

STUDI ARITMIA PADA DATA DISKRIT *ELECTROCARDIOGRAM* (ECG) UNTUK MENENTUKAN SINYAL PQRST DENGAN METODE EKSTRIMA

Nabila Amelia¹⁾ M. Jasa Afroni²⁾ Bambang Minto Basuki³⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Sarjana Teknik Elektro, Universitas Islam Malang ^{2,3)} Dosen Program Sarjana Jurusan Teknik Elektro, Universitas Islam Malang Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Islam Malang Jl. Mayjen Haryono 193, Malang.

E-mail : nabilaamelia888@gmail.com

Abstrak

Hasil pemeriksaan ECG digunakan untuk mengetahui nilai puncak PQRST. Setiap siklus sinyal ECG memiliki gelombang yang terdapat *Peak PQRST* (mS), durasi interval PR, QT, ST, dan QS (mV), dan durasi segmen PR dan ST (mV). Informasi peak amplitude yang jumlahnya besar dari hasil rekaman sinyal ECG menyebabkan lamanya waktu untuk memeriksa, karena umumnya masih menggunakan cara manual, yakni menghitung kotak-kotak kecil yang terdapat di bagian latar belakang pada kertas yang dikhususkan untuk ECG yang dilalui oleh gelombang ECG. Dalam penelitian ini akan dibuat program pembaca nilai sinyal PQRST dengan menggunakan metode Ekstrima agar proses deteksi parameter sinyal menjadi lebih mudah dan efektif menggunakan Matlab. Hasil yang diperoleh berupa nilai dari *Peak PQRST* dengan rata-rata untuk titik P -7,365, Q -92,519, R -6,150 S -133,354, dan untuk T -3,598, durasi interval dan durasi segmen, dengan keluaran nilai yang akurat. Metode ini bukan untuk menggantikan peran tenaga medis, tetapi diharapkan dapat membantu tenaga medis untuk menganalisis sinyal ECG.

Kata kunci : *Electrocardiogram, Peak PQRST, durasi segmen, durasi interval, Matlab*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Electrocardiogram (ECG) merupakan sebuah peralatan medis yang berfungsi sebagai perekam aktivitas dari jantung [1][2]. Setiap siklus memiliki gelombang yang memiliki *peak amplitude*, yakni *Peak PQRST* dengan satuan mV yang mana dan durasi segmen yaitu PR dan ST dengan satuan ms, serta terdapat juga durasi interval, yakni PR, QS, QT dan ST dengan satuan ms [3][4]. *Peak PQRST* merupakan suatu gelombang dalam sinyal ECG yang mana :

- P merupakan gelombang maksimum awal siklus
- Q merupakan gelombang minimum awal siklus
- R merupakan gelombang maksimum tertinggi
- S merupakan gelombang minimum kedua

- T merupakan gelombang maksimum akhir siklus

Informasi peak amplitude yang jumlahnya besar dari hasil rekaman sinyal ECG menyebabkan lamanya waktu untuk memeriksa, karena umumnya untuk menentukan nilai tersebut masih dilakukan secara manual, yakni dengan melakukan penghitungan kotak-kotak kecil yang terdapat di bagian latar belakang pada kertas yang dikhususkan untuk ECG yang dilalui oleh gelombang ECG, atau bisa juga dengan menggunakan penggaris [5]. Untuk membantu mengatasi permasalahan di atas, dalam penelitian ini akan dibuat program pembaca nilai sinyal PQRST agar proses deteksi parameter sinyal menjadi lebih mudah dan efektif dengan menggunakan software matlab. Hasil deteksi sinyal ECG ini bukan untuk menggantikan peran tenaga medis, tetapi

sebagai alat bantu tenaga medis untuk memberikan analisis sinyal secara teknis dari hasil pembacaan sinyal ECG.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara mengidentifikasi nilai *Peak PQRST*, durasi segmen dan durasi interval menggunakan metode Ekstrima?
2. Bagaimana cara mencari durasi segmen dan durasi interval?

