

Modifikasi Alat Bantu Pembacaan Grafik Kertas EKG Menggunakan Kamera Mikroskop dan Webcam Untuk Praktikum EKG

Dyni Amoryna¹, Eka Febriyanti², Atika Ulfa Putri³

¹ Universitas Riau, Pekanbaru, Riau, nov4ng3l@gmail.com,

² Universitas Riau, Pekanbaru, Riau, eka.febriyanti@staff.unri.ac.id,

³ Universitas Riau, Pekanbaru, Riau, atikaup27@gmail.com

Submisi: 2 November 2023; Penerimaan: 4 Februari 2025

ABSTRAK

Ketelitian dalam pembacaan hasil perekaman kelistrikan jantung pada kertas EKG sangat penting bagi mahasiswa kesehatan. Mahasiswa seringkali mengalami kesulitan dalam pengamatan grafik P, kompleks QRS serta T. Penelitian ini dilakukan untuk membantu pembimbing praktikum dalam praktek pembacaan EKG dengan memanfaatkan kamera mikroskop dan webcam dalam kegiatannya yang dapat diamati oleh mahasiswa melalui layar monitor/infokus.

Metode yang dilakukan adalah deskriptif kualitatif menggunakan teknik Research and Development (R&D) sistem Borg and Gall Steps Scheme. Hasil pengamatan di ujikan kesesuaiannya secara teoritis dan diambil pemanfaatannya melalui lembar kuisisioner kepada user. Hasil uji didapatkan bahwa rerata penilaian dari kuisisioner oleh Ahli materi sebesar 86,8 %, dari pembimbing praktikum sebesar 89,5 % serta praktikan (mahasiswa) sebesar 81,5 %. Melalui penelitian ini, dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan alat bantu pada praktikum pembacaan EKG menggunakan kamera mikroskop dan webcam adalah valid dan sangat baik tanpa perlunya revisi.

Kata Kunci : EKG, Kamera Mikroskop, Webcam

LATAR BELAKANG

Dalam Era Digitalisasi Modern 4.0 saat ini, masyarakat telah banyak dipermudah dengan pemanfaatan teknologinya. Perkembangan teknologi yang sangat pesat, menuntut kita untuk bisa berkolaborasi menggunakan teknologi di segala bidang. Namun kemampuan suatu instansi/ lembaga untuk memiliki teknologi yang bagus sangat terbatas. Melalui kreativitas dan inovasi, sesuatu yang sulit bisa menjadi mudah. (Boy,S dan Helvitri, 2020).

Di Fakultas Keperawatan Universitas Riau,(FKP Unri) khususnya pada laboratorium Keperawatan Medikal Bedah & Kritis, telah menggunakan alat-alat kategori 3 yang lebih modern. Salah satunya adalah mesin EKG dengan berbagai model/type. Kegunaan mesin ini adalah untuk merekam aktivitas kelistrikan pada jantung. Aktivitas listrik ini akan direkam dalam bentuk grafik elektrokardiogram. Dengan alat ini, dokter dan tenaga medis lainnya dapat mengetahui ada atau tidaknya perubahan grafik dari bentuk normalnya. Pada monitor

EKG, grafik itu dimunculkan dalam bentuk gelombang P, QRS dan gelombang T. Pembacaan grafik kelistrikan jantung itu dapat di cetak ke dalam suatu bidang kertas yang dinamakan kertas EKG. Kertas ini terdiri dari bidang kotak kecil bergaris persegi berukuran 1x1 mm. (Nazmah, 2012). Kertas EKG merupakan kertas grafik yang dibagi dengan garis-garis vertikal dan horizontal dengan jarak vertikal dan horizontal sebesar 1 mm. Berikut garis kotak-kotak yang terdapat pada kertas EKG beserta grafik sadapan jantung, seperti diperlihatkan pada gambar 1



