

Pemeriksa Oksigen Darah dan Denyut Nadi

Harith Danish Nazri¹, Shahrul Nizam Ali Yusof¹, Syafiq Zain¹, Azli Yusop^{1*}

¹Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Pusat Pengajian Diploma,
Universiti Tun Hussien Onn Malaysia, Pagoh, Hab Pendidikan Tinggi Pagoh, KM1,
Jalan Panchor, 84600 Panchor, Johor, MALAYSIA

*Corresponding Author Designation

DOI: <https://doi.org/10.30880/mari.2022.03.01.045>

Received 30 September 2021; Accepted 30 November 2021; Available online 15 February 2022

Abstract: *The heart is a major and important organ in the body system. Among its important functions is that the heart pumps oxygen throughout the limbs which acts as a booster to supply energy to muscle tissue. This report introduces a prototype of an oxygen saturation and heart rate pulse easily and anytime. Controlled using an Arduino, this prototype transmits and stores data on the device using a wireless connection (Bluetooth). The data sent were analyzed to show the heart health trends of users. However, this prototype is limited to displaying analytical values and data obtained on the screen surface only. Prototype improvements are expected such as the addition of remote sensors due to the Covid-19 pandemic problem plaguing the country at the moment.*

Keywords: *Pulse Saturation, Heart Rate Pulse, Bluetooth*

Abstrak: Jantung merupakan organ yang utama dan penting dalam sistem badan. Antara fungsi pentingnya ialah mengepam oksigen keseluruh anggota badan yang berfungsi sebagai penggalak untuk membekalkan tenaga kepada tisu otot. Laporan ini memperkenalkan prototaip pemeriksa oksigen darah dan denyutan nadi seseorang dengan mudah dan bila – bila masa sahaja. Dikawal menggunakan Arduino, prototaip ini menghantar dan menyimpan data – data di peranti menggunakan sambungan tanpa wayar (Bluetooth). Data – data yang dihantar dianalisis untuk menunjukkan trend kesihatan jantung pengguna. Namun begitu, prototaip ini hanya dihadkan kepada memaparkan nilai analisis dan data diperoleh di permukaan skrin sahaja. Penambahbaikan prototaip diharap seperti penambahan sensor dari jarak jauh berikutan pandemik Covid-19 yang melanda negara pada ketika ini.

Kata Kunci: Kadar Oksigen, Denyutan Nadi, Bluetooth

1. Pengenalan

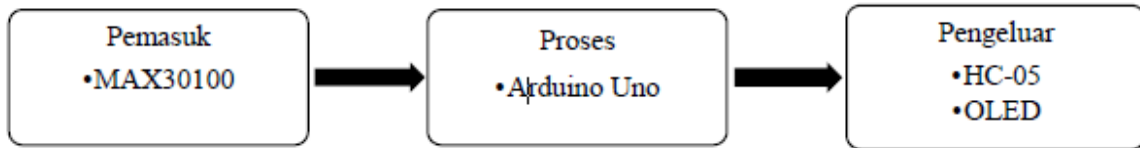
Pada abad ke-21, manusia telah mulai berlumba untuk memajukan diri dan bahkan mencipta pelbagai teknologi dan membuat inovasi projek untuk kesenangan mereka sendiri. Seorang ahli fisiologimuda bernama Glenn Allen Millikan semasa Perang Dunia II, mencipta istilah ‘*oximeter*’ untuk alat pemantauan ketepuan oksigen (SaO₂) ini untuk digunakan dalam penyelidikan penerbangan untuk menilai paras oksigen juruterbang semasa penerbangan tinggi [1]. Oleh itu, produk pemeriksaan oksigen darah dan denyut jantung dicipta untuk mengetahui tahap kandungan oksigen dalam darah dan kadar denyutan jantung dalam tubuh manusia. Ianya sangat sesuai untuk mengetahui tahap kesihatan badan dan mengetahui tahap kemampuan jantung seseorang. Apabila sensor iaitu ‘*Pulse oximetry* [2][3]’ mengesan degupan jantung, maka mikrokontroler akan menghantar data ke telefon pintar menggunakan *Bluetooth* [4]. Aplikasi mudah alih akan menerima data dan menghantar maklumat dalam bentuk pesanan teks ke peranti pintar. Maka, projek ini adalah peranti mudah alih yang boleh dibawa ke mana sahaja.

