

Kondisi Sinyal R Gelombang QRS Jantung Dalam Rangka Mitigasi Pandemi

Roni Kartika¹, Erlinasari¹, Muhammad Sipan¹
¹ Jurusan Teknik Elektro, Universitas Semarang

Korespondensi : ¹ronikartika@usm.ac.id

ABSTRAK

Sinyal R sebagai bagian dari gelombang QRS Jantung mempunyai arti fisis dan klinis terhadap kondisi seseorang. Sinyal R merupakan sinyal tertinggi atau merupakan amplitudo bagi gelombang QRS jantung. Sebagai gelombang tertinggi sinyal R tentunya mempunyai beberapa spesifikasi yang harus terpenuhi, Antara lain tinggi terendah ataupun tertinggi sinyal, lebar atau kegemukan pembentuk sinyal R itu sendiri juga harus mempunyai nilai tertentu serta adanya gangguan atau sinyal lain yang ada sinyal R itu. Setelah diketahui beberapa spesifikasi ini maka akan dapat diklasifikasikan golongan dari sinyal R atau gelombang QRS jantung atau bahkan ke gangguan kesehatan maupun gangguan yang terjadi pada pemilik jantung itu. Selain dari gangguan jantung atau gangguan kesehatan pada manusia dapat diketahui pula penyebab umum dari gangguan sinyal R gelombang QRS jantung tersebut.

Kata kunci: Sinyal R, gelombang QRS Jantung, Amplitudo, Spesifikasi, Klasifikasi

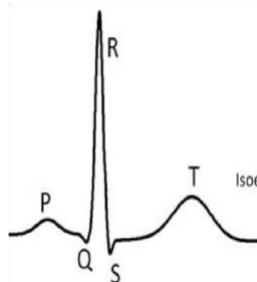
ABSTRACT

The R signal as part of the heart's QRS wave has physical and clinical significance to a person's condition. The R signal is the highest signal or the amplitude for the cardiac QRS waves. As the highest wave of the R signal, of course, it has several specifications that must be met, including the lowest or highest signal height, the width or fatness of the R signal itself must also have a certain value and the presence of interference or other signals that have the R signal. After knowing some of these specifications, it will be able to classify the group from the R signal or QRS wave of the heart or even to health problems or disorders that occur in the owner of the heart. Apart from heart problems or health problems in humans, it can also be seen the common causes of the heart QRS wave R signal disturbance.

Keywords: R signal, Cardiac QRS wave, Amplitude, Specification, Classification

1. PENDAHULUAN

Sinyal QRS jantung adalah sinyal jantung seorang manusia dimana jantung manusia bisa dikatakan mempunyai sinyal listrik yang disebut sinyal bioelektrik jantung. Sinyal bioelektrik jantung adalah sinyal QRS yang bermula dari sinyal PQRST jantung. Gambar dari sinyal bioelektrik jantung yang biasa atau dapat dilihat dari EKG adalah :



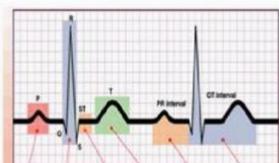
Gb. 1.1 Gambar sinyal Bioelektrik Jantung

(<https://www.google.com/search?q=%3Dparameter+sinyal+pqrst>)

Peneliti memperoleh gambar sinyal bioelektrik jantung biasanya dari pedeteksian alat Elektrokardiograf (EKG) yang biasa ditemui di Rumah Sakit atau Klinik. Setelah melakukan pemeriksaan jantung dengan alat EKG, biasanya akan diperoleh gambar sinyal QRS jantung seperti pada GB,1,1 diatas. Dari gambar tersebut, dapat dilihat bahwa ada beberapa ciri khusus dari sinyal R yang merupakan bagian dari kompleks QRS jantung.