Gambar 1. Kertas dan grafik EKG

Tenaga kesehatan dituntut untuk dapat membaca perubahan grafik yang tercatat pada kertas EKG.. Kegiatan praktikum pembacaan EKG di Laboratorium Keperawatan selama ini memakai metode penjelasan secara langsung. Setelah didapat hasil rekaman EKG oleh sampel pasien dari mahasiswa, maka pembimbing praktikum akan menjelaskan di ruang laboratorium. Mahasiswa akan berkumpul di sekeliling dosen untuk mengamati penjelasannya. Hal ini mengakibatkan banyaknya mahasiswa yang tidak dapat mengamati lebih detail grafik yang dijelaskan oleh dosen karena keterbatasan visual. Hal ini sering menimbulkan permasalahan. Permasalahan utama adalah terlalu kecilnya ukuran bidang persegi pada kertas sehingga user sulit menghitung banyaknya bidang yang dihasilkan oleh suatu gambaran grafik jantung (gelombang P, QRS maupun gelombang T). Karena setiap perbedaan jarak tempuh besaran (interval)

pada ketiga gelombang ini menghasilkan interpretasi kondisi pada jantung yang bermakna. Akan tetapi, karena mahasiswa kesulitan melihat objek kecil yang ditunjukkan dosen, membuat mahasiswa kebingungan memahami grafik-grafik tersebut. Permasalahan kedua adalah dari segi tenaga pengajar yang sulit untuk menjelaskan kondisi *realtime* pembacaan grafik pada kertas EKG yang dimaksud, harus kembali merujuk kepada buku panduan praktikum yang menampilkan ukuran hasil *printout* gambar kertas dan grafik EKG yang diperbesar. Hal ini sangat tidak efektif karena ketidaksesuaian dengan hasil printout dari sampel yang telah di ambil sebelumnya.

Dari semua kondisi di atas, maka PLP merasa perlu untuk membuat modifikasi suatu alat yang berprinsip kerja seperti layaknya mikroskop, yaitu memperbesar gambaran objek, untuk memudahkan user dalam mengamati bidang grafik pada kertas EKG dan mengukur lebih presisi interval gelombang yang muncul. Perkembangan teknologi pada mikroskop saat ini sudah sampai pada mikroskop digital yang merupakan pengembangan dari mikroskop konvensional biasa, mikroskop digital yaitu mikroskop yang memungkinkan gambar untuk ditampilkan pada layar monitor dan data gambar dapat disimpan sebagai arsip dan analisis tingkat lanjut (Muqoddam, et.all, 2019). Syafri Boy dan Helvitri (2020) juga pernah menggunakan kamera mikroskop digital sebagai alat bantu mikroskop binokuler dalam pengamatan *Bentos.sp* pada kegiatan praktikum. Penggunaan kamera web juga disarankan untuk melihat *view/landscape* yang lebih besar. Webcam adalah hardware yang berbentuk kamera digital dan dihubungkan ke komputer maupun laptop. Tidak hanya berfungsi untuk mengambil gambar atau merekam video saja, webcam dapat

melakukan lebih dari kamera digital biasa. Beberapa jenis kamera Pro yang memiliki kemampuan streaming full 1080p pada 30 fps dengan menayangkan audio no-drop yang handal, autofocus dan bidang pandang hingga 78 derajat (Bekti, et.al, 2020).

Oleh karena itu, PLP FKP Unri mengangkat tema penelitian di bidang pengembangan kinerja peralatan dan bahan pada kegiatan praktikum yaitu *Modifikasi Alat Bantu Pembacaan Grafik Kertas EKG Menggunakan Kamera Mikroskop dan Webcam Untuk Praktikum EKG*

METODE PENELITIAN

Penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Hal ini didasari karena pengembangan yang akan dilakukan tim peneliti merupakan pengembangan dari produk yang telah ada namun dengan pengembangan sistem kegunaan yang baru. Adapun metode yang digunakan untuk menganalisis data adalah menggunakan statistik deskriptif.

Menurut Sugiyono (2012), metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) merupakan sebuah proses untuk mengembangkan suatu produk baru atau menghasilkan sistem baru dari produk tertentu serta menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian jenis ini memiliki perbedaan dengan penelitian lainnya, karena tujuan dari R&D adalah mengembangkan berdasarkan uji coba hingga proses revisi dan mendapatkan hasil produk tersebut layak digunakan . Rancangan penelitian ini akan menggunakan rancangan menurut Borg dan Gall tahun 1983 yang disebut dengan Borg and Gall Steps Scheme. Hasil kuisioner diambil untuk mengetahui kinerja

dan pengembangan set alat terhadap tenaga pengajar dan mahasiswa

Peneliti menetapkan dosen dan mahasiswa Fakultas Keperawatan Universitas Riau sebagai populasi penelitian. Terdiri atas 5 orang dosen yang pernah melakukan praktikum EKG dan 26 mahasiswa yang sebelumnya sudah pernah melaksanakan praktikum EKG dengan dosen. Ahli materi juga melibatkan praktisi kesehatan / tenaga pengajar (dokter spesialis Jantung dan PLP) dari Fakultas Kedokteran Universitas Riau.

