

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PENGHITUNG DENYUT JANTUNG MENGGUNAKAN HEART BEAT SENSOR BERBASIS IOT PADA ANDROID

DESIGN AND DEVELOPMENT OF HEART RATE COUNTER MONITORING SYSTEM USING HEART BEAT SENSOR BASED ON IoT ON ANDROID

Muhammad Arief Hidayat¹, Abdul Haris Kuspranoto²

¹⁾ Dosen Teknik Elektromedik Polbitrada, Jl. Sambiroto Raya No.64-D, Sambiroto, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276

²⁾ Dosen Teknik Elektromedik, Jl. Sambiroto Raya No.64-D, Sambiroto, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276

Alamat korespondensi: abdulhariskuspranoto@polbitrada.

Abstrak

Denyut jantung merupakan indikasi penting dalam bidang kesehatan yang berguna sebagai bahan evaluasi efektif dan cepat serta berfungsi untuk mengetahui kondisi kesehatan pada tubuh seseorang. Metode pengukuran jumlah denyut jantung digunakan dokter untuk menentukan stress, relaksasi, tingkat kebugaran fisik, dan kondisi medis. Alat monitoring denyut jantung secara realtime dan kontinyu pada smartphone android. Alat ini menggunakan sensor MAX30100 yang diletakkan pada ujung jari tangan sebagai alat pendeteksi kecepatan denyut jantungnya yang diproses dengan mikrokontroler NodeMcu ESP8266 dan menggunakan aplikasi blynk pada smartphone android sebagai basis sistem yang ditetapkan untuk mengoperasikan dan menampilkan data kecepatan denyut jantung. Sistem koneksi antara alat dan smartphone android menggunakan media jaringan wifi portable. Berdasarkan hasil pengujian bisa disimpulkan bahwa alat ini bisa bekerja dengan baik, dengan perbandingan selisih hasil uji dengan alat pasien monitor menghasilkan persentase akurasi sebesar 4,36 % dengan batas toleransi sebesar 5%.

Kata kunci: Denyut jantung, sensor MAX30100, mikrokontroler NodeMCU ESP8266, smartphone android, aplikasi blynk.

Abstract

Heart rate is an important indication in the health sector that is useful as an effective and fast evaluation material and serves to determine the health condition of a person's body. The method of measuring heart rate is used by doctors to determine stress, relaxation, level of physical fitness, and medical conditions. Realtime and continuous heart rate monitoring tool on android smartphone. This tool uses the MAX30100 sensor which is placed on the tip of the finger as a heart rate detection device which is processed with the NodeMcu ESP8266 microcontroller and uses the blynk application on the android smartphone as the system base that is set to operate and display heart rate data. The connection system between the device and the android smartphone uses a portable wifi network media. Based on the test results, it can be concluded that this tool can work well, with a comparison of the difference between the test results and the patient monitor device, resulting in an accuracy percentage of 4.36% with a tolerance limit of 5%.

Keywords: Heart Rate, MAX 30100 Sensor, NodeMCU ESP8266 Microcontroller, android smartphone, blynk application

Pendahuluan

Jantung merupakan salah satu objek yang sangat vital pada organ tubuh manusia yang berfungsi untuk memompa darah yang kemudian ditransmisikan ke seluruh tubuh manusia. Jantung bekerja melalui mekanisme secara berulang dan berlangsung terus menerus yang juga disebut sebagai sebuah siklus jantung sehingga secara visual terlihat atau disebut sebagai denyut jantung. [1]

Salah satu cara dalam mengecek kondisi jantung pada seseorang adalah mengukur frekuensi denyut jantung dengan meletakkan dan tekan ujung jari telunjuk dan jari tengah pada pangkal ibu jari dipergelangan tangan, lipatan belakang lutut, lipatan paha, atau cekungan leher depan atau sisi batang tenggorokan. Hitung denyut jantung selama 15 detik. Kemudian hasil yang didapatkan di kalikan 4, maka didapatkan jumlah denyut jantung per menit. Dengan cara tersebut kita bisa menghitung sendiri jumlah denyut jantung namun diperlukan perhitungan secara teliti dalam melakukan pengukuran tersebut. Denyut jantung manusia dikatakan normal berkisar antara 60-100 denyut per menit. [2]