Sinyal bioelektrik jantung tersebut. Gambar sinyal bioelektrik jantung merupakan sinyal periodik dimana gambar itu akan berulang selama alat EKG masih terpasang pada pasien. Kertas elektrokardiogram merupakan kertas gambar hasil dari pemeriksaan EKG atau gambar sinyal bioelektrik jantung pasien. Dari kertas ini penelitian dimulai dengan mengamati serta menganalisa gambar sinyal bioelektrik tersebut serta memperhentikan kondisi pemilik sinyal itu atau pasien yang dimaksud.

Sebagai peneliti saya coba mencari jawaban jika mendapatkan atau diberi pertanyaan tentang hasil sinyal bioelektrik jantung. Berkaitan dengan hal ini banyak penelitian tentang sinyal Bioelektri jantung, untuk itu akan dicoba memberikan gambaran serta analisa sederhana tentang sinyal bioelektrik jantung tersebut. QRS merupakan potongan dari sinyal bioelektrik jantung yang berasal dari sinyal PQRST eriodik. Sinyal ini digambarkan pada gambar dibawah :



Gb.1.2 Sinyal Bioelektrik Jantung Secara Periodik
(<https://www.nerslicious.com/heart-rate-ekg/>)

Semua titik atau ujung dari sinyal yang diberi tanda huruf (P Q R S T) mempunyai arti atau nilai yang berbeda beda dan masing masing juga akan suatu gambarankondisi jantung. Disini yang akan dijadikan objek penelitian adalah sinyal tertinggi dari sinyal bioelektrik jantung itu, yaitu sinyal R serta RR', untuk melakukan penelitian lebih lanjut, perlu diketahui tujuan dari penelitian tentang sinyal R ini yang antar lain dapat menghitung sinyal tertinggi atau amplitudo dari sinyal QR, mengetahui nilai amplitudo ideal gelombang QRS jantung dan mengetahui gambaran perbedaan kondisi sinyal R pada pasien.

2. METODE PENELITIAN

Adapun metode penelitian yang digunakan pada penelitian yang dilakukan antara lain :

1. Studi literature.

Sebagai peneliti yang tidak berkecimpung langsung di dunia kesehatan terutaa kesehatan jantung, maka sangatlah perlu dilakukan pendalaman materi penelitian dengan membaca beberapa literature yang berisi bahan penelitian yang akan dilakukan tentang sinyal R gelombang QRS jantung manusia.

2. *Interview* atau menanyakan beberapa hal yang berhubungan dengan bahan penelitian dengan dokter maupun tenaga medis yyang menangani pasien jantung.

3 Membandingkan hasil Tanya jawab dengan dkter serta tenaga medis dan pasien yang mengalami kelainan sinyal jantung yang dimaksud.

4. Analisa. Melakukan analisa antar lain menghitung sinyal R dari beberapa pasien yang dimaksud serta mengamati pebedaan gejala dan tingkah lakunya.

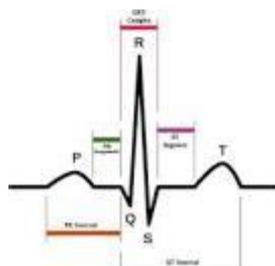
5. Kesimpulan. Menarik kesimpulan dari hasil *interview*, perbandingan data serta analisa yang telah dilakukan.

2.1 PQRS (Sinyal Bioelektrik Jantung)

Pada penelitian ini, akan dibahas sebagian sinyal listrik yang ada pada tubuh manusia. Sinyal listrik yang akan dibahas adalah sinyal listrik yang berasal dari jantung atau bioelektrik jantung yang direkan dan dituangkan pada kertas elektrokardiogram. Pada kertas elektrokardiogram akan tergambarakan sinyal bioelektrik jantung yaitu sinyal PQRST yang ditunjukkan pada Gb. 1.1.