1.3 Batasan Masalah

1. Bagaimana cara mengetahui gejala aritmia melalui kriteria normal ECG?
2. File yang dimasukkan merupakan Data Aritmia 100 Petersburg, pada sinyal interval 6300-7200 Lead I untuk data ke-1, dan pada sinyal interval 380-1340 Lead II untuk data ke-2.
3. Metode yang digunakan adalah Metode Penentuan Nilai Ekstrim.
4. Software yang digunakan adalah Matlab 2013 dan deteksi durasi segmen dan interval yang menjadi dasar indikasi potensi aritmia.
5. Nilai keluaran yang didapatkan berupa nilai pada Peak PQRST, durasi segmen dan durasi interval.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui cara mendapatkan nilai-nilai PQRST, durasi segmen dan durasi interval dari hasil pemeriksaan sinyal ECG pasien yang datanya diunduh dari Physionet MIT-BIH.

II. METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di Laboraturium Teknik Elektro, Universitas Islam Malang.

2. Pengumpulan Data

Data yang akan diprogram merupakan data sinyal dari *Electrocardiogram* yang diunduh dari Physionet MIT BIH berupa data diskrit.

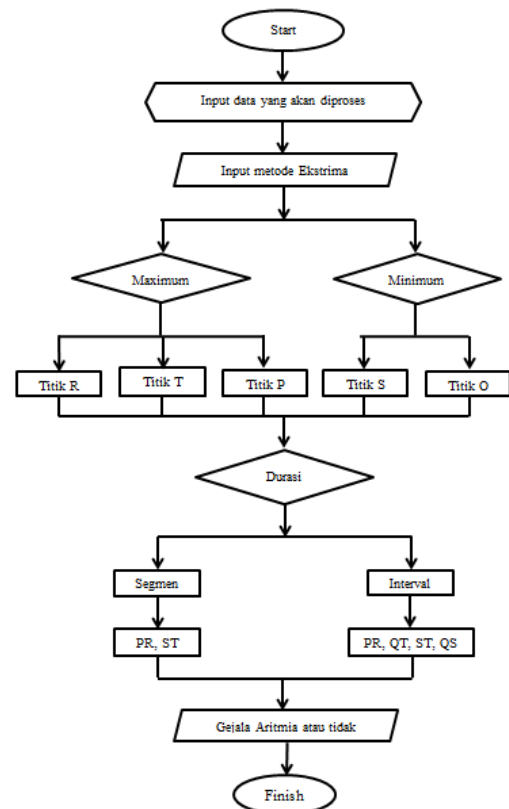
3. Peralatan yang digunakan

- a. PC, berfungsi sebagai pembuatan program pengolahan sinyal P, Q, R, S, T sekaligus sebagai operator/pengendalinya. Spesifikasi PC yang digunakan minimum Pentium 4, 32 bit.
- b. Software Matlab (Matrix Laboratory) 2013 .
- c. Data Diskrit yang diunduh di Physionet MIT BIH [6].

4. Pemrosesan Data

Pengujian data pada penelitian ini menggunakan Matlab dengan metode deteksi Ekstrima. Flowchart cara pemrosesan data seperti pada gambar 2.1 berikut.

Gambar 2.1. Flowchart Cara Pemrosesan Data



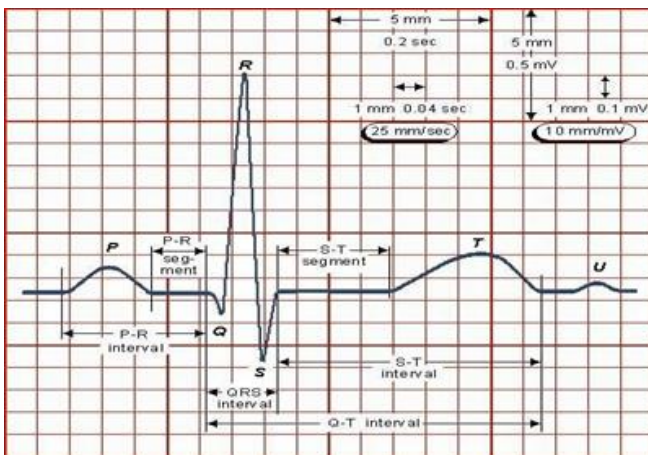
(Sumber : Pengujian)

Berdasarkan flowchart di atas, dijelaskan bahwa setelah menginput data berupa data diskrit, maka data akan diproses menggunakan matlab dan membentuk grafik. Setelah itu grafik tersebut diproses menggunakan metode ekstrima untuk mendapatkan nilai PQRST, durasi segmen dan durasi interval, sehingga dapat membantu memudahkan tenaga medis untuk menganalisa sinyal PQRST [7][8][9].