Riset aksi dimulai dengan tim peneliti merancang bentuk pondasi alat yang terdiri dari meja, stekker listrik, USB conector dan penjepit untuk kamera. Pondasi ini berguna untuk meletakkan kertas EKG yang akan digabungkan dan dibaca oleh kamera mikroskop. Kamera webcam dan kamera mikroskop dipasang untuk pengamatan lapangan pandang yang lebih besar. Kedua kamera ini akan dihubungkan dengan kabel konektor ke Laptop/ Komputer PC.

Rancang bangun alat modifikasi kamera disajikan dalam gambar 2 berikut ini :



Gambar 2. Rancang Bangun Alat Modifikasi Kamera

Alat yang digunakan adalah : Kamera Mikroskop perbesaran 1600x, Webcam, *Lazy Neck*, Meja pengamatan, Set Laptop, *Screen /infocus*, Stop kontak, Jarum penunjuk, Conector USB, *Memory card* serta kabel extension. Sedangkan bahan yang digunakan adalah kertas

printout rekam jantung EKG hasil kegiatan praktikum mahasiswa.

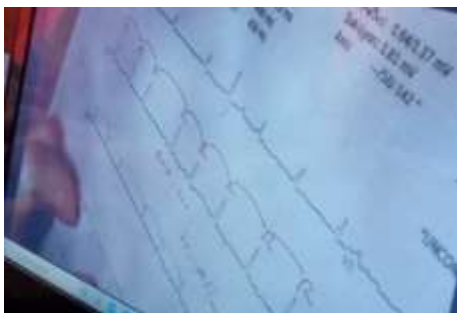
Hasil Dan Pembahasan

Hasil unjuk fungsi kamera yang didapat adalah sebagai berikut:

a. Pengamatan Melalui Kamera Web

Hasil pengamatan grafik EKG pada kamera web, didapat visual objek yang umum. Hasil pengamatan melalui kamera yang diposisikan dengan baik, dapat terlihat dengan jelas grafik pada Lead I, II, III, aVL, aVR, aVF, V₁, V₂, V₃, V₄, V₅, V₆. Namun diperlukan 2 kamera web yang men-shoot visual dari sisi kiri dan sisi kanan.

Visual yang ditampilkan pada screen laptop dari webcam disajikan pada gambar 3 berikut ini



Gambar 3. Pengamatan Melalui Kamera Web

b. Pengamatan Melalui Kamera Mikroskop Perbesaran 1600x

Visual yang ditampilkan pada screen laptop dari webcam disajikan pada gambar 4 berikut ini.



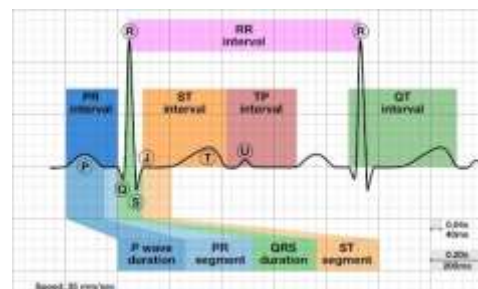
Gambar 4. Pengamatan Melalui Kamera Mikroskop

Hasil pengamatan grafik EKG pada kamera mikroskop, didapat visual objek yang lebih detail. Hasil pengamatan melalui kamera mikroskop dapat terlihat gelombang P, Kompleks QRS dan gelombang T dengan jelas.

