

**ANALISA AKTIVITAS KELISTRIKAN JANTUNG TERHADAP PENGARUH
MENDENGAR BACAAN AL-QUR'AN MENGGUNAKAN PROTOTYPE EKG
BERBASIS RASPBERRY PI
(ANALYSIS OF HEART ELECTRICAL ACTIVITY ON THE EFFECT OF HEARING
THE AL-QUR'AN USING PROTOTYPE ECG BASED RASPBERRY PI)
TUGAS AKHIR**

Hannan Nuraeni¹, Endang Rosdiana², Linahtadiya Andiani³

^{1,2,3} Universitas Telkom, Bandung

endangr@telkomuniversity.ac.id¹, linahtadiyaa@telkomuniversity.ac.id²

Abstrak

Jantung merupakan organ vital yang sangat penting dalam tubuh manusia. Detak jantung dapat menjadi indikator kondisi kesehatan manusia. Dalam kondisi normal, detak jantung berada dalam rentang 60-100 BPM (beat per minute). Perlu dilakukan tindakan apabila detak jantung berada di luar rentang tersebut, salah satunya adalah terapi murottal Al-Qur'an. Pada penelitian ini telah dirancang prototype Elektrokardiogram (EKG) berbasis Raspberry Pi untuk membantu proses analisis pengaruh dari mendengar bacaan Al-Qur'an terhadap kinerja jantung. Prototype EKG berbasis Raspberry Pi yang dirancang ini hemat biaya, efektif, dan efisien. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Python. Pengukuran dilakukan pada 15 responden dengan tiga tingkatan (lima orang menghafal dan sangat sering mendengar Al-Qur'an, lima orang yang sering mendengar Al-Qur'an, lima orang yang jarang mendengar Al-Qur'an). Hasil penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh mendengar Al-Qur'an yang dibacakan langsung melalui penurunan nilai BPM sebanyak 15,46% dari sebelum hingga setelah mendengar Al-Qur'an pada responden tingkat pertama dengan koefisien determinan 0,9225. Sedangkan koefisien determinan sebesar 0,3967 pada responden tingkat kedua dan 0,2233 pada responden tingkat ketiga yang mana tidak menunjukkan adanya pengaruh mendengar bacaan Al-Qur'an. Dari analisis hasil didapat bahwa prototype yang telah dirancang dapat digunakan untuk menganalisis pengaruh mendengar bacaan Al Qur'an terhadap aktivitas kelistrikan jantung dengan baik.

Kata kunci : *Bacaan Al-Qur'an, BPM, EKG, Jantung, Raspberry Pi*

Abstract

The heart is a vital organ that is very important in the human body. Heart rate can be an indicator of human health conditions. Under normal conditions, the heart rate is in the range of 60-100 BPM (beats per minute). It is necessary to take action if the heart rate is outside this range, one of which is murottal Al-Qur'an therapy. In this study, a prototype Electrocardiogram (ECG) based on Raspberry Pi was designed to assist the process of analyzing the effect of listening to the reading of the Qur'an on heart performance. This Prototype Raspberry Pi based ECG designed is cost-effective, effective and efficient. The programming language used is Python. Measurements were carried out on 15 respondents with three levels (five people who memorized and often heard the Qur'an, five people who often heard the Qur'an, five people who rarely heard the Qur'an). The results of this study indicate that there is an effect of listening to the Qur'an which is read directly through a decrease in the BPM value by 15.46% from before to after hearing the Qur'an on the first level respondents with a determinant coefficient of 0.9225. While the determinant coefficient is 0.3967 for the second-level respondents and 0.2233 for the third-level respondents, which does not show any effect on hearing the reading of the Qur'an. From the analysis of the results, it is found that the prototype that has been designed can be used to analyze the effect of hearing the Qur'an on the electrical activity of the heart properly.

Keywords: *Al-Qur'an Reading, BPM, ECG, Heart, Raspberry Pi*

1. Pendahuluan

Jantung manusia merupakan organ yang berongga memiliki dua atrium dan dua ventrikel. Jantung berfungsi mendorong darah ke berbagai bagian tubuh karena merupakan organ yang berotot. Jantung manusia berukuran sebesar kepala tangan orang dewasa yang berbentuk seperti kerucut, terletak di rongga dada sebelah kiri. Jantung sendiri merupakan organ yang sangat penting dalam tubuh manusia karena kesehatan organ lainnya bahkan hingga kondisi psikologis manusia dapat mempengaruhi detak jantung. Oleh karena itu, detak jantung diharapkan tetap dalam keadaan normal, yaitu 60-70 BPM (*beat per minute*) untuk orang

dalam kondisi normal [1]. Jika detak jantung sudah melebihi BPM normal, maka harus segera ditangani. Salah satu cara untuk mendapatkan detak jantung kembali normal adalah dengan terapi murottal Al-Qur'an [2].

