

Pengembangan Prototipe *E-Health* Pasien Terintegrasi Dengan Arduino Uno R3

Mumu Muhaemin¹, Tri Ferga Prasetyo²

¹Jurusan Teknik Informatika, Universitas Majalengka (Mumu Muhaemin)

E-mail : mumumuhaemin7@gmail.com

²Jurusan Teknik Informatika, Universitas Majalengka (Tri Ferga Prasetyo)

E-mail : trifega.prasetyo@gmail.com

Abstract

In this globalization era, the development of technology is developing so rapidly along with the advancing mindset of increasingly advanced human resources. The development of information and communication technology is increasingly rapid, so that it encourages innovation and change that involves experimentation in various fields, including the health sector that applies the use of computers in its activities or commonly known as E-Health. E-Health or Electronic Health is the use of information and communication technology including electronics, telecommunications, computers and informatics to process various types of medical information, to carry out clinical services (diagnosis or therapy), administration and education. In E-health distance factor is not a problem because all of its activities are carried out through data connections and in realtime. The purpose of this study is to make the development of an integrated E-health prototype with Arduino R3. The benefit of this E-health prototype is that it can detect early symptoms of heartbeat abnormalities, help speed up the examination and initial diagnosis of the patient's health and speed up the examination of the patient.

Keywords: Teknologi, E-health, Pendeteksi detak jantung, Arduino Uno R3, Sensor Max301000

1. PENDAHULUAN

Di era globalisasi ini perkembangan teknologi berkembang begitu pesat seiring dengan kemajuan pola pikir sumber daya manusia yang semakin maju. Keinginan untuk selalu menciptakan suatu hasil karya mengalami perubahan secara bertahap yang bersifat kompetitif agar dapat menciptakan kemudahan bagi manusia sendiri yang didukung dengan perangkat-perangkat canggih. Berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi yang semakin pesat, sehingga mendorong adanya inovasi dan perubahan yang melibatkan eksperimen dalam berbagai bidang, termasuk bidang kesehatan yang menerapkan penggunaan komputer dalam kegiatannya atau yang biasa dikenal dengan istilah E-Health.

E-Health atau Electronic Health adalah penggunaan teknologi informasi dan

komunikasi termasuk pula elektronika, telekomunikasi, komputer dan informatika untuk memproses berbagai jenis informasi kedokteran, guna melaksanakan pelayanan klinis (diagnosa atau terapi), administrasi serta pendidikan. Dalam E-health faktor jarak tidak dipersoalkan karena semua kegiatannya dilakukan melalui koneksi data dan secara realtime.[1]

Sebuah studi terbaru yang diungkapkan oleh dr. Basuni Radi, Phd, FIHA, FasCC, Data WHO saat ini menunjukkan bahwa penyakit kardiovaskular (salah satu penyakit jantung) merupakan penyebab kematian nomor satu secara global, yaitu 31% kematian. Oleh sebab

itu diperlukan sebuah inovasi baru sebagai upaya untuk mengurangi jumlah kematian yang disebabkan oleh penyakit jantung. Salah satu parameter untuk mengetahui kondisi kesehatan jantung manusia adalah mengetahui detak jantung beats per minute (BPM), detak jantung manusia normal berkisar antara 60-100 denyut per menit. [2]

Alat yang biasa digunakan oleh profesi ahli medis untuk memeriksa detak jantung manusia adalah stetoskop. Akan tetapi stetoskop mempunyai kekurangan dalam penggunaan karena alat ini masih bergantung pada ahli medis dan penggunaan tanpa pengetahuan dan keahlian yang cukup dapat meningkatkan kemungkinan kesalahan yang diakibatkan faktor manusia. Selain itu suara yang dikeluarkan stetoskop yang terlalu keras dapat merusak telinga pendengar.