Beberapa parameter yang ada pada sinyal PQRST antara lain : gelombang yang terdapat Peak PQRST (mS), durasi interval PR, QT, ST, dan QS (mV), dan durasi segmen PR dan ST (mV). Informasi peak amplitudo atau durasi waktu umumnya masih menggunakan cara manual, yakni menghitung kotak-kotak kecil yang ada pada kertas yang terdapat di bagian latar belakang kertas yang dikhususkan untuk ECG dan dilalui oleh gelombang EKG. (Tiara Anissa, 2021)

Dalam penelitian ini akan akan diteliti dan dibahas tentang skinyal R yang merupakan amplitudo atau sinyal tertinggi dari PQRST. Namun perlu diketahui atau dipahami adanya sinyal R yang mmerupakan amplitudo PQRST serta penting tidaknya keberadaannya sinyal R tersebut.



Gambar 2.1 Sinyal PQRST Jantung

2.2 Keberadaan Sinyal R

Sinyal R yang merupakan amplitudo PQRST mempunyai arti penting pada kondisi jantung seseorang. Pentingnya R disini biasanya tergabung pada sinyal yang lain baik dalam interval waktu secara horisontal maupun besar tegangannya secara vertikal. Gelombang R adalah defleksi positif pertama pada gelombang QRS. Umumnya di Lead aVR, V1 dan V2, gelombang S terlihat lebih dalam, dilead V4, V5 dan V6 makin menghilang atau berkurang dalamnya. Adalah defleksi positif setelah gelombang T dan sebelum gelombang P berikutnya (.Oct 17, 2012)

Pentingnya sinyal R Pada PQRST antara lain :

1. Interval PR

Diukur dari permulaan gelombang P sampai permulaan gelombang QRS. Nilai normal berkisar 0,12-0,20 detik.

2. Gelombang QRS (kompleks QRS)

Nilai normal : lebar 0,04 - 0,12 detik, tinggi tergantung lead.

Gelombang Q : defleksi negatif pertama gelombang QRS

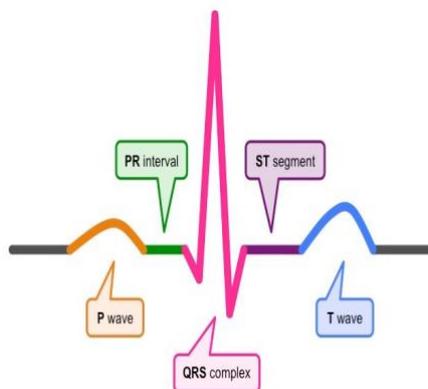
Nilai normal : lebar < 0,04 detik, dalam < 1/3 gelombang R. Jika dalamnya > 1/3 tinggi gelombang R berarti Q patologis.

Gelombang R adalah defleksi positif pertama pada gelombang QRS. Umumnya di Lead aVR (merekam beda potensial pada tangan kanan (RA) dengan tangan kiri dan kaki kiri yang mana tangan kanan bermuatan (+)), V1 (garis parasternal kanan sejajar dengan ICS 4 berwarna merah) dan V2 (garis parasternal kiri sejajar dengan ICS 4 berwarna kuning).

Menentukan Frekwensi Jantung

Cara menentukan frekwensi melalui gambaran EKG dapat dilakukan dengan tiga (3) cara yaitu :

- 300 dibagi jumlah kotak besar antara R – R'
- 1500 dibagi jumlah kotak kecil antara R – R'
- Ambil EKG strip sepanjang 6 detik, hitung jumlah gelombang QRS dalam 6 detik tsb kemudian dikalikan 10 atau ambil dalam 12 detik, kalikan 5. Gambar gelombang QRS jantung secara ideal :



Gb. 2.2 Gelombang QRS Dengan Parameter-parameter di Dalamnya

Menentukan apakah denyut jantung berirama teratur atau tidak, tentukan berapa frekwensi jantung, (R), tentukan gelombang P ada/tidak dan normal/tidak, Tentukan interval PR normal atau tidak, Tentukan gelombang QRS normal atau tidak. Irama EKG yang normal implus (sumber listrik) berasal dari Nodus SA, maka iramanya disebut dengan Irama Sinus ("Sinus Rhytem").