Pada gambar, nilai gelombang P adalah positif, sedangkan hasil perhitungan durasi, segment dari masing-masing gelombang adalah sebagai berikut :

1. Durasi P berjumlah 3 kotak kecil yaitu $3 \times 0,04 = 0,12$ detik.
2. Tinggi amplitudo gelombang P adalah 1 kotak kecil yaitu sebesar 0,1 mV.
3. PR interval 2 kotak kecil = 0,08 detik.
4. PR segment sebesar 1 kotak kecil = 0,04 detik.
5. Durasi QRS senilai 2 kotak kecil = 0,08 detik.
6. ST segment bernilai 3 kotak kecil = 0,12 detik,
7. ST interval senilai 8 kotak kecil = 0,32 detik

Hasil pengamatan ini sesuai dengan teoritis mengenai grafik EKG pada gambar 6 berikut ini.



Gelombang P, Komplek QRS dan Gelombang T pada EKG

Ventrikel Segmen ST dan segemn gelombang T dari EKG secara berurutan berkaitan dengan kontraksi

dan relaksasi ventrikel, Depresi segmen ST sementara dan inversi gelombang T adalah tanda karakteristik iskemia yang melibatkan hanya dinding dalam miokardium (iskemia subendokard). Elevasi ST mengidentifikasi iskemia yang meliputi semua dinding miokard (iskemia transmural). EKG akan berkorelasi dengan perbedaan bagian dari miokardium sehingga dapat memberika indikasi arteri coroner mana yang terganggu. (Huether.E & McCance.L, 2019).

c. Hasil Validasi Kuisisioner Ahli Materi, Pembimbing Praktikum dan Mahasiswa

Kategori	Persentase	Kualifikasi
Materi	88 %	Sangat Valid (dapat digunakan dan tidak perlu revisi)
Media	86,8 %	Sangat Valid (dapat digunakan dan tidak perlu revisi)
Rata-Rata	87,4 %	Sangat Valid (dapat digunakan dan tidak perlu revisi)

Tabel 1. Hasil Penilaian Para Ahli Materi / Validator

Adapun rumus persentase kriteria validasi untuk ahli materi yang digunakan adalah sebagai berikut (Fuad, 2013) :

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\% \dots\dots\dots \text{persamaan 1}$$

Dimana:

- P = persentase yang dicari
- $\sum X$ = jumlah jawaban responden
- $\sum Xi$ = jumlah nilai ideal

Data ini kemudian disesuaikan dengan Kriteria Valid untuk Ahli Materi pada Tabel 2 dibawah ini :

Persentase (%)	Kriteria Valid
76-100	Sangat Valid (dapat digunakan dan tidak perlu revisi)
56-75	Cukup Valid (dapat digunakan, namun perlu sedikit revisi)
40-55	Kurang Valid (disarankan tidak digunakan, dan perlu revisi cukup besar)
0-39	Tidak Valid (tidak boleh digunakan dan perlu revisi besar)

Tabel 2 Tingkat Kevalidan dan Revisi Produk Ahli/Validator

Berdasarkan Tabel 1 diatas didapatkan hasil bahwa penilaian para ahli terhadap kategori materi dari ahli sebesar 88 %, nilai media 86,8 %, dan nilai rata-ratanya adalah 87,4 %. Berdasarkan kriteria interpertasi data yang ada pada tabel 2, dapat disimpulkan bahwa sistem *kamera webcam dan mikroskop* yang dimanfaatkan untuk kegiatan praktikum EKG adalah **Sangat Valid** (dapat digunakan dan tidak perlu revisi)

Merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Nomleni dan Manu (2018) dalam Fitri.,et.al (2019) menyatakan bahwa jika dalam penelitian pengembangan yang dilakukan didapatkan nilai materi 82%, sehingga materi tersebut baru bisa dikatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran modifikasi. Oleh karena itu, penelitian yang dilakukan saat ini telah sesuai dalam kriteria materi yang layak digunakan sebagai media

pembelajaran modifikasi untuk kamera web dan mikroskop sebagai alat bantu dalam kegiatan praktikum EKG.

Kategori	Nilai	Kualifikasi
Tampilan	96 %	Sangat Valid (dapat digunakan dan tidak perlu revisi)
Penyajian Media	71,2 %	Cukup Valid (dapat digunakan dan tidak perlu revisi)
Kelengkapan Umum	92,3 %	Sangat Valid (dapat digunakan dan tidak perlu revisi)
Rata-rata	86,8 %	Sangat Valid (dapat digunakan dan tidak perlu revisi)

Tabel 3. Hasil Penilaian Validator terhadap Karakteristik Media.

