



ANALISIS PENGARUH MEMBACA AL-QUR'AN TERHADAP AKTIVITAS KELISTRIKAN JANTUNG MENGGUNAKAN PROTOTYPE ELEKTROKARDIOGRAF BERBASIS RASPBERRY PI 3B+

Nailissa'adah Avicenna Bestari^{1*}, Endang Rosdiana², Linahtadiya Andiani³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Fisika, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

*Alamat Korespondensi: endangr@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Pada penelitian ini telah dirancang prototipe EKG berbasis Raspberry Pi untuk membuktikan adanya pengaruh membaca Al-Qur'an terhadap aktivitas kelistrikan jantung seseorang. Adapun pengambilan data dilakukan pada mahasiswa Telkom University yang dikelompokkan menjadi tiga kategori, diantaranya lima responden dalam kategori hafiz, lima responden dalam kategori fasih membaca, dan lima responden dalam kategori kurang lancar membaca. Hasil pengukuran yang telah dilakukan menunjukkan adanya nilai keterhubungan antara aktivitas membaca Al-Qur'an dengan perubahan detak jantung yang ditandai dengan koefisien determinan sebesar 0,8982 untuk kategori responden pertama, 0,7178 untuk kelompok responden kategori kedua, dan 0,48 untuk kelompok responden kategori ketiga. Kategori ketiga ini dianggap tidak ada pengaruh aktivitas membaca Al-Qur'an terhadap aktivitas kelistrikan jantung. Berdasarkan analisis hasil penelitian didapat bahwa prototipe yang telah dirancang dapat digunakan untuk menganalisis pengaruh membaca bacaan Al Qur'an terhadap aktivitas kelistrikan jantung dengan baik.

© 2021 Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA UPI

Kata kunci: Al-Qur'an, BPM, Elektrokardiograf, Jantung, Raspberry Pi

PENDAHULUAN

Jantung merupakan organ penting di dalam tubuh yang kinerjanya sangat berpengaruh terhadap organ tubuh lainnya. Jantung juga berperan untuk mengidentifikasi kesehatan tubuh manusia. Fisik dan mental yang baik dapat ditentukan dari kualitas kerja jantung. Detak jantung menjadi indikasi penting dalam bidang kesehatan untuk mengetahui kondisi kesehatan fisik maupun psikis seseorang dengan evaluasi yang efektif dan cepat (Frans et al., 2020). Detak jantung manusia dalam kondisi normal berada pada rentang 60-100 BPM (beat per minute) (Cahyono, 2016). Bilamana jantung mengalami gangguan, maka detak jantungpun akan terganggu pula.

Untuk menjaga detak jantung agar berada dalam keadaan normal, salah satu upayanya adalah melalui terapi jantung. Banyak terapi jantung yang diperkenalkan saat ini, salah satu jenis terapi tersebut adalah terapi Al Qur'an. Melalui pembacaan ayat suci Al-Qur'an, dapat meningkatkan gelombang alpha sehingga membuat tubuh menjadi lebih rileks serta tekanan

darah sistolik dan diastolik, denyut nadi, dan tekanan oksigen menjadi normal (Hakim et al., 2018). Selain berpengaruh pada kondisi fisik seseorang, terapi Al Qur'an juga berpengaruh pada kondisi psikologis seseorang, seperti pada penelitian menjelaskan adanya penurunan kecemasan pada pasien lanjut usia setelah membaca Al Qur'an (Fitriani & Yanti, 2019). Penelitian tentang terapi Al-Qur'an sudah banyak dilakukan, tetapi belum ada berfokus pada pengaruh membaca Al-Qur'an terhadap aktivitas jantung khususnya nilai BPM menggunakan elektrokardiograf (EKG). Elektrokardiograf (EKG) akan memunculkan gelombang yang berhubungan dengan impuls listrik yang diakibatkan oleh denyut jantung (Adityaputra et al., 2019). Deteksi sinyal elektrik otot-otot jantung pada elektrokardiograf (EKG) dilakukan oleh sadapan-sadapan yang dipasang pada beberapa bagian tubuh. Tegangan yang terdeteksi pada sadapan-sadapan yang terpasang kemudian akan diolah menjadi sinyal gelombang yang biasanya disebut gelombang P, Q, R, S, dan T. Dari bentuk

sinyal tersebut dapat diketahui ukuran kesehatan jantung seseorang (Supriyatna & Away, 2019).