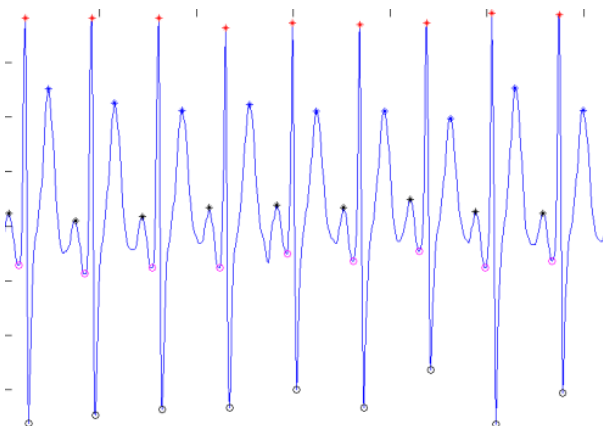
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian data seperti pada flowchart di atas, dengan membaca output nilai yang dihasilkan dari algoritma yang sudah disesuaikan.



Gambar 2.2. Grafik acuan satu siklus gelombang ECG [10]

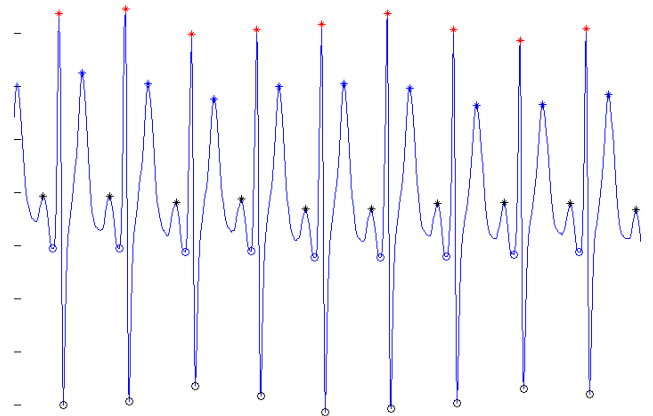


Gambar 2.3. Grafik Deteksi titik PQRST 9 siklus pada data ke-1

(Sumber : Pengujian)

Keterangan :

- Bintang hitam menunjukkan titik P
- Bulat ungu menunjukkan titik Q
- Bintang merah menunjukkan titik R
- Bulat hitam menunjukkan titik S
- Bintang biru menunjukkan titik T



Gambar 2.4. Grafik Deteksi titik PQRST 9 siklus pada data ke-2

(Sumber : Pengujian)

Keterangan :

- Bintang hitam menunjukkan titik P
- Bulat biru menunjukkan titik Q
- Bintang merah menunjukkan titik R
- Bulat hitam menunjukkan titik S
- Bintang biru menunjukkan titik T

Berdasarkan grafik di atas, maka akan diperoleh hasil data seperti pada tabel berikut.

Tabel 4.1. Hasil data PQRST pada percobaan data ke-1

Cycle	P(mV)	Q(mV)	R(mV)	S (mV)	T (mV)
1	-7,530	-9,4350	-0,3650	-15,2200	-2,9800
2	-7,795	-9,7450	-0,3650	-14,9200	-3,4900
3	-7,640	-9,5350	-0,3650	-14,7100	-3,7500
4	-7,330	-9,5350	-0,7250	-14,6600	-3,5400
5	-7,230	-9,0250	-0,5650	-13,9900	-3,8000
6	-7,330	-9,2750	-6,150	-14,6600	-3,8000
7	-7,020	-8,9250	-0,5650	-13,2800	-4,0500
8	-7,480	-9,5350	-0,2050	-15,2700	-2,9300
9	-7,530	-9,2750	-0,2650	-14,1000	-3,7500
10	-7,640	-9,4350	-0,5650	-14,400	-3,7500
11	-7,230	-9,0250	-0,2050	-13,6900	-3,7500
12	-7,070	-8,7150	-0,3650	-13,8900	-3,4900
13	-6,920	-8,8150	-0,7750	-13,5300	-3,700

(Sumber : Hasil Pengujian)