Berdasarkan beberapa masalah di atas, peneliti tertarik untuk membangun pengembangan prototipe E-health yang terintegrasi dengan Arduino uno R3 sebagai penelitian dengan judul **“PENGEMBANGAN PROTOTIPE E-HEALTH PASIEN TERINTEGRASI DENGAN ARDUINO UNO R3”**

2. KAJIAN LITERATUR

A. E-HEALTH

E-Health atau Electronic Health adalah penggunaan teknologi informasi dan komunikasi termasuk pula elektronika, telekomunikasi, komputer dan informatika untuk memproses berbagai jenis informasi kedokteran, guna melaksanakan pelayanan klinis (diagnosa atau terapi), administrasi serta pendidikan. Dalam E-health faktor jarak tidak dipersoalkan karena semua kegiatannya dilakukan melalui koneksi data dan secara realtime.[1]

B. Pulse Oximetry

Pulse oximetry adalah metode non-invasif yang digunakan untuk mengukur detak jantung dan saturasi oksigen. Pulse oximeter, perangkat yang menggunakan metode pulse oximetry,

memiliki sensor yang terdiri dari dua lampu LED yang memancarkan dalam spektrum merah (650nm) dan inframerah (950nm). Sensor ini biasanya diletakkan di jari atau telinga, atau di kulit yang tidak terlalu tebal sehingga kedua frekuensi cahaya dapat dengan mudah menembus jaringan. Setelah itu penyerapan cahaya merah dan inframerah diukur dengan fotodioda. Jumlahnya akan tergantung pada jumlah oksigen dalam darah. Hemoglobin yang kaya oksigen (oxyhemoglobin) menyerap lebih banyak cahaya inframerah, sedangkan yang tanpa oksigen (deoxyhemoglobin) menyerap cahaya merah. Hasil perekaman pembacaan nilai cahaya merah dan / atau inframerah disebut sebagai sinyal photoplethysmogram (PPG). Rasio antara cahaya merah dan inframerah akan berbeda. Dari rasio ini dapat ditentukan kadar oksigen dalam hemoglobin perifer atau yang disebut tingkat saturasi oksigen dalam darah perifer (SpO2). Untuk mendeteksi detak jantung hanya diperlukan satu sinyal PPG dari sinar merah atau inframerah.[3]

Dalam penelitian ini, detak jantung diperoleh dari pemrosesan sinyal PPG inframerah dengan menghitung setiap puncak sinyal PPG dalam denyut per menit. Perhitungan nilai denyut jantung dan SpO2 dilakukan oleh mikrokontroler pada modul sensor perangkat medis portabel.

Tingkat oksigen arteri normal adalah sekitar 75 hingga 100 milimeter air raksa (mmHg). Oleh karena itu nilai di bawah 60 mmHg biasanya menunjukkan kurangnya oksigen dalam darah. Pembacaan pulse oximeter (SpO2) untuk kondisi normal biasanya berkisar antara 95 hingga 100 persen. Sehingga nilai di bawah 90 persen dianggap rendah. Hipoksemia adalah suatu kondisi di mana tingkat oksigen dalam darah, khususnya di arteri, di bawah normal. Kondisi ini dapat menyebabkan oksigen rendah di jaringan atau hipoksia. Empat tingkat berbeda mungkin digunakan untuk membagi gejala dan manifestasi hipoksia: ringan, sedang, berat, dan ekstrem.

C. Arduino

Arduino dikatakan sebagai sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata “platform” di sini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memori mikrokontroler. Ada banyak proyek dan alat-alat dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan Arduino, selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan Arduino. Arduino berevolusi menjadi sebuah platform karena ia menjadi pilihan dan acuan bagi banyak praktisi. [4]

Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega 328. IC (integrated circuit) ini memiliki 14 input/output digital (6 output untuk PWM), 6 analog input, resonator kristal keramik 16 MHz, koneksi USB, soket adaptor, pin header ICSP, dan tombol reset. Hal inilah yang dibutuhkan untuk men-support mikrokontrol secara mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel power supply adaptor AC ke DC atau juga battery. [5]