Saat ini kesadaran akan pentingnya memonitor kondisi kesehatan jantung yaitu dengan mengecek kecepatan denyut jantung membuat banyak orang yang menderita kelainan pada jantung tidak menyadari akan timbulnya gejala tersebut, disertai dengan terlalu sibuknya seseorang pada sebuah pekerjaan membuat kurangnya rasa kesadaran pada seseorang dalam memeriksakan kondisi kesehatan terutama kondisi jantung pada fasilitas kesehatan yang ada ataupun menghitung sendiri secara manual yang tentunya sedikit merepotkan dalam masalah perhitungan yang memakan tenaga serta waktu dan terkadang juga kurangnya rasa fokus pada seseorang yang berakibat seringkali terjadi rasa lupa dalam sebuah perhitungan dikarenakan fokus dalam menghitung dan fokus dalam mencari letak denyutan yang ada pada bagian tubuh. Berdasarkan jenis kelamin, Prevalensi Penyakit Jantung Koroner (PJK) lebih tinggi pada perempuan (1,6%) dibandingkan pada laki-laki (1,3%). Sedangkan jika dilihat dari sisi pekerjaan, ironisnya penderita Penyakit Jantung tertinggi terdapat pada aparat pemerintahan, yaitu PNS/TNI/Polri/BUMN/BUMD dengan prevalensi 2,7%. Begitu pula, jika dilihat dari

tempat tinggal, penduduk perkotaan lebih banyak menderita Penyakit Jantung dengan prevalensi 1,6% dibandingkan penduduk perdesaan yang hanya 1,3%. [3]

Seiring dengan berkembangnya Revolusi Industri 4.0 membuat segala akses yang berkaitan dengan dunia manufaktur ataupun perancangan dituntut agar segala akses bisa dihubungkan dengan internet, salah satunya dengan pengembangan Internet Of Things (IOT) yang berarti segala sesuatu bisa diakses dengan internet. Selain Internet Of Things (IOT) berkembang pula berbagai macam teknologi sensor dengan fungsi mendeteksi ataupun membaca bermacam gejala sinyal melalui kontrol komunikasi agar memudahkan seseorang dalam mendapatkan dan membaca nilai data pada sensor dengan hasil yang akurat atau sesuai dengan kebutuhan yang digunakan. Kemudian berkembang pula telepon selular yaitu Smartphone dengan Platform android sebagai media berkomunikasi yang sangat canggih sehingga sekarang ini banyak orang yang menjadikan smartphone ini sebagai salah satu kebutuhan yang sangat penting dan mendasar untuk berkomunikasi jarak jauh. Selain untuk berkomunikasi, smartphone juga banyak dilengkapi berbagai aplikasi sebagai penampil berbagai data informasi dan masih banyak lagi fitur yang ada pada menu smartphone android ini.

Alat monitoring denyut jantung yang telah dirancang menggunakan heart beat sensor berbasis IoT pada android memperoleh keluaran kurang lebih selama 2 detik dari pembacaan sampai tertampilnya nilai data sensor sehingga tidak memerlukan waktu yang terlalu lama dalam memperoleh hasil pembacaan pada sensor. Kemudian berdasarkan jarak pembacaan sensor memperoleh hasil pembacaan pada jarak lebih dari 20 meter, sehingga pada jarak lebih dari 30 meter sensor tidak terbaca dikarenakan batas maksimum sensor kurang dari 30 meter. Alat perancangan bisa dikatakan bekerja dengan baik apabila memiliki nilai toleransi maksimal sebesar 5 % jika dibandingkan dengan alat standar.