Tabel 4.2. Hasil data PQRST pada percobaan data ke-2

Cycle	P (mV)	Q (mV)	R (mV)	S (mV)	T (mV)
1	-6,150	-8,095	0,760	-14,030	-1,490
2	-6,150	-8,095	0,915	-13,880	-1,900
3	-6,355	-8,245	-0,005	-13,315	-2,465
4	-6,250	-8,195	0,145	-13,675	-2,005
5	-6,610	-8,450	0,350	-14,290	-1,900
6	-6,610	-8,450	0,760	-14,135	-2,055
7	-6,405	-8,400	0,145	-13,930	-2,720
8	-6,355	-8,350	-0,260	-13,415	-2,670
9	-6,405	-8,245	0,200	-13,620	-2,310
10	-6,660	-8,555	0,095	-14,185	-2,005
11	-6,765	-8,710	0,200	-14,695	-1,950
12	-6,505	-8,655	0,095	-14,390	-2,465
13	-6,865	-8,710	-0,160	-13,775	-2,360

(Sumber : Hasil Pengujian)

Tabel 4.3. Hasil data PQRST pada percobaan data ke-1 terhadap waktu

Cycle	P (mS)	Q (mS)	R (mS)	S (mS)	T (mS)
1	0.24	0.68	0.92	1.08	1.88
2	3	3.4	3.68	3.84	4.6
3	5.76	6.16	6.44	6.6	7.4
4	8.52	8.96	9.2	9.36	10.2
5	11.32	11.76	11.96	12.12	12.96
6	14.08	14.48	14.76	14.92	15.76
7	16.84	17.2	17.52	17.68	18.48
8	19.52	19.92	20.2	20.36	21.16
9	22.32	22.68	23	23.12	23.96
10	25.04	25.44	25.76	25.88	26.72
11	27.84	28.2	28.52	28.68	29.48
12	30.6	30.92	31.24	31.44	32.24
13	33.32	33.72	34	34.16	34.96

(Sumber : Hasil Pengujian)

Tabel 4.4. Hasil data PQRST pada percobaan data ke-2 terhadap waktu

Cycle	P (mS)	Q (mS)	R (mS)	S (mS)	T (mS)
1	1.36	1.76	2.04	2.2	3
2	4.16	4.6	4.84	5	5.8
3	7	7.4	7.64	7.8	8.6
4	9.76	10.2	10.4	10.6	11.36
5	12.48	12.88	13.16	13.32	14.12
6	15.28	15.68	15.96	16.12	16.92
7	18.08	18.48	18.76	18.92	19.76
8	20.92	21.36	21.6	21.76	22.56
9	23.72	24.12	24.4	24.56	25.36
10	26.52	26.96	27.2	27.36	28.16
11	29.28	29.68	29.96	30.12	30.92
12	32.12	32.52	32.8	32.96	33.76
13	34.92	35.32	35.6	35.76	36.52

(Sumber : Hasil Pengujian)

Tabel 4.5. Hasil data Durasi Segmen dan Durasi Interval pada percobaan data ke-1

Cycle	PR (mS)	QS (mS)	QT (mS)	ST (mS)
1	0,68	0,40	1,20	0,80
2	0,68	0,44	1,20	0,76
3	0,68	0,44	1,24	0,80
4	0,68	0,40	1,24	0,84
5	0,64	0,36	1,20	0,84
6	0,68	0,44	1,28	0,84
7	0,68	0,48	1,28	0,80
8	0,68	0,44	1,24	0,80
9	0,68	0,44	1,28	0,84
10	0,72	0,44	1,28	0,84
11	0,68	0,48	1,28	0,80
12	0,64	0,52	1,32	0,80
13	0,68	0,44	1,24	0,80

(Sumber : Hasil Pengujian)

Tabel 4.6. Hasil data Durasi Segmen dan Durasi Interval pada percobaan data ke-2

Cycle	PR (mS)	QS (mS)	QT (mS)	ST (mS)
1	0,68	0,44	1,24	0,80
2	0,68	0,40	1,20	0,80
3	0,64	0,40	1,20	0,80
4	0,64	0,40	1,16	0,76
5	0,68	0,44	1,24	0,80
6	0,68	0,44	1,24	0,80
7	0,68	0,44	1,28	0,84
8	0,68	0,40	1,20	0,80
9	0,68	0,44	1,24	0,80
10	0,68	0,40	1,20	0,80
11	0,68	0,44	1,24	0,80
12	0,68	0,44	1,24	0,80
13	0,68	0,44	1,20	0,76

(Sumber : Hasil Pengujian)