Kesihatan adalah perkara terpenting dalam kehidupan manusia. Sihat secara fizikal bermaksud semua organ tubuh berada dalam keadaan optimum, dan berfungsi dengan normal. Kesihatan fizikal dapat diukur dari parameter asas nilai normal tanda vital badan seperti degupan jantung. Jantung adalah salah satu organ manusia yang memainkan peranan penting dalam sistem peredaran darah. Majoriti pelajar UTHM adalah pelajar aktif dalam sukan dan hanya sebilangan kecil pelajar yang mengunjungipusat kesihatan. Oleh hal yang demikian sebagai seorang yang aktif dalam sukan, penting bagi mereka untuk selalu mengetahui kadar denyutan jantung dan kadar oksigen dalam darah mereka. Berdasarkan prototaip ini, data diproses dari sensor, menggunakan *Arduino Uno* akan memberikan keputusan pada peranti yang disambung untuk memberitahu pesakit. Menggunakan Bahasa C++ dan perkhidmatan web digunakan untuk penghantaran data dalam aplikasi mikrokontroler ini [5]. Kemudian, denyut jantung dan kepekatan oksigen dalam darah yang ditunjukkan pada paparan Diod Pemancar Cahaya Organik (OLED) [6] serta dapat dipindahkan secara tanpa wayar ke peranti telefon pintar menggunakan aplikasi *Android* melalui sambungan *Bluetooth*.

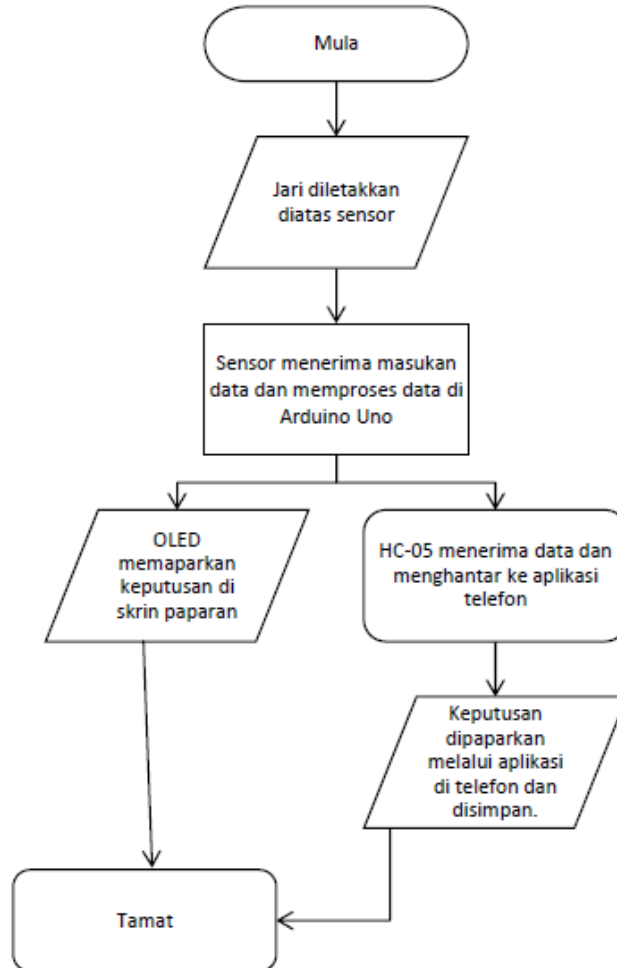
Berkenaan dengan masalah yang timbul ialah sebilangan pelajar yang kurang berolahraga atau tidak melakukan pemeriksaan kesihatan secara berkala. Hal ini disebabkan kepekatan oksigen dalam darah adalah berbeza. Jadi, peratusan kadar denyutan jantung dan kadar oksigen cenderung akan meningkat atau menurun bergantung pada individu itu sendiri. Denyutan jantung biasanya berbeza antara degupan jantung orang yang sakit dengan degupan jantung yang sihat untuk kanak-kanak dan orang dewasa. Untuk memberikan maklumat mengenai seberapa cepat atau perlahan jantung berdegup adalah dengan menggunakan monitor denyut jantung untuk mengetahui keadaan seseorang [7].

2. Materials and Methods

Komponen - komponen yang diperlukan untuk membina Pemeriksa Oksigen Darah dan Denyutan Nadi adalah *Arduino Uno Board*, *Pulse Sensor (MAX30100)*, *OLED*, *Bluetooth (HC-05)*, *Jumper Wire*, *Breadboard*. Setiap komponen mempunyai fungsi yang tersendiri bagi menjayakan prototipe ini. Komponen utama ialah *Arduino Uno Microcontroller* kerana ia merupakan ibu kawalan bagi pengiraan, pendigitalan dan pergerakan sistem. Manakala komponen lain seperti sensor dan *Bluetooth* juga penting sebagai Input/Output dan penyambung antara setiap komponen. Rajah blok dan carta alir proses ini adalah seperti yang berikut: -