Metode Penelitian

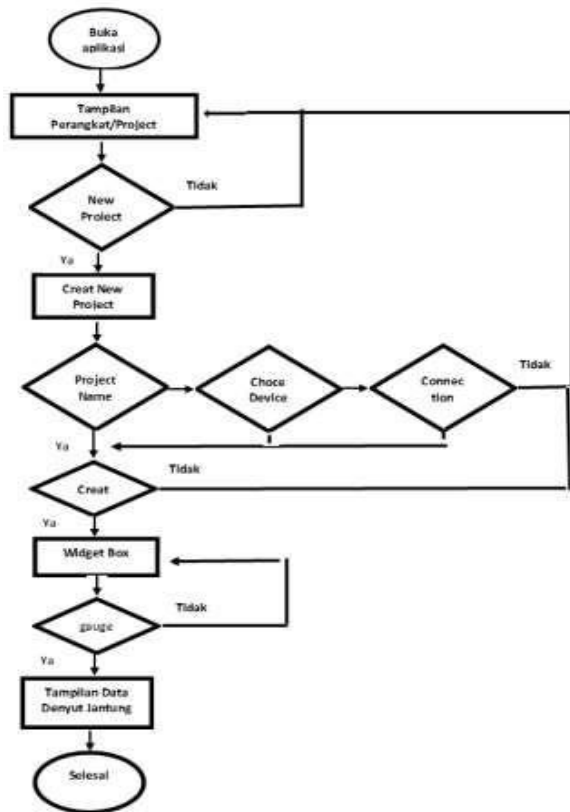
Pembuatan rancang bangun sistem monitoring penghitung denyut jantung menggunakan heart beat sensor berbasis iot pada android dibuat di

Laboratorium POLBITRADA Semarang, sementara untuk pengambilan data untuk uji banding dilakukan di RS Roemani Semarang. Kemudian analisis hasil uji banding serta pembuatan laporan akhir dilakukan di Laboratorium elektromedik POLBITRADA Semarang.

Rancangan Penelitian

Adapun tahapan-tahapan perancangan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Membuat simulasi rangkaian heart beat sensor dengan menggunakan breadboard.
2. Membuat koding rancangan alat dengan menggunakan software Arduino IDE.
3. Mengupload koding Arduino IDE kedalam board NodeMCU.
4. Melakukan percobaan dengan mensimulasi pada tampilan serial monitor yang terdapat pada software Arduino IDE.
5. Apabila sudah berhasil, buat desain rancangan tampilan nilai data sensor pada aplikasi Blynk di smartphone android.
6. Selanjutnya lakukan simulasi dengan koding yang telah dibuat dan diuji pada aplikasi Blynk untuk dilihat nilai data sensornya.



Teknik Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan melakukan penelitian ini digunakan sebagai

tahapan atau proses dalam menampilkan nilai data pada sensor sehingga bisa ditampilkan dalam bentuk visual agar memudahkan seseorang dalam pembacaan keluaran atau hasil nilai data sensor yang ditampilkan pada media smartphone android.

Hasil

Pengujian dan analisis sistem bertujuan untuk mengetahui kinerja rancangan dapat bekerja dengan optimal ataukah belum. Dari hasil pengujian, pengukuran dan perbandingan akan didapatkan data yang kemudian dianalisis untuk menentukan kinerja sistem yang dirancang.

a. Pengujian Kecepatan Pembacaan Sensor

Proses pembacaan nilai data sensor yang tertampil pada aplikasi blynk di smartphone android ini dilakukan menggunakan 5 kali uji sampel dengan menggunakan stopwatch untuk mengukur berapa lama sensor bisa terbaca pada aplikasi blynk. Pengukuran dimulai dengan objek pengukuran ditempatkan pada sensor hingga nilai data sensor bisa tertampil pada aplikasi blynk di smartphone android.

Tabel 1. Pengujian waktu keluaran sensor pada aplikasi blynk

Uji Coba ke-	Waktu (detik)
1	2,01
2	2,07
3	1,90
4	1,80
5	2,15
Rata-rata	1,98

Pada Tabel 1. hasil kecepatan pembacaan sensor pada aplikasi blynk di smartphone android pada menggunakan pengujian sebanyak 5 pengujian yang dilakukan pada aplikasi blynk dan nilai data yang telah diuji mempunyai rata-rata keluaran selama 1,98 detik dengan jarak pengukuran kurang lebih satu meter, jadi dapat disimpulkan bahwa pada pengujian kecepatan pembacaan sensor pada aplikasi blynk dapat dikatakan baik karena kemampuan pembacaan sensor pada aplikasi blynk tidak memakan waktu terlalu lama.