Murottal Al-Qur'an adalah lantunan ayat Al-Qur'an yang memiliki irama bertempo slow. Bagi umat muslim, Al-Qur'an bukan hanya sebagai kitab suci akan tetapi juga sebagai obat atau penawar penyakit. Sudah banyak penelitian yang membuktikan pengaruh mendengarkan murottal Al-Qur'an terhadap [3,4], kualitas tidur [5], hingga kondisi psikologis [6]. Pembuktian tersebut biasanya melalui terapi kepada pasien yang mengalami gangguan psikologis. Akan tetapi penelitian-penelitian sebelumnya dilakukan dengan menggunakan instrumen kuesioner DASS 42 skala Depression Anxiety Stress Scale 42 (DASS 42), kuesioner Hospital Anxiety & Depression Scale (HADS) [3], dimana cara yang digunakan adalah dengan mendengarkan murottal Al-Qur'an melalui speaker. Selain menggunakan instrumen berupa kuesioner untuk mengetahui pengaruh murottal Al-Qur'an, beberapa penelitian sebelumnya juga menggunakan alat instrumentasi yang sudah ada, seperti Spigmomanometer untuk mengukur tekanan darah, stetoskop untuk mengukur detak jantung, dan lain sebagainya [3-6]. Namun hingga saat ini belum ada penelitian yang membuktikan secara langsung pengaruh mendengarkan lantunan ayat Al-Qur'an terhadap detak jantung dengan menggunakan EKG (Elektrokardiograf).

Elektrokardiograf (EKG) merupakan alat yang dapat merekam grafik aktivitas kelistrikan jantung dengan menempatkan elektroda pada bagian tubuh tertentu. Prinsip kerja dari alat ini adalah dengan mengukur adanya perbedaan potensial listrik atau tegangan, karena apabila terdapat listrik pasti akan ada beda potensial. Detak jantung manusia dapat digambarkan dalam tegangan listrik yang diukur [7].

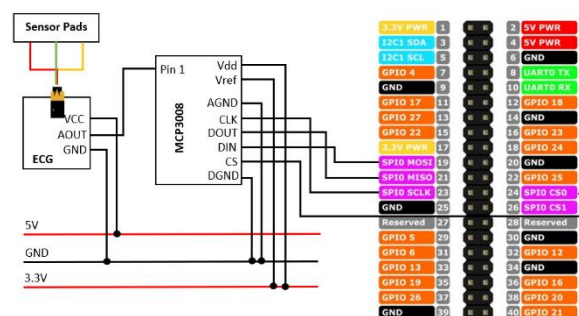
Pada penelitian ini, penulis telah membuat rancang bangun EKG (Elektrokardiograf) berbasis Raspberry Pi yang dirancang khusus untuk membuktikan pengaruh mendengar lantunan ayat Al-Qur'an yang dibacakan langsung dalam jangka waktu pendek terhadap kinerja jantung seseorang. EKG sendiri merupakan alat yang dapat membaca aktivitas kelistrikan jantung manusia, termasuk BPM (beat per minute). BPM adalah satuan detak jantung manusia.

Pembuatan instrumen ini untuk memudahkan penelitian agar dapat mengambil data kapan pun dan dimana pun. Selain itu, EKG yang dijual di pasaran memiliki harga jual yang tinggi dan dimensi yang besar sehingga sulit untuk dipindahkan dari tempat satu ke tempat yang lain. Pemilihan EKG berbasis Raspberry Pi ini karena memiliki keunggulan dalam penghematan biaya serta memiliki informasi yang sederhana dan efisien. Dengan demikian diharapkan alat pemantau sinyal jantung ini dapat menunjukkan pengaruh mendengar lantunan ayat Al-Qur'an terhadap detak jantung pendengarnya.

2. METODOLOGI

2.1. Perancangan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Rangkaian sistem instrumen terdiri dari *biomedical pads*, konektor elektroda, Modul AD8232, ADC MCP3008, Raspberry Pi Model 3B+, serta aplikasi VNC *Viewer* sebagai *display*. Adapun bahasa yang digunakan dalam pembuatan program adalah bahasa *python*. Skematik rangkaian perangkat keras dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1 Skematik rangkaian perangkat keras

Prototype EKG ini diberi tegangan *input* sebesar 5 V yang dialiri arus 2 A dari *powerbank*. Peletakan sadapan elektroda ini berdasarkan teori *Einthoven Triangle*. Setelah sinyal dari tubuh terdeteksi, kemudian sinyal akan diteruskan ke *channel 1* MCP3008. Sinyal analog yang terbaca dikonversi menjadi nilai BPM dengan cara dibagi 1023 yang merupakan resolusi ADC kemudian dikali dengan 3,3V

Setelah berhasil dikonversi, sinyal akan difilter menggunakan *bandpass filte* yang memiliki 2 nilai *cut off*

dari *high-pass filter* dan *low-pass filter*. *High-pass filter* akan menyaring sinyal R yang memiliki frekuensi sangat tinggi dan *low-pass filter* akan menyaring sinyal defleksi negatif yang terlalu rendah. Kemudian sinyal yang lolos akan dibentuk grafik *realtime* dengan sumbu X berupa jumlah sampel yang terbaca *channel 1* AD8232 dan sumbu Y berupa nilai BPM. Grafik tersebut akan ditampilkan pada *VNC Viewer*. Sedangkan untuk nilai BPM akan ditampilkan juga dan akan masuk ke CSV.