Gelombang S terlihat lebih dalam, dilead V4 (garis mid klavikula kiri sejajar ICS 5, berwarna coklat), V5 (garis aksila anterior kiri sejajar ICS 5, berwarna hitam) dan V6 (garis mid aksila kiri sejajar ICS 5, berwarna ungu) makin menghilang atau berkurang dalamnya (<https://www.rsi.co.id/fasilitas/penunjang-medis/elektrokardiografi-ekg>).

3. Gelombang T

Merupakan gambaran proses repolarisasi Ventrikel. Umumnya gelombang T positif, di hampir semua lead kecuali di aVR. Segmen ST, segmen ST diukur dari akhir gelombang QRS sampai permulaan gelombang T. segmen ini normalnya isoelektris, tetapi pada lead prekkordial dapat bervariasi dari - 0,5 sampai +2mm. segmen ST yang naik diatas garis isoelektris disebut ST eleveasi dan yang turun dibawah garis isoelektris disebut ST depresi

2.3 Klasifikasi Pola Sinyal R

Klasifikasi suatu sinyal merupakan salah satu cara menengttukan banyak atau macam kelainan sinyal dari sinyal yang terklasifikasi normal. Sinyal QRS atau sinyal jantung terklasifikasi sebagai sinyal kontinyu. Sinyal waktu kontinyu adalah sinyal yang terdefinisi untuk setiap waktu t, dimana t adalah bilangan riil.

Selain terklasifikasi sebagai sinyal kontinyu, gelombang QRS juga terklasifikasi sebagai sinyal periodik dimana akan berulang setiap waktu tertentu. Sehingga sinyal QRS merupakan sinyal periodik dengan waktu kontinyu. Hal ini akan tampak terlihat jika digambarkan pada suatu grafik kartesius sebagai fungsi waktu (t).

Seperti pada klasifikasi sinyal jantung sebelumnya, klasifikasi sinyal R gelombang QRS juga akan menandakan suatu kelainan jantung. Ada banyak macam gaya atau gambaran sinyal jantung yang merupakan amplitudo dari sinyal QRS. Adapun gambar sinyal R normal sebagai bagian QRS tampak pada gambar Gb.2.2 dibawah ini



Gb. 2.2 Sinyal R Normal

Beberapa pola sinyal R gelombang QRS yang didapatkan dari penelitian serta pengamatan kertas elektrokardiogram antara lain :

1. Lebar gelombang QRS
2. Sinyal R tidak bersih atau ada sinyal lain yang mengikuti atau mengawalinya
3. Tinggi sinyal R tidak sama dengan tinggi sinyal R normal.

2.4 MITIGASI PANDEMI

Mitigasi ppanдеми merupakan upaya mengurangi fresiko akibar dari adanya pandemic covid 19. Covid 19 sangat mengganggu kesehatan manusia terutama kesehatan pernafasan dari manusia. Namun demikian korban atau orang orang yang meninggal akibat terserang covid 19 ternyata tidak hanya menyerang pernafasan atau paru paru melainkan juga organ lain termasuk jantung, tterutama pada komorbit yang menderita kelainan jantung sebelumnya.

Pada penelitian saat ini kami mencoba untuk menganalisa sinyal bioelektrik jantung terutama sinyal R yang merupakan bagian dari gelombnag QRS jantung. Sinyal R sebagai amplitude dari QRS jantung akan sangat tampak secara kasat mata dari kertas EKG jika ada gangguan atau detak yang lebih cepat atau interval waktu semakin kecil.

Dengan mengetahui kondisi jantung terutama dari kertas EKG hasil penelitian jantung saat pandemic kita dapat melakukan mitigasi pandemic terhadap diri kita sendiri atau terhadap orang lian yang hasil kertas EKG kita lihat.