D. Modul HC-05

Modul Bluetooth HC-05 adalah sebuah teknologi komunikasi wireless (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical) dengan menggunakan sebuah frequency hopping transceiver yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara realtime antara host-host bluetooth dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas (sekitar 10 meter). [6]

- a. Menggunakan CSR Bluetooth Chip, dengan Bluetooth Standard ver.2.0 Low supply voltage 3.3V.
- b. Baudrate 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, dapat di set sesuai dengan kebutuhan user.
- c. Ukuran PCB : 28mm x 15 mm x 2.35mm.
- d. Kebutuhan Arus : Pairing 20~ 30MA. Setelah Pair: 8MA
- e. Sleep Current : No Sleep
- f. Aplikasi Area : Sistem GPS, Pembacaan Meter untuk Listrik, Air, dan Gas, Industrial data collection.
- g. Dapat di gunakan dengan menggunakan komputer,

E. Sensor Max30100

Sensor MAX30100 merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur kadar oksigen maupun kepekatan oksigen dalam darah dan mengukur detak jantung tanpa memasukan alat apapun ke dalam tubuh. Sensor MAX30100 merupakan integrasi dari pulse oximetry, pemantauan sinyal detak jantung dan tingkat oksigen dalam darah. sensor ini terdiri dari 2 buah led dan sebuah fotodetektor.

Oximeter menggunakan sifat hemoglobin yang mampu menyerap cahaya dan denyut alami aliran darah di dalam arteri untuk mengukur kadar oksigen pada tubuh.

Sebuah alat yang dinamakan probe memiliki sumber cahaya, pendeteksi cahaya, dan mikroprosesor yang dapat membandingkan dan menghitung perbedaan hemoglobin yang kaya akan oksigen dengan yang kekurangan oksigen. Satu sisi probe mengandung sumber cahaya dengan dua jenis yang berbeda: merah dan inframerah. Kedua jenis cahaya tersebut disebarkan melalui jaringan tubuh menuju pendeteksi cahaya yang terdapat pada sisi lain probe. Hemoglobin yang lebih kaya akan oksigen menyerap lebih banyak cahaya inframerah, sedangkan yang tidak memiliki oksigen akan menyerap cahaya merah.

Mikroprosesor pada probe menghitung perbedaan kadar oksigen dan mengubah informasi tersebut ke dalam nilai digital. Nilai

tersebut kemudian ditaksir untuk menentukan jumlah oksigen yang dibawa oleh darah.

Catudaya yang diberikan kerangka ini sebesar 5 Volt. [7]

Keterangan : Pin SDA → Pin Analog (A4)

Arduino Pin SCL → Pin Analog (A5)

Arduino Pin Vin → 5 V

3. Metodologi Penelitian

A. Pengumpulan Data

Metode Pelaksanaan yang berisi kerangka penelitian yang didalamnya terdapat metode pengumpulan data, metode pengembangan sistem, objek penelitian, analisis sistem yang sedang berjalan, dan sistem yang akan dibangun pada pengembangan prototipe *e-health* pasien terintegrasi dengan arduino R3.

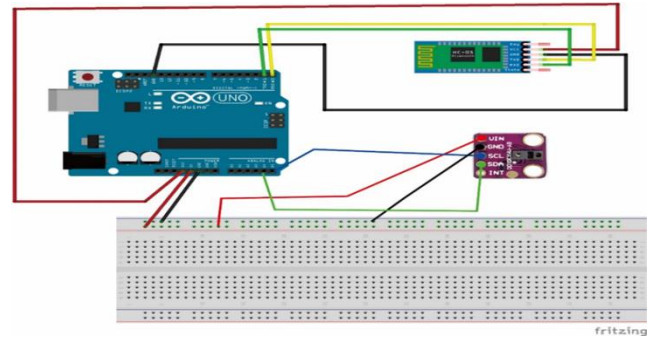
B. Analisis Kebutuhan

Dalam pembuatan pengembangan prototipe *E-health* terintegrasi Arduino Uno R3 membutuhkan perangkat keras. Kebutuhan perangkat keras yang paling penting adalah :