2.2. Pengujian Alat

Terdapat tiga tahap dalam melakukan pengujian alat. Tahap pertama yaitu dengan mengukur arus yang dialirkan ke tubuh dari sadapan elektroda. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah arus yang dialirkan masih dalam batasan yang diijinkan, yaitu 10 μ A. Tahap kedua yaitu validasi sinyal EKG. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian alat dalam melakukan sampling data. Validasi dilakukan dengan melihat bentuk sinyal yang ditampilkan pada displai. Dalam hal ini displai yang digunakan adalah aplikasi *VNC Viewer*. Semakin banyak sampel yang berada pada puncak dan lembah yang tepat dengan bentuk gelombang QRS maka alat tersebut sudah tervalidasi.

Adapun tahap ketiga yaitu kalibrasi. Kalibrasi bertujuan untuk mengetahui kelayakan alat yang diuji. Kalibrasi pada *prototype* EKG kali ini dilakukan dengan membandingkan hasil dari nilai BPM pada *prototype* dengan nilai BPM pada EKG yang sebenarnya. Adapun EKG yang sebenarnya adalah EKG standar yang sudah terkalibrasi dan layak pakai.

2.3. Prosedur Pengukuran Sinyal Elektrik Jantung

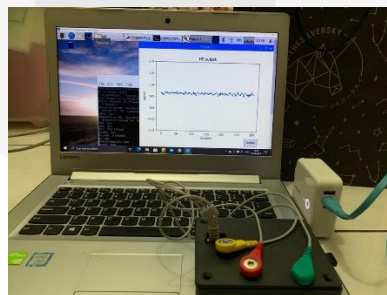
Pengukuran dilakukan pada 15 responden dengan 3 tingkatan. Responden tingkat pertama yakni menghafal dan sering mendengar bacaan Al-Qur'an. Responden tingkat kedua yakni tidak sedang menghafal Al-Qur'an dan cukup sering mendengar bacaan Al-Qur'an. Responden tingkat ketiga yakni orang yang jarang mendengar Al-Qur'an. Surah yang akan diperdengarkan yaitu Surah At-Taubah yang akan dibacakan langsung oleh Qori'. Adapun tahapan pengukuran sinyal elektrik jantung yaitu sebagai berikut:

1. Memastikan responden dalam keadaan rileks melalui wawancara singkat dan responden tidak sedang menggunakan asesori yang bersifat konduktor.
2. Memasangkan sadapan elektroda kepada responden sesuai dengan teori *Einthoven Triangle*.
3. Melakukan pengukuran sinyal elektrik jantung sebelum mendengarkan bacaan Al-Qur'an selama 2 menit.
4. Melakukan pengukuran sinyal elektrik jantung responden saat mendengarkan bacaan Al-Qur'an yang dibacakan langsung oleh Qori'.
5. Melakukan pengukuran sinyal elektrik jantung setelah mendengarkan bacaan Al-Qur'an selama 2 menit.

3. Hasil dan Analisa

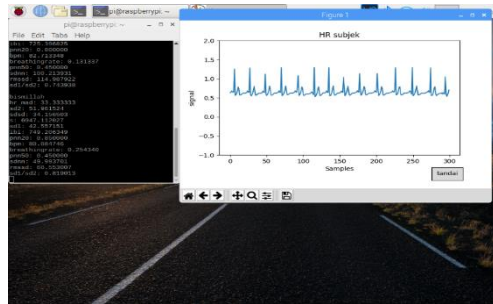
3.1. Realisasi Sistem

Prototype EKG dengan modul AD8232 berbasis Raspberry Pi Model 3B+ yang telah dirancang dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2 Realisasi Prototype EKG berbasis Raspberry Pi