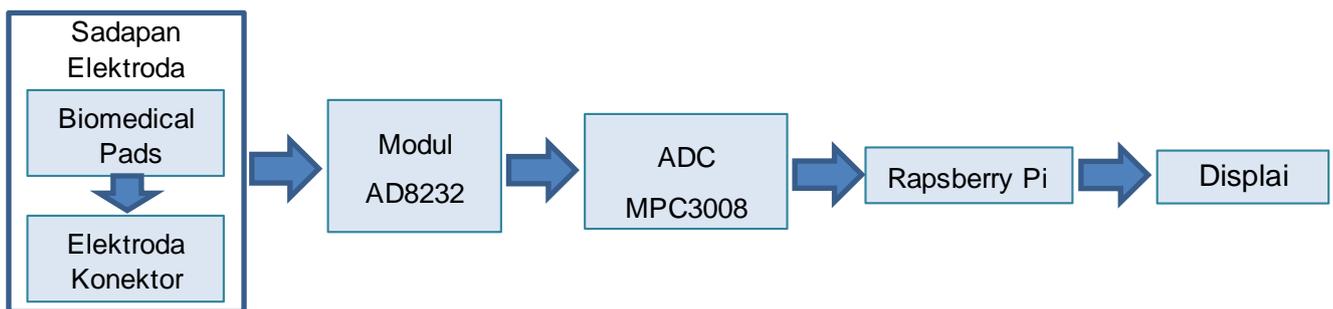
Pada penelitian ini penulis juga melakukan rancang bangun prototipe elektrokardiograf berbasis Raspberry Pi yang digunakan untuk membuktikan seberapa besar pengaruh membaca Al-Qur'an terhadap aktivitas kelistrikan jantung seseorang dalam jangka pendek. Pembuatan instrumentasi berupa elektrokardiograf dilakukan untuk mempermudah peneliti dalam melakukan pengambilan data tanpa perlu meminjam alat di rumah sakit atau klinik kesehatan. Selain itu, pada elektrokardiograf yang

sudah ada memiliki dimensi yang cukup besar dan harga yang mahal sehingga sulit untuk dipindah-pindah. Oleh karena itu, pada penelitian ini penulis merancang elektrokardiograf dengan dimensi yang lebih kecil sehingga akan lebih mudah untuk dibawa dan memudahkan dalam pengambilan data.

METODE

1. Rancangan Diagram Blok Perangkat Keras

Berikut ini gambar diagram blok perancangan perangkat keras elektrokardiograf berbasis Raspberry Pi.



Gambar 1. Diagram blok perangkat keras prototipe EKG

Prototipe EKG terdiri dari biomedical pads, konektor elektroda, modul AD8232, MCP3008, Raspberry Pi Model 3B+, dan VNC Viewer sebagai displai. Prototipe EKG yang dirancang diberi tegangan masukan sebesar 5V dengan arus 2.4A dari powerbank. Biomedical pads dihubungkan dengan konektor elektroda dan kemudian dipasang pada tubuh sesuai dengan teori segitiga Einthovent.

Pasangan elektroda atau sadapan merupakan pasangan elektroda Ag/AgCl yang memiliki kemampuan mendeteksi aktivitas kelistrikan jantung. Pasangan elektroda dapat membaca tegangan hingga 5 mV. *Biomedical pads* yang ditempelkan pada permukaan tubuh responden akan memberikan informasi sinyal biologis yang kemudian dikonversi menjadi sinyal elektrik. Sinyal elektrik tersebut kemudian diteruskan oleh elektroda konektor ke modul AD8232. Pada modul AD8232 ini, sinyal elektrik diperkuat dan difilter

sehingga noise yang ada dapat teredam dan sinyal elektrik yang dihasilkan dapat dibaca oleh perangkat selanjutnya. Keluaran sinyal modul AD8232 ini berupa sinyal analog sehingga perlu dikonversi menjadi sinyal digital agar dapat dibaca oleh perangkat Raspberry Pi. Dalam hal ini konversi sinyal analog ke digital dilakukan oleh ADC MCP3008. Sinyal yang telah dikonversikan ke bentuk digital kemudian dikirim ke Raspberry Pi melalui *interface* komunikasi SPI.