- a. Arduino Uno R3 dengan mikrokontroler Atmega328
Arduino Uno R3 sebagai pengontrol sistem pengamanan pintu yang akan dibangun dalam bentuk purwarupa.
- b. Sensor *Max30100*
Sensor *max30100* digunakan untuk mendeteksi BPM dan Spo2 ketika sistem diaktifkan dan akan dijadikan sebagai masukan. Sensor *Max30100* mulai mendeteksi maka akan menjadi *input* pada sistem. Masukan-masukan tersebut kemudian akan diproses oleh *microcontroller* untuk menghasilkan keluaran (*output*) yang akan dikirim melalui modul *bluetooth* HC-05. Selain perangkat keras diatas dalam pembuatan sistem tersebut membutuhkan perangkat keras tambahan diantaranya sebagai berikut :

1. Kabel *Jumper*
2. Kotak plastik hitam
3. Baterai dengan output 9 volt.

C. Skema Rangkaian Elektronik

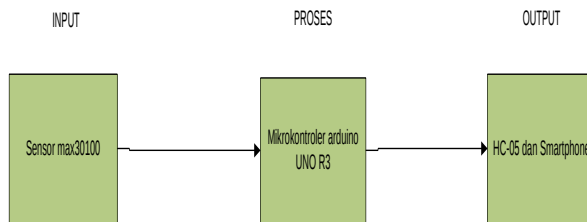
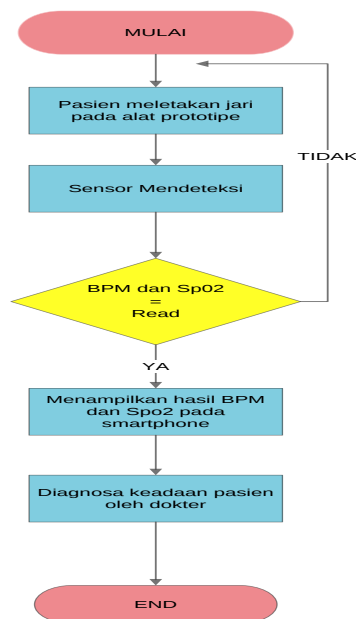


Gambar 1 Skema Rangkaian Elektronik Sistem

Pada gambar skema rangkaian sistem elektronik diatas terdapat satu alat yang berfungsi sebagai alat *input* yaitu sensor *Max30100*. Kemudian setiap masukan yang terdeteksi oleh alat *input* tersebut diproses oleh Arduino Uno R3 sebagai modul *microcontroller*nya. Selain itu, terdapat Modul HC-05 yang berfungsi sebagai output dan untuk mengirim data dari bacaan sensor ke *smartphone*. Setiap alat *output* akan menerima intruksi sesuai masukan yang diterima oleh alat *input* yang telah diproses oleh *microcontroller* Arduino Uno R3.

D. Perancangan

Pada perancangan pengembangan prototipe *E-Health* yang terintegrasi dengan arduino initerdiri dari tiga bagian utam yaitu masukan input, proses, dan output. Tiga bagian tersebut merupakan dasar dalam kinerja pada sistem prototipe yang kan dibangun.

**Gambar 2** Blok Diagram Sistem**Gambar 3.** Flowchart Keseluruhan Sistem

Berdasarkan gambar 3 maka cara kerja prototipe E-Health yang terintegrasi dengan arduino Uno R3 ini adalah sebagai berikut :

1. Pertama pasien meletakkan jari pada alat prototipe yang sudah disediakan.
2. Sensor akan mendeteksi BPM dan SpO2 pasien.
3. Ketika sensor berhasil mendeteksi BPM dan SpO2 maka akan diproses oleh sistem dan apabila BPM dan spO2 tidak terdeteksi otomatis sistem akan mengulang kembali proses pendeksian BPM dan SpO2.
4. Setelah sensor mendeteksi BPM dan SpO2 maka hasilnya akan otomatis tampil pada smartphone.