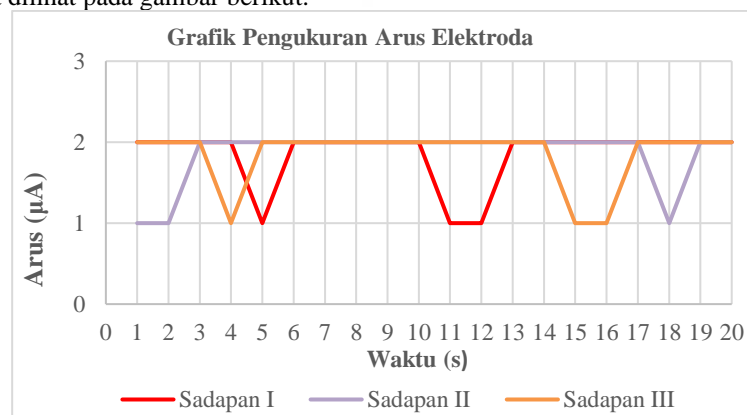
Adapun rangkaian dari sistem secara keseluruhan yang pertama *Biomedical Pads* dihubungkan kepada AD8232 dengan menggunakan konektor elektroda. AD8232 pada rangkaian ini berfungsi sebagai modulator. Output dari AD8232 ini berupa data analog, sedangkan Raspberry Pi hanya bisa membaca data digital. Oleh karenanya, AD8232 dihubungkan terlebih dahulu dengan MCP3008 sebagai ADC (*Analog to Digital*). Rangkaian ini akan ditenagai oleh *Powebank* 5 V. Hal ini dikarenakan jika dihubungkan dengan listrik AC maka akan menimbulkan *noise*. Kemudian untuk *output* dari Raspberry Pi ini akan ditampilkan pada displai yang mana pada rangkaian ini menggunakan aplikasi *VNC Viewer* sebagaimana dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3 Tampilan VNC Viewer

3.2. Pengukuran Arus Listrik pada Elektroda *Prototype* EKG

Pengukuran arus listrik pada elektroda prototipe EKG ini bertujuan untuk mengetahui harga arus yang mengalir pada elektroda. Hal ini perlu dilakukan karena elektroda ini bersentuhan langsung dengan permukaan tubuh responden yang mana jika elektroda prototipe EKG ini dipasang maka akan terdapat arus yang mengalir langsung ke jantung. Alat ukur yang digunakan adalah multimeter digital DT-860D Winner dengan cara meletakkan kabel merah sebagai kutub positif diletakkan pada masing-masing elektroda dan kabel hitam sebagai sumbu negatif pada pin ground yang ada pada rangkaian. Pengukuran dilakukan pada rangkaian open circuit dimana tidak ada beban pada rangkaian. Adapun grafik harga arus yang didapat dari pengujian elektroda prototipe ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4 Grafik Pengukuran Arus Listrik Prototipe EKG selama 20 s

Berdasarkan grafik tersebut dapat dilihat bahwa arus yang didapat dari hasil pengukuran arus listrik elektroda *prototype* EKG selama 20 detik masih tergolong aman, yaitu tidak lebih dari $10 \mu\text{A}$ yang mana merupakan batas arus yang diijinkan. Adapun jika arus yang dialirkan melebihi batas yang diijinkan akan mengakibatkan *microshock* yang dapat menyebabkan fibrilasi ventrikel.

3.3. Karakterisasi Sinyal Sistem

Karakterisasi sinyal sistem bertujuan untuk dapat mengetahui *prototype* dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Karakterisasi sinyal sistem dilakukan dengan melakukan validasi terhadap bentuk sinyal yang berhasil terekam oleh sistem. Semakin baik *prototype* menjalankan fungsinya maka akan menghasilkan data yang semakin valid. Dalam penelitian kali ini, karakterisasi alat dilakukan dengan membaca bentuk sinyal yang terekam oleh *prototype* setiap 50 kali penerimaan sampel. Kemudian membandingkan bentuk sinyal yang terekam oleh sistem dengan bentuk sinyal yang diperoleh dari EKG Bionet Cardicare. Banyaknya sampel pada puncak dan lembah yang sesuai dengan bentuk gelombang QRS juga menentukan ketepatan karakterisasi *prototype*. Berikut bentuk sinyal yang terekam oleh *prototype* EKG dan EKG Bionet Cardicare.



Gambar 5 Sinyal yang terekam oleh prototype dan EKG Bionet Cardiocare

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa bentuk sinyal yang didapat dari *prototype* dan juga EKG Bionet Cardiocare adalah sama. Hanya saja jarak antar puncak P yang berbeda. Pada sinyal yang terekam oleh *prototype*, jarak antar puncak P cenderung lebih rekat. Sedangkan pada sinyal yang terekam oleh EKG Bionet Cardiocare, jarak antar puncak P lebih renggang. Hal ini dikarenakan jumlah *sampling rate* antara *prototype* dan EKG sebenarnya berbeda. Namun tidak akan menjadi masalah karena sinyal keduanya memiliki bentuk yang sama secara keseluruhan dan juga memiliki puncak P serta gelombang QRS. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *prototype* EKG yang dirancang mampu mendeteksi dan merekam sinyal dengan baik.