Pada Raspberry Pi, sinyal akan difilter menggunakan *bandpass filter* yang memiliki dua nilai *cut off* dari *high pass filter* dan *low pass filter*. Kemudian sinyal yang telah difilter akan diimplementasikan ke dalam bentuk grafik sinyal pada sumbu x dan y. Grafik yang dihasilkan akan ditampilkan pada VNC Viewer yang berperan sebagai displai, dan nilai BPM yang terekam akan disimpan dalam bentuk CSV.

2. Kalibrasi Alat

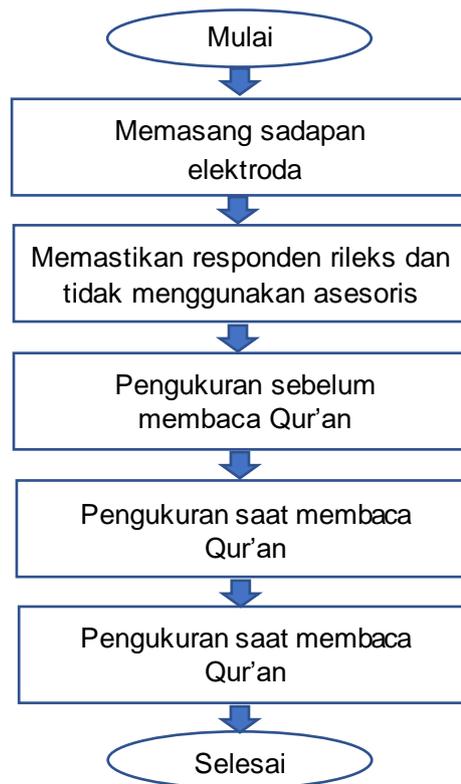
Kalibrasi alat bertujuan untuk mengetahui akurasi dari prototipe EKG yang dirancang dengan cara mengukur arus pada sadapan elektroda serta membandingkannya sinyal dan nilai BPM dengan EKG standar. Dalam hal ini arus yang terukur tidak boleh melebihi $10 \mu\text{A}$, karena dikhawatirkan dapat menyebabkan fibrasi ventrikel.

Pada tahap selanjutnya, kalibrasi dilakukan dengan membandingkan bentuk sinyal yang direkam oleh prototipe EKG dengan EKG standar yang dilakukan secara *realtime*. Setelah sinyal yang dihasilkan menempati puncak dan lembah yang sesuai maka kalibrasi dilanjutkan dengan membandingkan nilai BPM yang terukur pada prototipe EKG dengan EKG standar untuk mengetahui nilai BPM telah terukur dengan baik. EKG yang digunakan sebagai kalibrator pada penelitian ini adalah EKG Bionet Cardiocare 12 Channel yang telah terkalibrasi.

3. Pengukuran Sinyal BPM Responden

Pengukuran nilai BPM dilakukan terhadap tiga kategori responden yang masing-masing kategori berjumlah lima orang dengan usia rata-rata 21 tahun dan berstatus sebagai mahasiswa. Adapun kategori pertama terdiri dari para penghafal Qur'an (hafidz), kategori kedua memiliki kemampuan membaca Al-Qur'an yang baik dan lancar (fasih), dan kategori ketiga adalah responden yang kurang lancar membaca Qur'an atau masih terbata-bata.

Pengukuran untuk setiap responden dilakukan pada tiga saat yang berbeda, yakni saat sebelum membaca Al Qur'an, saat membaca Al Qur'an, dan saat setelah membaca Al Qur'an. Pada saat pengukuran dilakukan, surah yang dibaca oleh responden adalah surah At-Taubah ayat 1 sampai 6. Berikut adalah diagram alir langkah pengukuran yang dilakukan.