Rajah 1 : Rajah Blok Projek



Rajah 2 : Carta Alir proses

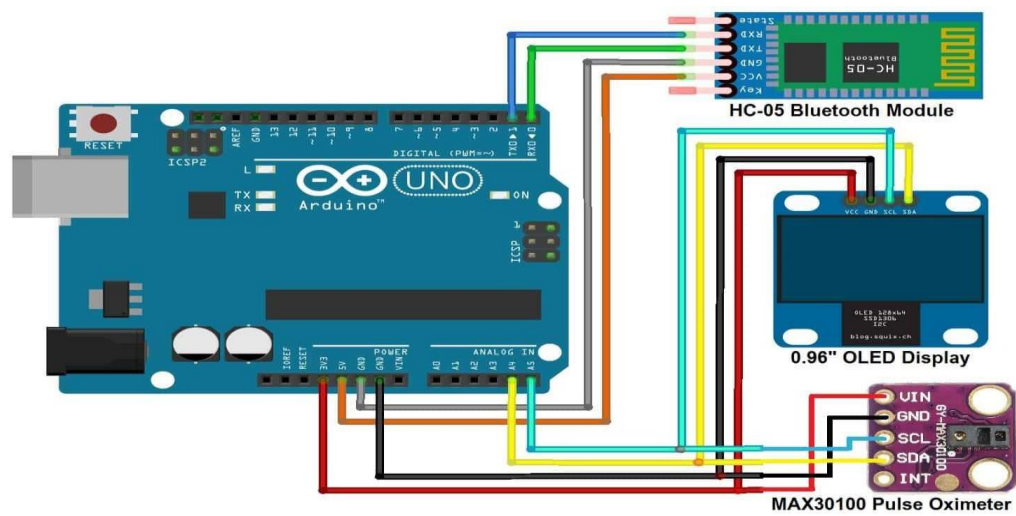
3. Hasil dan Perbincangan

Terdapat pelbagai masalah yang dihadapi semasa menghasilkan projek. Antaranya, kualiti komponen, sambungan komponen dan pengekodan. Inisiatif yang diambil bagi mengatasi masalah berikut adalah dengan setiap komponen di uji secara individu sebelum proses sambungan diteruskan (Jadual 1). Bagi menyiapkan projek, beberapa percubaan sambungan telah dilakukan sebelum siap sepenuhnya (Rajah 3). Keberkesanan prototaip di uji beberapa kali untuk memastikan sistem programnya beroperasi mengikut apa yang dikehendak (Rajah 4). Menggunakan Bluetooth Module (HC-05), data daripada litar projek langsung dihantar terus kepada peranti yang disambung dan disimpan (Jadual 2).

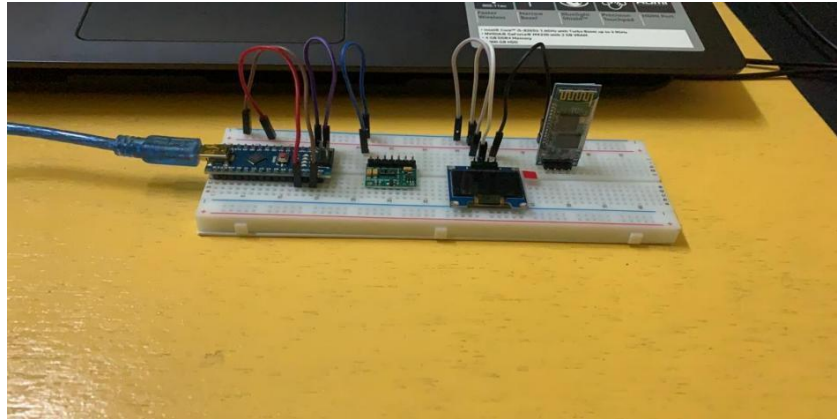
Jadual 1 : Kualiti Komponen

Bil	Komponen	Kuantiti	Kualiti
1	<i>Arduino Uno Board</i>	1	Diuji dan dalam keadaan baik
2	<i>MAX30100</i>	1	Diuji dan dalam keadaan baik
3	<i>OLED</i>	1	Diuji dan dalam keadaan baik
4	<i>HC-05</i>	1	Diuji dan dalam keadaan baik
5	<i>Connecting Wire</i>	10	Diuji dan dalam keadaan baik
6	<i>Connecting Wire</i>	5	Diuji dan dalam keadaan tidak baik

Setiap komponen yang menunjukkan kualiti yang tidak baik ditukar kepada yang baru dan kualitinya diuji semula. Selepas itu, komponen – komponen yang telah diuji dan dipastikan kebaikan kualitinya dipasang untuk langkah selanjutnya.