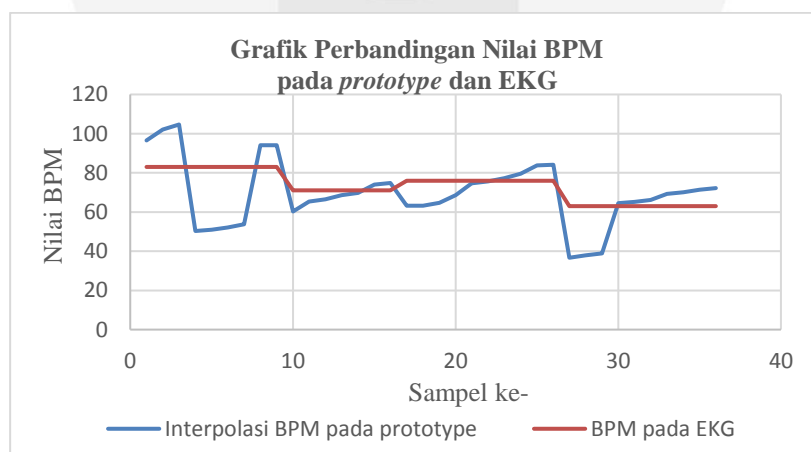
3.4. Kalibrasi

Kalibrasi dilakukan dengan membandingkan nilai BPM yang didapat menggunakan *prototype* dan EKG Bionet Cardiocare jenis EKG Bionet Cardiocare dari Klinik Satuan Kesehatan Markas Komandan Korps Pasukan Khas Lanud Sulaiman, Bandung. Kalibrasi dilakukan pada responden yang sama antara EKG Bionet Cardiocare dan *prototype*. Adapun hasil yang didapat dari hasil kalibrasi dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1 Rata-Rata Error Kalibrasi

Data Ke-	Nilai Error BPM (%)	Rata-Rata Error (%)
1	1,96	2,37
2	0	
3	4,58	
4	2,98	

Dapat dilihat selisih rata-rata error yang didapat dari *prototype* dengan EKG Bionet Cardiocare cukup tinggi. Oleh karena itu perlu dilakukan interpolasi dengan mengurangi nilai BPM dari *prototype* senilai 5 poin. Hal ini bertujuan agar data yang terbaca oleh *prototype* mendekati dengan data yang diperoleh dari EKG Bionet Cardiocare. Dari interpolasi tersebut didapatkan grafik seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 6 Grafik Perbandingan Nilai BPM

Grafik tersebut menunjukkan nilai BPM *prototype* yang telah diinterpolasi hasilnya mendekati nilai EKG yang sebenarnya. Sehingga untuk pengambilan data selanjutnya nilai BPM dari *prototype* diinterpolasikan terlebih dahulu agar memperoleh nilai error yang sangat kecil.

3.5. Hasil Pengukuran Sinyal Elektrik Jantung Pada Responden Tingkat Pertama

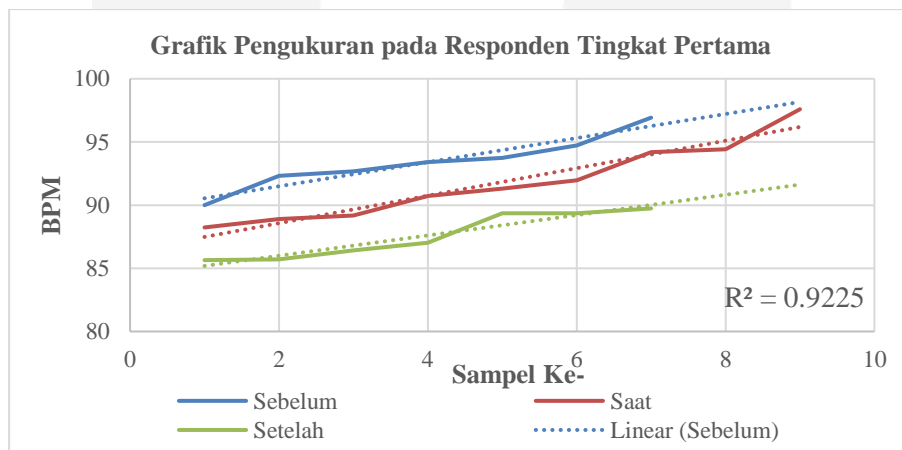
Pada responden tingkat pertama didapatkan hasil yang bisa dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2 Nilai Rata-Rata BPM Responden Tingkat Pertama

No	Rata-Rata BPM			Persentase Perubahan BPM		
	Sebelum	Saat	Setelah	Sebelum-Saat	Saat-Setelah	Sebelum-Setelah
1	121,94	110,03	104,94	9,77%	4,63%	13,94%
2	110,47	102,91	95,96	6,84%	6,76%	13,13%
3	100,97	91,86	88,92	9,02%	3,20%	11,93%
4	93,40	91,83	87,60	1,68%	4,61%	6,21%
5	112,04	99,73	76,10	10,99%	23,70%	32,08%
Rata-Rata Persentase Penurunan BPM				7,66%	8,58%	15,46%