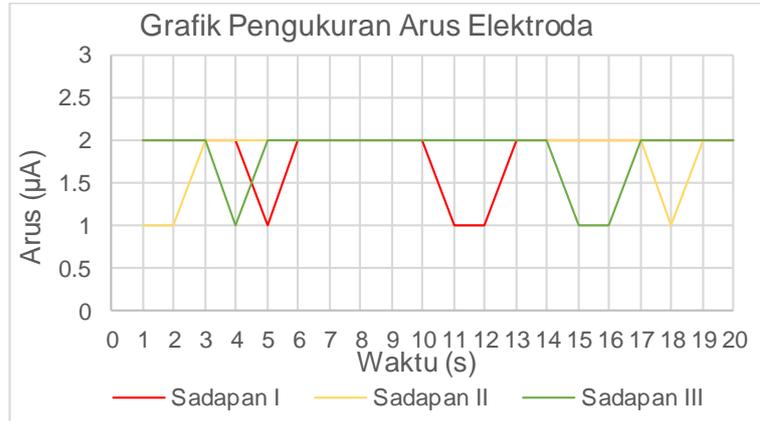
Gambar 2. Diagram alir pengukuran

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengukuran Arus Listrik pada Sadapan Elektroda

Adapun hasil pengukuran arus pada elektroda dapat dilihat pada Gambar 3.

Dari grafik yang ditampilkan dapat diketahui bahwa arus yang mengalir pada ketiga sadapan masih dibawah $10\mu A$ sehingga dapat dikatakan aman untuk digunakan pada tubuh.

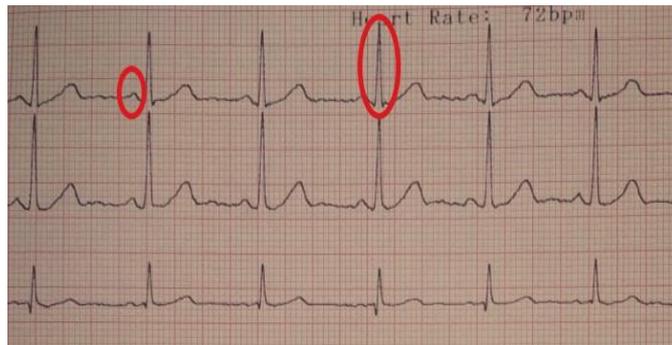


Gambar 3. Grafik data pengukuran arus pada sadapan

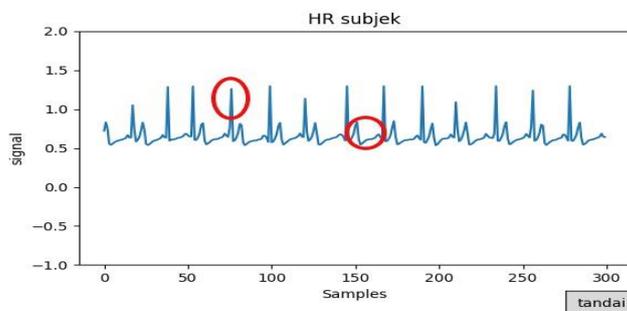
2. Karakteristik Sinyal sistem

Karakterisasi sinyal dilakukan dengan validasi sinyal EKG yang terekam dari prototipe dan EKG Bionet Cardiocare (standar). Dalam hal ini EKG standar yang digunakan merupakan EKG Bionet

Cardiocare 12 Channel yang ada di Klinik Satuan Kesehatan Markas Komandan Korps Pasukan Khas Lanud Sulaiman Bandung. Berikut gambar sinyal yang terekam pada prototipe EKG dan EKG Bionet Cardiocare.