Rajah 3 : Litar Skematik



Rajah 4 : Susun Atur Litar

Sambungan dan susun atur litar yang telah siap dipasang menggunakan *BreadBoard* pada awalnya. Ini sebagai langkah untuk memudahkan kerja – kerja ubahsuai projek sekiranya terdapat masalah teknikal yang berlaku.

Jadual 2 : Oksigen Darah dan Denyutan Nadi di skrin paparan

Tarikh	Masa	Oksigen Darah	Denyutan jantung
24/6/2021	16:14:17	96	63.83
24/6/2021	16:14:18	96	63.83
24/6/2021	16:14:19	97	82.33
24/6/2021	16:14:20	97	82.33
24/6/2021	16:14:21	97	82.33
24/6/2021	16:14:22	97	80.63
24/6/2021	16:14:23	96	79.76

Data dari Jadual 2 merupakan contoh daripada simulasi program yang menunjukkan BPM dan HR bagi seorang lelaki berumur 20 tahun dan keberkesanan operasi prototaip yang telah dibina. Simulasi ini memaparkan hasil yang dikehendaki dipaparan iaitu bacaan BPM dan HR. Data daripada MAX30100 sensor dihantar terus kepada aplikasi dalam peranti yang bersambung menggunakan HC-05 *Bluetooth Module*. HR dan BPM direkodkan setiap saat apabila sensor digunakan.

4. Kesimpulan

Prototaip Pemeriksa Oksigen Darah dan Denyutan Nadi memudahkan orang ramai memantau kesihatan mereka dan bahkan dapat dipantau melalui aplikasi telefon pintar. Selain itu, projek ini mampu membuat penyaringan oksigen dalam darah dan mengetahui kadar denyut jantung dalam badan. Secara keseluruhannya, projek ini dapat menunjukkan keberkesanan prototaip yang dibuat. Bukan hanya itu, prototaip mudah alih ini dapat menerima dan menghantar data dari sensor ke peranti elektronik serta dapat memudahkan pengguna membuat pemeriksaan pada bila-bila masa. Di samping itu, dalam pengembangan lebih lanjut sensor lain juga dapat ditambahkan yang berkaitan langsung dengan pemeriksaan keadaan kesihatan manusia. Penambahbaikan pada masa akan datang mampu menjadikan alat ini lebih baik dan berkesan.

Penghargaan

Kami mengucapkan penghargaan dan terima kasih kepada Pusat Pengajian Diploma, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia atas segala sokongan dan tunjuk ajar yang telah diberikan sepanjang perjalanan kajian ini.

Rujukan

- [1] Kevin K. Tremper Correspondence Reprint requests: Dr. Tremper, Department of Anesthesiology, UCI Medical Center, Route 81A, 101 City Drive, Orange, California 92668. Pulse Oximetry. <https://doi.org/10.1378/chest.95.4.713>
- [2] Larry J Mengelkoch, Daniel Martin, John Lawler, A Review of the Principles of Pulse Oximetry and Accuracy of Pulse Oximeter Estimates During Exercise, *Physical Therapy*, Volume 74, Issue 1, 1 January 1994, Pages 40–49, <https://doi.org/10.1093/ptj/74.1.40>
- [3] Ju Geon Pak, Kee Hyun Park, "Advanced Pulse Oximetry System for Remote Monitoring and Management", *BioMed Research International*, vol. 2012, Article ID 930582, 8 pages, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/930582>
- [4] Irawan, Y., Fernando, Y., & Wahyuni, R. (2019). Detecting Heart Rate Using Pulse Sensor As C. Bisdikian, "An overview of the Bluetooth wireless technology," in *IEEE Communications Magazine*, vol. 39, no. 12, pp. 86-94, Dec. 2001, doi: 10.1109/35.968817.
- [5] Alternative Knowing Heart Condition. *Journal of Applied Engineering and Technological Science (JAETS)*, 1(1), 30-42. <https://doi.org/10.37385/jaets.v1i1.16>
- [6] Ruediger Sprengard, Klaus Bonrad, Thomas K. Daeubler, T. Frank, V. Hagemann, I. Koehler, J. Pommerehne, Clemens R. Ottermann, Frank Voges, and B. Vingerling "OLED devices for signage applications: a review of recent advances and remaining challenges", *Proc. SPIE 5519, Organic Light- Emitting Materials and Devices VIII*, (10 November 2004); <https://doi.org/10.1117/12.567131>
- [7] Helmy Nurbani, Hafidudin Hafidudin, Sugondo Hadiyoso. Perancangan Dan Implementasi Alat Pendeteksi Denyut Nadi Berbasis Mikrokontroler. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/4482>