Pada responden tingkat pertama ini semua data mengalami penurunan BPM dan persentase penurunan ketiganya memiliki nilai yang lebih besar dari nilai eror saat kalibrasi. Hal ini dikarenakan ke-lima responden merupakan orang yang sering berinteraksi dengan Al-Qur'an, baik membaca ataupun mendengarkannya. Surah yang diperdengarkan juga sudah tidak asing bagi responden tingkat pertama dan cukup sering didengar ataupun dibaca berulang oleh kelima responden. Sebagaimana yang telah dijelaskan oleh Dr. Andri bahwa sesuatu yang didengarkan secara berulang akan memiliki efek hipnosis [8]. Efek hipnosis ini membuat otak responden saat mendengarkan bacaan Al-Qur'an mengalami relaksasi sehingga nilai BPM mengalami penurunan. Meskipun pengukuran dilakukan dalam jangka pendek dan hanya satu kali, namun mendengarkan Al-Qur'an pada responden tingkat pertama bisa dikatakan jangka panjang karena sudah berulang kali.

Adapun grafik yang diperoleh dari hasil data tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 7 Grafik Pengukuran BPM Responden Tingkat Pertama

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa fluktuasi nilai BPM dan garis linear sebelum, saat, dan setelah mendengar bacaan Al-Qur'an adalah sama, yakni cenderung ke atas. Namun nilai BPM mengalami penurunan saat dan setelah mendengar bacaan Al-Qur'an. Pada grafik tersebut dapat dilihat bahwa garis linear pada setiap data cenderung ke arah bawah dengan nilai keterhubungan pengaruh $R^2 = 0,9225$. Dimana semakin nilai R mendekati 1 maka terdapat pengaruh aktivitas listrik jantung terhadap mendengar bacaan Al-Qur'an. Diperkuat dengan adanya perubahan nilai BPM sebesar 15,46% dari sebelum hingga setelah mendengar bacaan Al-Qur'an. Persentase tersebut mendekati dengan hasil penelitian sebelumnya mengenai perubahan nilai BPM saat mendengarkan musik klasik Baroque, yakni sebesar 18,35% [9]. Hal ini dapat disimpulkan adanya pengaruh mendengar bacaan Al-Qur'an pada aktivitas kelistrikan jantung pada responden tingkat pertama

3.6. Hasil Pengukuran Sinyal Elektrik Jantung Pada Responden Tingkat Kedua

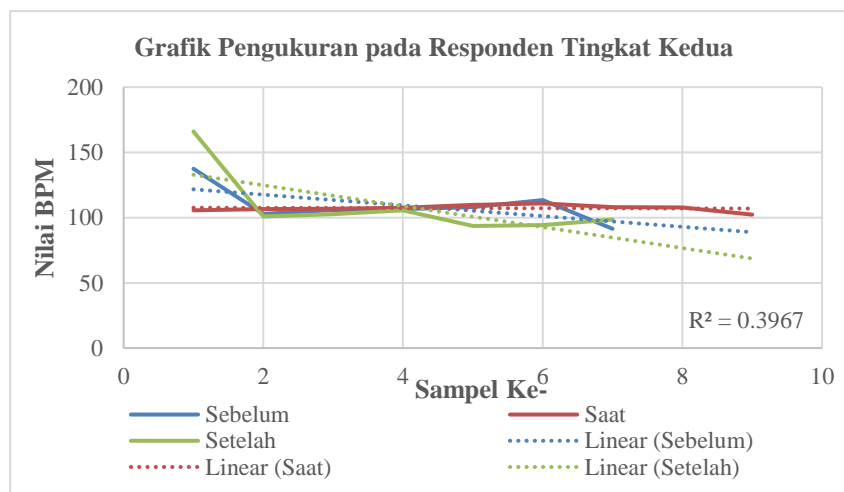
Pada responden tingkat pertama didapatkan hasil yang bisa dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3 Nilai Rata-Rata BPM Responden Tingkat Kedua

No	Rata-Rata BPM			Persentase Perubahan BPM		
	Sebelum	Saat	Setelah	Sebelum-Saat	Saat-Setelah	Sebelum-Setelah
1	93,38	92,43	94,85	1,02%	2,62%	1,58%
2	92,47	91,70	91,91	0,0%	0,00%	0,00%
3	109,37	107,26	108,76	1,93%	1,40%	0,55%
4	81,03	79,09	80,49	2,39%	1,77%	0,67%
5	123,17	122,44	122,84	0,59%	0,32%	0,27%
Rata-Rata Persentase Selisih BPM				1,35%	1,27%	0,73%

Pada responden tingkat kedua ini mengalami penurunan hanya dari sebelum mendengar Al-Qur'an ke saat mendengar Al-Qur'an. Tingkat penurunan pun tidak sebanyak seperti yang terjadi pada responden tingkat pertama. Sementara setelah mendengarkan Al-Qur'an nilai BPM kembali normal atau mengalami sedikit peningkatan dari saat mendengar bacaan Al-Qur'an. Namun pada kasus responden tingkat kedua ini, nilai persentase selisih setiap data masih lebih kecil dibanding nilai eror kalibrasi. Hal ini memungkinkan tidak ada perubahan terhadap perubahan aktivitas listrik jantung responden tingkat kedua saat mendengarkan bacaan Al-Qur'an. Selain itu, surah yang dibacakan masih kurang familiar untuk responden tingkat kedua, sehingga responden tidak menerima efek relaksasi saat mendengarkan bacaan Al-Qur'an tersebut.