Gambar 4. Bentuk Sinyal yang Direkam oleh EKG Bionet Cardiocare



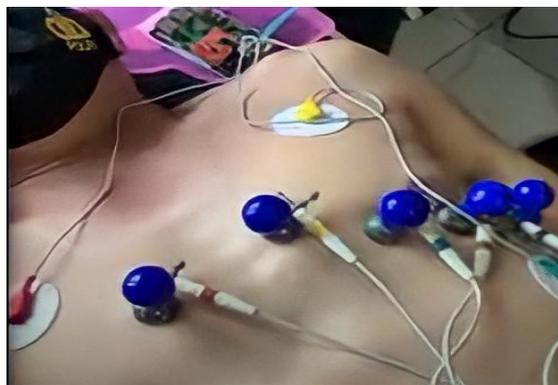
Gambar 5. Sinyal yang terekam oleh prototype EKG

Pada gambar 5 dapat dilihat bahwa gelombang P dan QRS yang terekam pada prototipe EKG menempati posisi puncak dan lembah yang sesuai. Adapun data nilai eror hasil pengukuran nilai BPM dapat dilihat pada tabel berikut ini.

3. Kalibrasi Alat

Kalibrasi dilakukan dengan membandingkan nilai BPM yang diperoleh dari prototipe EKG dengan EKG kalibrator. EKG kalibrator yang digunakan merupakan EKG yang sama seperti pada saat melakukan karakterisasi sinyal yaitu EKG

Bionet Cardiocare 12 Channel. Pada EKG kalibrator tersebut terdapat 12 buah sadapan elektroda yang digunakan untuk merekam sinyal EKG. Pemasangan 12 buah sadapan EKG kalibrator dilakukan berbarengan dengan pemasangan tiga buah sadapan yang ada pada prototipe EKG yang dirancang. Pemasangan dilakukan sesuai dengan teori Segitiga Einthoven dan dengan pengawasan dokter setempat seperti yang terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pemasangan sadapan elektroda prototipe

Setelah dilakukan pemasangan sadapan elektroda, kemudian dilakukan perekaman pada EKG kalibrator dan prototipe EKG secara bersamaan.

Pengambilan data dilakukan sebanyak empat kali dengan prosedur pengambilan yang sama. Sehingga diperoleh data nilai BPM seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Data BPM responden dengan pengukuran

Sampel	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4
1	112,2449	68,1818	65,2174	41,6667
2	113,7026	68,1818	70,3125	42,8571
3	55,3506	69,7674	71,4286	43,9560
4	55,9701	73,5695	73,5695	69,5364
5	57,1429	79,7101	74,8130	70,2341
6	58,8235	80,6846	78,9474	71,1462
7	99,0566	82,1918	79,7872	74,2049
8	99,0991	84,5070	79,8817	75,0000
Rata-Rata BPM	81,4238	75,8493	74,2446	61,0752
BPM pada EKG Bionet Cardiocare	83	76	71	63
Error	1,8990	0,1983	4,5699	3,0552

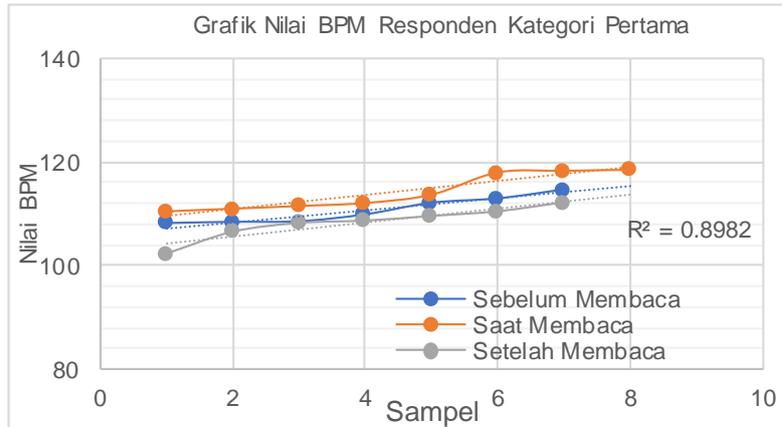
Dari kalibrasi yang dilakukan diperoleh eror alat sebesar 2,37%. Dari eror yang didapat diketahui prototipe yang digunakan

dapat digunakan untuk melakukan pengukuran nilai BPM.