3. Hasil dan Analisa

3.1 Kertas EKG

Kertas EKG merupakan kertas grafik yang terdiri dari garis horisontal dan vertikal berbentuk bujur sangkar dengan jarak 1 mm. Garis yang lebih tebal (kotak besar) terdapat pada setiap 5 mm. Garis horizontal menggambarkan waktu (detik) yang mana 1 mm (1 kotak kecil) = 0,04 detik(1)
 5 mm (1 kotak besar) = 0,20 detik.....(2)
 Garis vertical menggambarkan voltase yang mana 1 mm (1 kotak kecil) = 0,1 mV.....(3)
 Tabel 1 parameter EKG (Kurnia Aziz 2013) :

Amplitudo	Parameter Gelombang EKG	Sampel EKG Eksperimen		
		I	II	III
P	< 0,3 mV	0,4 mV	0,3 mV	0,2mV
R	1,6 – 3 mV	3,4 mV	2,8 mV	2.4 mV
Q	25% dari R	17.6% dari R	14.3% dari R	23% dari R
T	0,1 – 0,5 mV	0,5 mV	0,2 mV	0.4 mV

Tabel 2 parameter EKG dan perhitungan nilai (Kurnia Azis, 2013) :

Defleksi	Diskripsi	Nilai
Gelombang P	Gelombang EKG yang pertama dilihat dengan ciri-ciri lengkung kecil, defleksi positif .	Amplitudo <0,3mV
Interval PR	Jarak antara awal gelombang P dengan awal kompleks QRS, pengukuran waktu antara gelombang depolarisasi dari atrium ke ventrikel .	Durasi 0,12-0,2 detik
Interval QRS	- Gelombang Q: defleksi negative - Gelombang R: defleksi positif - Gelombang S: defleksi negatif	-Amplitudo 25 % dari sinyal R . -Amplitudo 1,6 - 3mV -Amplitudo 0,1- 0,5mV setelah sinyal R. - Durasi waktu 0,06 – 0,12
Segmen ST	Jarak antara gelombang S dan awal gelombang T; Pengukuran waktu anatara depolarisasi ventrikel dan awal repolarisasi ventrikel	Durasi 0,05-0,15 detik.
Gelombang T	Lengkung positif setelah kompleks QRS yang memrepresentasikan repolarisasi ventrikel.	Amplitudo 0,1 - 0,5 mV
Interval QT	Pengukuran waktu dari awal QRS sampai akhir gelombang T yang merepresentasikan aktivitas.	Ventrikel yang berdurasi 0,35 -0,44 detik.

3.2 Perhitungan Sinyal R

Sinyal R adalah defleksi positif pertama pada gelombang QRS. Umumnya di Lead aVR, V1 dan V2. Sinyal R merupakan defleksi positif pertama setelah sinyal P, tinggi sinyal P pada kondisi normal adalah 5-10 mm. Sinyal P merupakan awal dari gelombang PQRST . Sinyal P merupakan gambaran depolarisasi atrium. Nodus sinoatrial (SA) yang berada di bagian atrium kanan atas berperan sebagai inisiator depolarisasi atrium yang membentuk gelombang P pada EKG. Nodus SA memproduksi gelombang listrik yang kecil (0,25 mV) dengan durasi yang singkat (0,12 detik).

Sinyal P akan terekam membentuk gelombang ke atas dan ke bawah (*inverted*) pada lead aVR. Pada Lead V1, sinyal P bersifat bifasik (salah satu pola tidur). Sinyal P yang normal pada lead V; durasi <3 kotak kecil kertas EKG; dan memiliki amplitudo <2,5 kotak kecil.