**Gambar 2 Pengujian kecepatan pembacaan sensor
Pengujian Jarak Konektifitas Sensor**

Proses pengujian jarak konektifitas sensor pada mikrokontroler NodeMCU dengan smartphone android dilakukan menggunakan 5 uji sampel jarak. Pengukuran ini menggunakan meteran sebagai media untuk mengukur jarak pengujian. Pengujian dimulai dengan menempatkan posisi objek sensor pada posisi awal sampai batas jarak yang akan dilakukan pengujian. Pada Tabel 2 yaitu pada pengujian jarak pembacaan sensor. Bahwa dalam 5 kali pengujian sampel diketahui nilai data sensor pada pengujian 1 sampai 3 yaitu pada jarak 1 sampai dengan 10 meter bisa dengan mudah

terbaca pada aplikasi blynk di smartphone android. Dengan demikian pada jarak tersebut sangat direkomendasikan untuk melakukan pengukuran. Sedangkan pada pengujian ke 4 yaitu pada jarak 20 meter pengukuran masih bisa dilakukan tetapi nilai yang tertampil tidak stabil sehingga pada pengukuran jarak ini tidak disarankan. Dan pada pengujian ke 5 yaitu pada jarak 30 meter nilai yang tertampil pada aplikasi blynk di smartphone android sama sekali tidak terbaca. Dengan demikian pengukuran pada jarak ini sama sekali tidak bisa dilakukan.

Pengujian Alat Pada Aplikasi Blynk Di Smartphone Android.

Pengujian ini berfungsi untuk mengetahui apakah progam yang sudah dibuat bisa berjalan dengan baik atau tidak. Pengujian ini dilihat dengan melihat respon pembacaan nilai data sensor denyut jantung setiap 2 detik yang tertampil pada aplikasi blynk di smartphone android. Parameter pada aplikasi blynk menampilkan jumlah nilai data sensor denyut jantung yang terukur mulai dari detik pertama. Pada pengujian ini sampel uji yang diuji sebanyak 5 kali dengan rentang data yang diolah adalah 1 -30 detik. Pengujian dimulai dengan menunggu kenaikan nilai data saat awal pembacaan hingga nilai data stabil terlebih dahulu.

Tabel 1. Data Uji Coba Jarak Nilai Data Sensor Yang Tertampil Pada Android

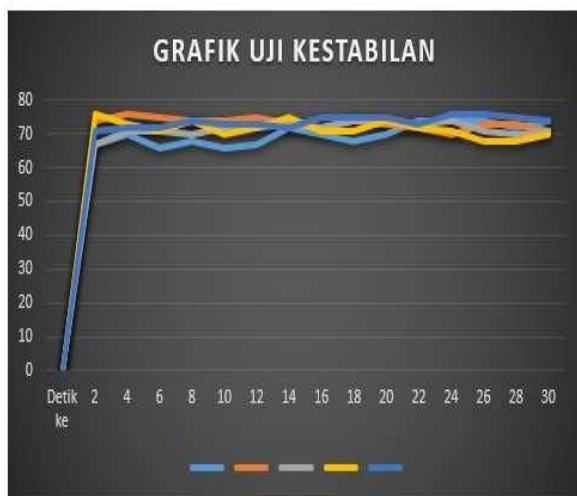
No	Jarak (Meter)	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 4	Uji 5
1	1	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca
2	5	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca
3	10	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca
4	20	Terbaca	Tidak Terbaca	Terbaca	Tidak Terbaca	Terbaca
5	30	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca

Tabel 3 Data Uji Coba Kestabilan Alat.