4. Hasil Pengukuran BPM Responden Kategori Pertama

Berikut adalah grafik hasil pengukuran BPM untuk responden kategori pertama. Dari Gambar 7 dapat dilihat bahwa nilai BPM responden pada kelompok ini memiliki bentuk fluktuasi data dan linieritas yang cenderung lebih stabil. Hal ini disebabkan responden pada

kategori ini lebih rileks sebelum membaca Al-Qur'an. Selain itu, pada saat membaca Al-Qur'an, irama dan pola pernafasan lebih teratur sehingga kenaikan nilai BPM tidak terlalu tinggi. Pada kondisi setelah membaca Al Qur'an, nilai BPM cenderung lebih rendah dari nilai BPM sebelum dan saat membaca Al-Qur'an.



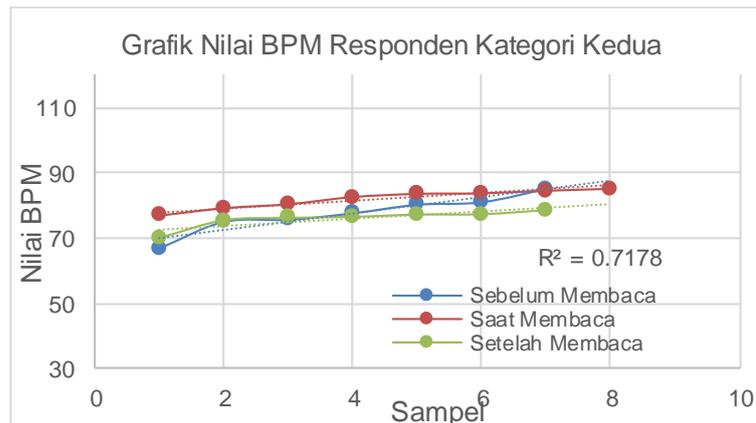
Gambar 7. Grafik data nilai BPM responden kategori pertama

Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa telah terjadi perubahan respon jantung yang ditandai dengan penurunan nilai BPM yang cukup besar. Karena selisih penurunan nilai BPM cukup besar antara kondisi sebelum dan setelah membaca Al-Qur'an maka dapat dinyatakan bahwa responden dianggap lebih tenang dari sebelum membaca Al-

Qur'an. Pada grafik di atas dapat dilihat bahwa nilai keterhubungan $R^2 = 0,8982$. Ketika nilai R mendekati 1 maka terdapat pengaruh aktivitas membaca Al-Qur'an terhadap kelistrikan jantung.

5. Hasil Pengukuran BPM Responden Kategori Kedua

Berikut adalah grafik hasil pengukuran BPM untuk responden kategori kedua.



Gambar 8. Grafik data nilai BPM kategori kedua

Dari grafik di atas diketahui bahwa nilai BPM responden pada kategori ini memiliki bentuk fluktuasi data dan linieritas

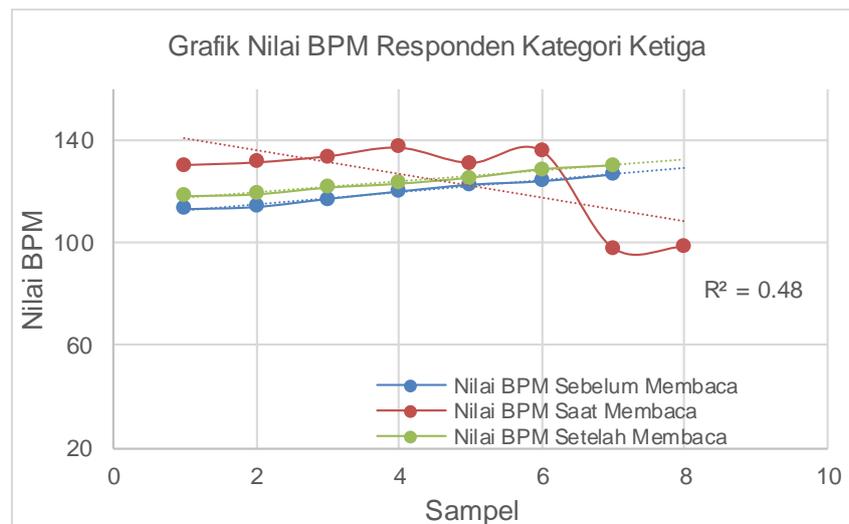
yang cenderung konstan. Sementara itu untuk selisih perubahan nilai BPM tiap kondisi pada setiap grafik memiliki selisih

yang relatif lebih kecil daripada selisih nilai BPM pada responden kategori pertama. Hal ini menandakan besarnya perubahan respon jantung tiap kondisi pada responden kategori ini tidak sebesar perubahan pada responden kategori pertama dengan nilai

keterhubungan pada grafik sebesar $R^2 = 0,7178$.