5. Kemudian dokter akan mendiagnosa keadaan pasien dengan acuan dari hasil pendeteksian alat prototipe

4. Hasil Dan Pembahasan

A. Alat Prototipe E-Health

**Gambar 4.** Alat Prototipe E-Health

Setelah semua komponen dihubungkan dan di masukkan program ke dalam *microcontroller* Arduino UNO R3 alat sudah dapat mendeteksi BPM dan SpO2.

B. User Interface aplikasi E-health

**Gambar 5** User interface aplikasi E-health
C. Hasil Pengujian Alat

Tabel 1. Data uji coba keakuratan Sensor

No	Nama	Pengujian		Selisih
		Alat	Manual	jumlah
1	Mumu	79	75	4
2	Ilham	82	80	2
3	Kurniawan	72	74	2
4	Wildan	72	72	0

Tabel 2. Data uji coba kestabilan sensor

No	Waktu (detik)	Uji 1		Uji 2	
		BPM	Spo2	BPM	Spo2
1	1	0	0 %	0	0 %
2	2	0	0 %	0	0 %
3	3	66.58	0 %	67	0 %
4	4	84.55	96 %	97	96 %
5	5	101.89	96 %	100.5	96 %
6	6	102.3	97 %	103.3	96 %
7	7	104.1	97 %	104.9	96 %
8	8	104.8	97 %	106.1	96 %
9	9	106.8	97 %	104.2	96 %
10	10	106.5	97 %	107.4	96 %

Dari hasil pengujian diatas data yang terhitung stabil terletak pada detik ke 7-12 setelah alat dipasangkan pada jari.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kesimpulan dan pembahasan yang telah dilakukan, maka kesimpulan dari Penelitian dengan judul “Pengembangan Prototipe E-health Pasien terintegrasi dengan Arduino R3 ” yaitu sebagai berikut:

1. Prototipe E-health pasien ini dibuat dengan menggunakan arduino menggunakan bahasa pemrograman C, kemudian diintegrasikan dengan perangkat keras (hardware) berupa modul bluetooth HC-05 untuk bisa dikontrol melalui smartphone android dengan melakukan perancangan hardware dan software menggunakan metode pengembangan sistem prototipe. Prototipe E-health pasien terintegrasi dengan arduino r3 ini juga meningkatkan kualitas dan efektifitas tenaga medis dalam bekerja.

2. Prototipe E-health pasien yang sudah diintegrasikan dengan perangkat keras hardware yaitu berupa bluetooth dan ditampilkan pada smartphone android berhasil tampil, tapi dari pengujian tersebut masih ada tingkat akurasi kesalahan pada sensor yang digunakan sensor max30100 dapat stabil mendeteksi pada detik ke 7.

6. REFERENSI

- [1] A. Budimana, “E-Health,” 2014.
- [2] F. T. S. Muhajirin, Ashari, “Perancangan Sistem Pengukur Detak Jantung,” 2018.
- [3] T. M. Kadarina and R. Priambodo, “Monitoring heart rate and SpO₂ using Thingsboard IoT platform for mother and child preventive healthcare,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 453, p. 012028, 2018.

- [4] F. Djuandi, "Pengenalannya Arduino," *E-book. tobuku*, pp. 1–24, 2011.
- [5] E. E. S. Tri ferga Prasetyo, egy frasty, "Sistem pendeteksi kesuburan tanah pada desa cihaur kelompok tani bina mandiri," pp. 191–198, 2017.
- [6] A. Faruqi, D. K. Halim, M. Sanjaya, and W. S. Ph, "Perancangan Alat Pendeteksi Kadar Polusi Udara Menggunakan Sensor Gas MQ-7 dengan Teknologi Wireless HC-05," vol. X, no. 2, pp. 33–47, 2017.
- [7] D. N. Fajrin, N. C. Basjarudin, and E. Sutjiredzeki, "TERPADU (POSYANDU) BERBASIS NFC DAN IoT," pp. 834–839.