No	Detik ke	Uji 1 (BPM)	Uji 2 (BPM)	Uji 3 (BPM)	Uji 4 (BPM)	Uji 5 (BPM)
1	2	67	74	67	76	71
2	4	70	76	71	73	72
3	6	66	75	71	71	72

4	8	68	74	70	74	74
5	10	66	74	72	70	73
6	12	67	75	72	72	73
7	14	72	73	73	75	72
8	16	70	72	72	71	75
9	18	68	74	74	71	75
10	20	70	73	74	74	75
11	22	74	72	73	72	73
12	24	74	70	74	71	76
13	26	74	73	71	68	76
14	28	72	73	70	68	75
15	30	74	71	71	70	74
Rata-rata		69,4	73,2	71,6	71,7	73,7

Berdasarkan hasil pengujian sensor yang tertampil pada aplikasi blynk dapat disimpulkan bahwa nilai data yang dihasilkan cenderung tidak stabil tetapi mempunyai rentan tiap nilai keluaran yang tidak terlalu jauh dengan nilai rata-rata tertinggi 73,7 BPM dan nilai rata-rata terendah 69,4 BPM. Pengambilan nilai data dilakukan setiap 2 detik sekali selama setengah menit dengan jarak pengukuran kurang lebih 1 meter.



Gambar 3. Grafik Uji Kestabilan Alat Perancangan

Kesimpulan

Dari hasil pengujian alat Monitoring Penghitung Denyut Jantung Menggunakan Heart Beat Sensor Bebasis IOT Pada Android ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

a. Perancangan dilakukan dengan pembuatan simulasi rangkaian disertai dengan simulasi secara visual pada Arduino ide untuk memastikan bahwa progam siap dikompile dan diaplikasikan. Kemudian dilanjut dengan pembuatan rangkaian secara realtime sehingga perancangan alat dapat terselesaikan dengan baik dan siap untuk dilakukan

pengujian.

b. Secara prinsip kerja rancang bangun sistem monitoring denyut jantung menggunakan heart beat sensor berbasis IOT pada android ini terdiri dari beberapa masukan dan keluaran. Adapun sumber daya utama yang digunakan adalah powerbank/baterai dengan besaran konsumsi 3,3 Volt. Mikrokontroller yang digunakan yaitu NodeMcu ESP8266. Mikrokontroller ini yang mengolah data masukan dan keluaran. Adapun masukan dalam sistem ini berupa data dari sensor Max30100 sebagai pendeteksi kecepatan denyut jantung pada manusia. sedangkan keluaran untuk menampilkan nilai data denyut jantung menggunakan aplikasi blynk yang terdapat smartphone android

Saran

Saran untuk pengembangan alat Monitoring Denyut jantung Menggunakan Heart Beat Sensor Berbasis IOT Pada Android ini adalah :

1. alat Monitoring Denyut jantung Menggunakan Heart Beat Sensor Berbasis IOT Pada Android ini dapat dikembangkan lebih luas, misalnya dengan menambahkan fitur pengolahan data denyut nadi dari pengukuran alat dengan sistem pakar atau sejenisnya.
2. Alat alat Monitoring Denyut jantung Menggunakan Heart Beat Sensor Berbasis IOT Pada Android ini memanfaatkan jaringan internet dan sinyal pada smartphone android. Jadi alat pada penelitian dapat dikembangkan agar bisa digunakan pada daerah yang sangat sulit untuk mendapatkan sinyal telepon seluler (smartphone).
3. Peletakan sensor yang kurang sesuai bisa menyebabkan adanya banyak gangguan (noise) sehingga pembacaan sensor kurang optimal.
4. Pembacaan nilai data pada aplikasi blynk harus menunggu beberapa saat hingga nilai yang

keluar pada aplikasi blynk stabil terlebih dahulu.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan Penyusunan penelitian ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti ingin menghaturkan terimakasih kepada :

1. Bapak Politeknik Bina Trada Semarang yang telah memberi kesempatan kepada peneliti untuk melakukan tugas penelitian.
2. Ketua program studi Teknik Elektromedik yang telah memberikan support dan ijin sehingga peneliti dapat melaksanakan penelitian dengan baik