Pada tabel 2 diatas disebutkan bahwa Amplitudo gelombang QRS adalah 25% sinyal R. Jika pada table tersebut tertulis nilai adalah 1,6 mV sampai 3 mV. Dari hal ini dapat dihitung sbb :
Dari garis vertical dapat dihitung berdasae persamaan (3) :

$$A_{QRS1} = 25\% \times \text{tinggi sinyal R} = 1,6$$

$$\text{Tinggi } R_1 = 4 \times 1,6 = 6,4$$

$$A_{QRS2} = 25\% \times \text{tinggi sinyal R} = 3$$

$$\text{Tinggi } R_2 = 4 \times 3 = 12$$

Dari perhitungan untuk tinggi sinyal R yang merupakan amplitude QRS adalah antara 6,4 mV sampai 12 mV. Atau jika dikonversikan secara kotak kertas EKG adalah antara (Pada kertas EKG 1 mV ~ 1 mm (1 kotak kecil)) 6,4 kotak kecil sampai 12 kotak kecil pada kertas EKG.....(A). Berdasarkan penggambaran pada kertas EKG garis horizontal dan persamaan (1) dan (2) durasi waktu sinyal RR adalah 0,45 detik sampai 0,6 detik (roni, 2002). Dari perhitungan durasi waktu ini, maka dapat diketahui secara kertas EKG adalah sepanjang (1 kotak = 1 mm ~ 0,04 detik) :

$$0,45 : 0,04 = 11,25 \dots\dots\dots(B)$$

Dari perhitungan (B) ini berarti panjang gelombang RR secara horisontal adalah 11,25 kotak kecil EKG.

Interval QRS atau interval QS adalah 0,06 – 0,12 detik atau secara kotak EKG adalah :

$$T_{QS1} = 0,06 : 0,04 = 1,5 ; T_{QS2} = 0,12 : 0,04 = 3 \dots\dots\dots(C)$$

Dari perhitungan © disini berarti interval QRS atau panjang QR dapat pula ddikatakan sebagai dasar amplitude R adalah antara 1,5 kotak EKG sa,pai 3 kotak EKG.

4. KESIMPULAN

Dari bahasan teori, perhitungan sefirta analisa diatas dapat disimpulkan bahwa kondisi sinyal R yang merupakan bagian dari gelombang QRS jantung adalah :

1. Sinyal R merupakan amplitude dari kompleks QRS sinyal jantung.
2. Berdasarkan atau dilihat dari kertas EKG, sinyal R secara ideal akan mempunyai tinggi sinyal atau panjang secara vertical antara 6,4 mV sampai 12 mV atau pada kertas EKG (A) adalah 6,4 kotak kecil hingga 12 kotak kecil.
3. Berdasarkan atau dilihat dari kertas EKG pula sinyal R secara ideal akan memmpunyai panjang dasar sinyal atau interval QS secara horisontal dari perhitungan (C0 adalah antara 1,5 kotak sampai 3 kotak kecil kertas EKG.
4. Sinyal R dapat dianalisa lebih jauh untuk nilai ideal maupun penyimpangan ya ng mungkin terjadi, sehingga akan dapat di kelompokkan ke dalambeberapa klasifikasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih akan disampaikan atas pelaksanaan penelitian serta publikasi yang dilaksanakan antara lain kepada :

1. Semua panitia penyelenggara seminar nasional RETII 17 dari ITNY yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk mem publish hasil penelitiannya.21. Universitas Semarang yang telah memberikan dorongan dan dukungan kepada peneliti untuk melakukan ppenelitian ini.
3. Dokter serta tenaga medis RSUP Dr. Sarjito yang telah memberikan segala keterangan dan data untuk penelitian ini.
4. Anggota keluarga yang telah mendukung dan memberikan dorongan untukterlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andi Andini Fadlylah Asnur, *Gambaran Hasil Pemeriksaan EKG (ElektroKardioGraf) Terhadap Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Berdasarkan Kategori Usia*, Universitas Hasanuddin, Makasar, 2017.
- [2] Endang Solihuddin, *Elektrokardiografi (EKG)*, Jakarta, 2012.
- [3] Evrita Lusiana Utari, *Analisa Deteksi Gelombang QRS Untuk Menentukan Kelainan Fungsi Kerja Jantung* , tekpoint Universitas Respati, Yogyakarta, 2016.
- [4] Roni Kartika, *Klasifikasi Pola Isyarat EKG Menggunakan Logika Fuzzy*, UGM Pers, Yogyakarta, 2002.