Adapun grafik dari data tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 8 Grafik Pengukuran BPM Responden Tingkat Kedua

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa terdapat beberapa sampel yang memiliki nilai BPM lebih dari batas nilai BPM manusia, yakni 140 BPM. Hal ini dikarenakan responden melakukan pergerakan saat dilakukannya pengukuran. Semua data memiliki fluktuasi sinyal dan garis linear yang hampir. Akan tetapi range nilai BPM sebelum, saat, setelah mendengar bacaan Al-Qur'an tidak jauh beda, bahkan hampir tidak mengalami perubahan. Nilai R yang pada responden tingkat dua ini juga kecil, yakni $R^2 = 0,3967$. Nilai R cukup kecil tidak bisa dikatakan adanya perubahan pada nilai BPM. Hal ini dapat disimpulkan bahwa pada responden tingkat kedua ini pengaruh Al-Qur'an belum bisa terlihat dalam pengukuran jangka pendek.

3.7. Hasil Pengukuran Sinyal Elektrik Jantung Pada Responden Tingkat Ketiga

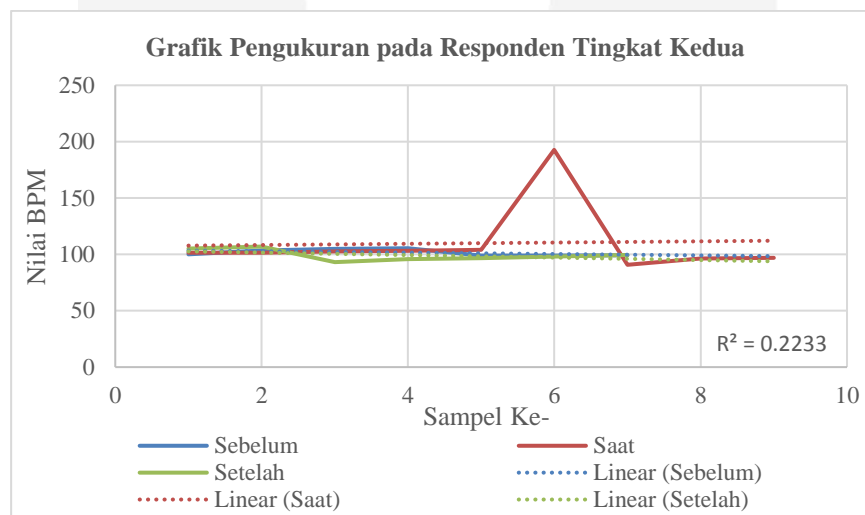
Data dari responden tingkat ketiga dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4 Nilai Rata-Rata BPM Responden Tingkat Ketiga

No	Rata-Rata BPM			Persentase Perubahan BPM		
	Sebelum	Saat	Setelah	Sebelum-Saat	Saat-Setelah	Sebelum-Setelah
1	149,01	131,12	121,53	12,00%	7,32%	18,44%
2	101,54	109,94	99,37	8,27%	9,62%	2,14%
3	117,64	109,56	116,67	6,87%	6,48%	0,83%
4	78,56	87,72	72,37	11,66%	17,50%	7,88%
5	126,87	127,07	118,51	0,16%	6,74%	6,59%
Rata-Rata Persentase Perubahan BPM				7,79%	9,53%	7,18%

Pada tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai BPM pada data pertama sangat tinggi, hal ini dikarenakan terdapat responden berkeringat dan membuat pad elektroda yang sudah terpasang menjadi lepas sehingga perlu dilakukan pergantian pad elektroda. Selain itu, ada responden yang memang tidak bisa diam, tidak bisa diam dalam artian memiliki kebiasaan untuk menggerakkan tangan atau kaki saat tidak beraktivitas. Adapun persentase perubahan pertama merupakan selisih nilai BPM antara sebelum mendengarkan bacaan Al-Qur'an dengan saat mendengar bacaan Al-Qur'an. Pada persentase perubahan pertama terdapat dua data mengalami penurunan dan tiga data mengalami peningkatan. Persentase perubahan kedua merupakan selisih nilai BPM antara saat mendengar bacaan dengan setelah mendengar bacaan Al-Qur'an. Pada persentase perubahan kedua ini terdapat empat data yang mengalami penurunan dan satu data mengalami peningkatan. Sedangkan untuk persentase perubahan ketiga merupakan selisih nilai BPM antara sebelum dengan setelah mendengar Al-Qur'an atau selisih antara saat kondisi awal dengan kondisi akhir. Meskipun nilai persentase selisih lebih besar daripada nilai eror saat kalibrasi, namun hal ini dikarenakan eror saat pembacaan data BPM pada *prototype*.