6. Hasil Pengukuran BPM Responden Kategori Ketiga

Berikut adalah grafik hasil pengukuran BPM untuk responden kategori ketiga.



Gambar 9. Grafik data nilai BPM Responden kategori ketiga

Pada grafik di atas dapat dilihat nilai BPM sebelum dan setelah membaca Al Qur'an cenderung mengalami sedikit kenaikan. Sementara pada saat membaca Al-Qur'an, nilai BPM cenderung mengalami kenaikan dan penurunan. Hal ini diakibatkan adanya perubahan pola pernafasan dan irama pembacaan Al-Qur'an yang tidak beraturan sehingga pola BPM yang terbentuk mengalami kenaikan dan penurunan. Hal ini menandakan bahwa aktivitas membaca Al-Qur'an belum mengubah respon jantung menjadi lebih tenang. Ini terbukti dari nilai keterhubungan yang diperoleh sangat kecil yaitu $R^2 = 0,48$.

PENUTUP

Berdasarkan hasil dan analisis dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa perancangan prototipe EKG menggunakan modul AD8232 berbasis Raspberry Pi model 3B+ telah sanggup membaca sinyal elektrik jantung sesuai dengan kalibrator EKG Bionet Cardiocare 12 Channel. Sensitivitas rangkaian yang cukup tinggi terhadap gerakan tubuh responden mengakibatkan perekaman sinyal menjadi agak terganggu. Dari ketiga

kelompok responden, perubahan respon jantung paling besar terjadi pada responden kelompok pertama dengan nilai keterhubungan antara aktivitas membaca Al-Qur'an dengan perubahan detak jantung dengan koefisien determinan sebesar 0,8982. Sementara untuk reponden kelompok kedua sebesar 0,7178. dan kelompok ketiga sebesar 0,48.

DAFTAR PUSTAKA

- Adityaputra, G. B., Tasripan, T., & Sardjono, T. A. (2019). Rancang Bangun Elektrokardiograf 12-Leads Untuk Sistem Pengawasan Kesehatan Jantung Jarak Jauh. *Jurnal Teknik ITS*, 8(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v8i1.38341>
- Cahyono, A. (2016). *Rancang Bangun Modul Ekg (Elektrokardiogram) Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Web*. 65. [http://eprints.itn.ac.id/4257/1/SKRIPS I FULL %28 BAB I - BAB V %29.pdf](http://eprints.itn.ac.id/4257/1/SKRIPS%20FULL%20BAB%20I%20-%20BAB%20V.pdf)
- Fitriani & Yanti. (2019). Efektivitas Mendengarkan Dan Membaca Surah Ar-Rahman Terhadap Tekanan

- Darah Pada Penderita Hipertensi. *Ensiklopedia Of Jurnal*, 53(9), 1689–1699. www.journal.uta45jakarta.ac.id
- Frans, M., Hutabarat, S., & Si, M. (2020). *Alat Pendeteksi Detak Jantung Dengan Sensor Detektor Suara Berbasis Arduino Uno*. 13(01), 69–73.
- Hakim, H., Syam, Y., Rachmawaty, R., Program,), Magister, S., Keperawatan, I., Hasanuddin, U., & Abstrak, M. (2018). Efektivitas Murottal Al Qur'an Terhadap Respon Fisiologis, Kecemasan Pre Operasi Dan Gelombang Otak. *Jurnal Keperawatan Respati Yogyakarta*, 5(3), 451–455. <http://nursingjournal.respati.ac.id/index.php/JKRY/index>
- Supriyatna, H. A., & Away, Y. (2019). Desain Sistem Internet of Things (Iot) Untuk Pemantauan Dan Prediksi Gejala Serangan Jantung. *Jurnal Karya Ilmiah Teknik Elektro*, 4(1), 31–39.