Daftar Rujukan

1. Ahmad Nawawi Harahap, B. P. angin. (2013). Sistem Pengukuran Detak Jantung Manusia Menggunakan Media Online Dengan Jaringan Wi- Fi Berbasis Pc. Saintia Fisika (JSF) Universitas Sumatera Utara, 1– 7.
2. edward R Laskowski, M. . (2010). What’s a normal resting heart rate ? <http://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/fitness/expert-answers/heart-rate/faq-20057979> (diakses pada tanggal 18 April 2020)
3. Kemkes, P. (2019). Penyakit Jantung Berdasarkan Pekerjaan. <http://p2ptm.kemkes.go.id/kegiatan-p2ptm/pusat/hari-jantung-sedunia-hjs-tahun-2019-jantung-sehat-sdm-unggul> (diakses pada tanggal 18 April 2020)
4. Uniba, J. T. E. (2017). PERANCANGAN ALAT PENGUKUR DENYUT JANTUNG MENGGUNAKAN PULSE SENSOR DAN LCD BERBASIS ARDUINO UNO ATMEGA 328. 1(2), 24–30.
5. Yudhana, A., Surya, A., & Putra, K. (2019). Prototype Deteksi Respon Denyut Nadi Dengan Heart Beat Sensor Berbasis Aplikasi Android. *Transmisi*, 21(2), 51–55.
6. Kusuma, R. S., Akbaruddin, F., & Fadlilah, U. (2012). Prototipe Alat Monitoring Kesehatan Jantung. 18–22.
7. Nancy, Y. (2019). Detak Jantung Normal Sesuai Usia. <https://tirto.id/angka-detak-jantung-normal-manusia-sesuai-usia-eiL6> (diakses pada tanggal 19 April 2020)
8. WHO. (2017). Denyut Nadi Normal Menurut WHO (World Health Organization). <https://www.ruangmedia.com/denyut-nadi-normal-menurut-who/> (diakses pada tanggal 27 April 2020)
9. Salamadian. (2017). Denyut Nadi Normal & Detak Jantung Normal per Menit (Dewasa dan Anak). <https://salamadian.com/detak-jantung-normal-denyut-nadi/> (diakses pada tanggal 19 April 2020)
10. Adyatma, R. (2013). Pengertian Denyut Nadi. <http://aboutdoublr.blogspot.com/2013/12/pengertian-tekanan-darah-denyut-nadi.html> (diakses pada tanggal 19 April 2020)
11. Aisyah. (2017). Tutorial MAX30100 Arduino Detak Jantung. <http://aisah-digital.blogspot.com/2017/06/tutorial-max30100-arduino-detak-jantung> (diakses pada tanggal 5 Juli 2020)
12. [[12] Saputro, T. T. (2017). Pengertian NodeMCU. <https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama/> (diakses pada tanggal 19 April 2020)
13. Rahmat, A. (2019). Pengertian NodeMCU. <https://kelasrobot.com/apa-itu-nodemcu-esp8266-bagaimana-cara-pakenya/> (diakses pada tanggal 19 April 2020)
14. Faudin, A. (2018). Pengertian NodeMCU. <https://www.nyebarilmu.com/apa-itu-module-nodemcu-esp8266/> (diakses pada tanggal 19 April 2020)
15. Putra. (2019). Pengertian Android. <https://salamadian.com/pengertian-android/> (diakses pada tanggal 19 April 2020)
16. Kasman, A. D. (2016). Trik Kolaborasi Android dengan PHP dan MySQL.
17. Komponen Android. (2019).
18. <https://developer.android.com/guide/components/fundamentals> (diakses pada tanggal 19 April 2020)
19. Faudin, A. (2017). Pengertian Blynk. (<https://www.nyebarilmu.com/mengenal-aplikasi-blynk-untuk-fungsi-iot/> (diakses pada tanggal 20 April 2020)
20. Arafat. (2016). Sistem pengamanan pintu rumah” Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266. *Jurnal Penelitian Arafat, S.Kom, M.Kom.*
21. Basri, H. (2016). Pengertian Blynk. <https://www.hasanbasri93.com/2016/10/5-menit-ber-iot-dengan-blynkcc.html> (diakses pada tanggal 20 April 2020)