Adapun grafik untuk data responden pada tingkat kedua ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 9 Grafik Pengukuran BPM Responden Tingkat Ketiga

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa masing-masing data memiliki fluktuasi yang berbeda. Fluktuasi yang terlihat tidak beraturan menunjukkan pola nilai BPM pada tiap responden tingkat ketiga berbeda. Namun, nilai BPM yang melebihi 140 BPM merupakan eror saat pembacaan data sebagaimana telah dijelaskan pada paragraf sebelumnya. Sedangkan garis linear pada semua data adalah sama yakni, hampir tidak mengalami perubahan. Responden tingkat ketiga merupakan responden yang memiliki intensitas mendengar bacaan Al-Qur'an paling sedikit, sehingga tidak terjadi efek relaksasi saat diperdengarkan bacaan Al-Qur'an. Surah yang dibacakanpun masih terdengar sangat asing bagi responden tingkat ketiga, sehingga responden tidak bisa menghayati ketika diperdengarkan. Selain itu, dapat dilihat dari raut wajah responden pada gambar 4.16 yang masih kesulitan untuk berkonsentrasi mendengarkan bacaan Al-Qur'an dari qori'. nilai R pada grafik data responden tingkat kedua ini sangat kecil, yakni $R^2 = 0,2233$. Nilai R pada responden tingkat ketiga merupakan nilai R terkecil pada pengukuran ini. Hal ini belum cukup untuk menunjukkan adanya perubahan nilai BPM pada responden tingkat ketiga.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisa dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa *prototype* EKG berhasil dirancang menggunakan modul AD8232 berbasis Raspberry Pi model 3B+ dengan sensitifitas yang masih tinggi. Pengaruh aktivitas listrik jantung terhadap mendengar bacaan Al-Qur'an hanya terlihat pada responden tingkat pertama dengan persentase perubahan penurunan nilai BPM sebelum-setelah mendengar sebesar 15,46%.

REFERENSI

- [1] Andre Cahyono, "RANCANG BANGUN MODUL EKG (ELEKTROKARDIOGRAM) MENGGUNAKAN RASPBERRY PI BERBASIS WEB," INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG, 2016.
- [2] Fajar Kurnianto, "Al Qur'an Sebagai Obat," 2020. <https://stikesmus.ac.id/al-quran-sebagai-obat/>.
- [3] M. C. I. Saleh, D. M. Agustina, L. Hakim, M. Afandi, E. Chamalah, and O. P. Wardani, "Pengaruh murottal Al-Qur'an terhadap tingkat kecemasan pada pasien jantung," *Perpust. Nas. Katalog Dalam Terbit.*, vol. 001, no. 2, p. 148, 2018.
- [4] RISKI TRIMUTIASARI, "PENGARUH TERAPI MUROTAL TERHADAP TINGKAT KECEMASAN PASIEN PRE KATETERISASI JANTUNG DI RUANG ELANG I RSUP DR. KARIADI SEMARANG," *J. Mater. Process. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2018, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055><https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.04.024><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252><http://dx.doi.org/>
- [5] S. P. D. Oktara, I. Purnawan, and D. Achiriyati, "PENGARUH TERAPI MUROTAL AL QUR'AN TERHADAP KUALITAS TIDUR LANSIA DI UNIT REHABILITASI SOSIAL DEWANATA CILACAP," *J. Keperawatan Soedirman*, vol. 11, no. 3, pp. 168–173, 2016.
- [6] M. P. Rahmayani, E. Rohmatin, and Q. Wulandara, "The Influence of Murottal Al-Qur ' an Therapy on Stress Level of Abortus Patients At Dr . Soekardjo Public Hospital Tasikmalaya in 2018," *J. Bidan "Midwife Journal,"* vol. 4, no. 02, pp. 36–41, 2018.
- [7] DENTA ISMAIL FAUZI, "RANCANG BANGUN PORTABEL TENSIMETER DAN ELEKTROKARDIOGRAF BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO," Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2017.
- [8] A. Maulana, "Dr. Andri Abdurochman, S.Si., M.T., 'Suara Bacaan Al-Quran Miliki Efek Relaksasi Terbaik Turunkan Stres,'" 2020. <https://www.unpad.ac.id/profil/dr-andri-abdurochman-s-si-m-t-suara-bacaan-al-quran-miliki-efek-relaksasi-terbaik-turunkan-stres/>.
- [9] Y. D. Hartono *et al.*, "Efek Musik Klasik Baroque Terhadap Penurunan Tekanan Darah dan Denyut Jantung," *J. Ilm. Kesehat.*, pp. 5–8, 2017.