Dari hasil pengujian di atas, dapat disimpulkan bahwa nilai-nilai di titik PQRST dari data ke-2 lebih tinggi daripada data ke-1, perbedaan dari kedua data tersebut rata-rata selisihnya 1 mV. Sedangkan untuk nilai-nilai dari durasi interval dan durasi segmen data ke-1 dan ke-2, kedua rangenya hampir sama nilainya.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

1. Nilai pada *Peak* PQRST dapat diperoleh dengan menggunakan metode deteksi ekstrima nilai maksimum dan minimum dengan rata-rata nilai keluaran yang didapatkan untuk titik P -7,365, Q -92,519, R -6,150 S -133,354, dan untuk T -3,598.
2. Durasi segmen dapat diperoleh dengan menghitung jarak antara titik P-R dan titik S-T, sedangkan durasi interval dapat diperoleh dengan menghitung jarak antara titik Q-S dan titik Q-T.

4.2 Saran

1. Penelitian ini masih menggunakan sinyal yang sudah baik, oleh karena itu penelitian selanjutnya dapat menggunakan cara untuk menjernihkan noise yang ada pada sinyal ECG.
2. Penelitian ini hanya menggunakan sinyal yang nilainya hampir sama, belum fluktuatif, oleh karena itu perlu dikembangkan untuk dapat diaplikasikan pada sinyal yang fluktuatif.
3. Untuk sinyal ECG yang mengandung noise perlu dikembangkan metode yang lebih sesuai.
4. Agar dapat membantu tenaga medis dalam pembacaan sinyal, maka perlu dikembangkan lagi implementasi program pada ECG agar tidak menggunakan print out dari sinyal hasil rekam jantung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Mohammad, "Identifikasi Fibrilasi Atrium pada Isyarat Elektrokardiogram (EKG) Menggunakan Support Vector Machine (SVM)," *Jurnal SIMETRIS*, vol. 9, No. 1, (ISSN : 2252-4983), pp. 231-240, 2018.
- [2] A. R. K. Dimas, B. Panggih, "Sistem Rekayasa Balik Sinyal Elektrokardogram (EKG)," *IJEIS*, vol. 4 No. 2, (ISSN : 2088-3714), pp. 157-166, Oktober 2014.
- [3] S. Sabar, H. Ratna, B. S. Emma, "Pendeteksi Amplitudo Elektrokardiogram Diskrit menggunakan Algoritma PQRST," in *Seminar Nasional Hasil Penelitian, Universitas Kanjuruhan Malang* : 2017, pp. 116-122.
- [4] L. U. Evrita, "Analisa Deteksi Gelombang QRS untuk Menentukan Kelainan Fungsi Kerja Jantung," *Teknoin*, vol. 22 No. 1, pp. 27-37, 2016.
- [5] B. Chia. (2000). *Clinical Electrocardiography*. (Third ed)[Online]. Available : <https://books.google.co.id/books?id=6Pg7DQAAQBAJ&pg=PP1&lpg=PP1&dq=chia,+clinical+electrocardiography+third+edition&source=bl&ots=6tN2Ht1u1g&sig=ACfU3U3vpbPCR6KVTHt9xm2ppJHEjhL3CA&hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwjlu-fLjrTqAhVOfisKHcnQAT4Q6AEwAXoECAgQAQ#v=onepage&q=chia%20%20clinical%20electrocardiography%20third%20edition&f=false>
- [6] Biomedical Engineering Center. Harvard-MIT Division of Health Sciences and Technology (2001,October). MIT-BIH Arrhythmia Database Directory. [Online]. Viewed 2019 August 16. Available : <https://archive.physionet.org/physiobank/database/html/mitdbdir/mitdbdir.htm>
- [7] Varberg, Purcell, Rigdon, *Kalkulus Jilid I*, ed. 9, Indonesia : Erlangga, 2008.
- [8] Sumber Belajar. (2016). Nilai Ekstrim. [Online]. Viewed 2020 July 02. Available : <https://sumberbelajar.belajar.kemdikbud.go.id/sumberbelajar/tampil/NILAI-EKSTRIM-2016/menu3.html>
- [9] N. D. Afifa. (2016, January). Stasioner Suatu Fungsi. [Online]. Viewed 2020 July 02. Available : <https://www.slideshare.net/97vania/stasioner-suatu-fungsi>
- [10] Guyton, *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Jilid I*, Ed. 11, Singapore : Elsevier, 2008.