YB, "PENGUKUR TEKANAN DARAH (TENSIMETER) DIGITAL BERBASIS MIKRO ATMEGA8535," *YOGYAKARTA*, 2010 .
- SDP, "TENSIMETER DIGITAL BERBASIS ARDUINO DENGAN TRANSFER DATA BERBASIS ANDROID MELALUI BLUETOOTH," 2017.
- S. N. Kandou FM, "Rancang Bangun Alat Ukur Tekanan Darah Manusia Menggunakan Sensor 2SMPP Yang Dapat Menyimpan Data," *E-journal Teknik Elektro dan Komputer*, 2014.
- Y. M. RRYBB, "HUBUNGAN TEKANAN DARAH SISTOLIK DENGAN KUALITAS TIDUR PASIEN HIPERTENSI DI PUSKESMAS BAHU MANADO," *E-Jurnal Keperawatan*, 2014.
- N. R. M. R. A. Fatonah B, "Perancangan dan Realisasi Tensimeter Digital Pada Lingkar Jari Tangan Menggunakan Metode Osilometri (Design and Realization Digital Blood Pressure on Finger Using Oscillometrics Method)," in *e-Procee*.
- R. B. B. Sarah Youna Moniung, "HUBUNGAN TEKANAN DARAH SISTOLIK DENGAN KUALITAS TIDUR PASIEN HIPERTENSI DI PUSKESMAS BAHU MANADO," *E-jurnal Keperawatan*, vol. 2, 2014.
- Afdhol, PERANCANGAN TENSIMETER DIGITAL DENGAN OUTPUT SUARA BERBASIS ATMEGA 328P, Yogyakarta: UMY, 202.
- D. P. a. ., R. N. R. S. TANJUNG, Tensimeter Digital Berbasis Arduino Dengan Transfer Data Berbasis Android Melalui Bluetooth., Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2017.
- S. A. A. Alamsyah Zakaria, "Sistem Monitoring Tekanan Darah Berbasis Wireless," *Jurnal Teknologi Informasi (TechnoCom)*, vol. 18, 2019.