Berdasarkan Tabel 3 diatas dapat disimpulkan bahwa media yang dikembangkan sudah dapat digunakan, dengan nilai rata-rata 86,8 %. Kategori yang paling tinggi nilainya adalah kategori tampilan, yaitu 96 % dengan kualifikasi **sangat baik dan tidak perlu direvisi**.

Nilai yang diberikan oleh validator memiliki bobot tertinggi dalam penelitian ini, sehingga akan mempengaruhi keseluruhan aspek yang ada. Hal ini sesuai dengan penelitian Angko dan Mustaji (2013) dalam Fitri.,et.al (2019) bahwa tingkat kelayakan atau tidaknya suatu produk yang dikembangkan tergantung dari persentase yang didapatkan berdasarkan penilaian keseluruhan aspek dari validator.

Tahapan uji coba lapangan (*main field testing*) dilakukan setelah melakukan sedikit perbaikan penyajian media yang telah dikembangkan.

Tahap uji coba lapangan ini tidak dibedakan antara kelompok kecil dan kelompok besar, melainkan dibedakan dengan kelompok dosen dan kelompok mahasiswa.

Kategori	Persentase	Kualifikasi dan Kriteria
Dosen	89,5 %	Sangat Baik dan Tidak Perlu Direvisi
Mahasiswa	81,5 %	Sangat Baik dan Tidak Perlu Direvisi
Rata-Rata	85,5 %	Sangat Baik dan Tidak Perlu Direvisi

Tabel 4. Hasil Uji Coba Lapangan Kamera Webcam Dan Mikroskop Pada Mahasiswa

Berdasarkan Tabel 4 diatas didapatkan hasil bahwa nilai uji coba lapangan terhadap dosen menghasilkan kualifikasi baik dan tidak perlu revisi, sedangkan nilai uji coba lapangan terhadap mahasiswa yang menggunakan alat kamera ini juga masuk dalam kualifikasi sangat baik dan tidak perlu revisi, serta nilai rata-rata yang didapatkan adalah 85,5% dengan kualifikasi dan kriteria masuk dalam *range* nilai **sangat baik dan tidak perlu direvisi**.

Fitri, et al., (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa salah satu aspek media peraga yang baik untuk dikembangkan, dikarenakan alasan kebutuhan dari fungsi akan alat peraga yang dibuat, sehingga penilaian secara subjektif sangat berpengaruh didalamnya. Akan tetapi perlu diperhatikan bahwa penilaian tersebut menjadi objektif jika penilaian karakteristik kriteria memperoleh nilai lebih dari 60 %. Hal ini sejalan dengan temuan dalam penelitian ini, dimana nilai persentase akhir yaitu 85,5 % (sangat baik). Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pemanfaatan kamera yang dikembangkan memang memenuhi persyaratan penilaian dari

aspek objektif maupun subjektif dan dinilai sangat baik tanpa perlu adanya revisi kembali.

Berdasarkan hasil uji lapangan juga diketahui bahwa adanya alat bantu penggunaan kamera web dan terutama kamera mikroskop pada saat penjelasan materi pembacaan EKG kepada praktikan sangat bermanfaat, dari semula praktikan merasa kebingungan tentang penjelasan kotak kecil dan kotak besar, ST segmen, PR interval dan jenis grafik EKG lainnya yang hanya didapat dari buku panduan praktikum. Dengan memanfaatkan pembesaran mikroskop dan webcam, praktikan melihat dan menghitung langsung berbagai jenis kondisi morfologi grafik EKG, dan perbandingannya antara grafik normal dan abnormal

KESIMPULAN DAN SARAN

Melalui penelitian ini, dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan alat bantu pada praktikum pembacaan EKG menggunakan kamera web dan mikroskop adalah valid dan sangat baik tanpa perlunya revisi, dengan hasil penilaian dari Ahli materi sebesar 86,8 %, tenaga pengajar sebesar 89,5 % serta mahasiswa sebesar 81,5 %. Untuk kesempurnaan penelitian kedepannya, tim peneliti menyarankan hal sebagai berikut :

- Diharapkan adanya aplikasi yang dibuat khusus untuk menampilkan seluruh kamera yang digunakan
- Diharapkan menggunakan jenis kamera dengan fasilitas bluetooth/wifi agar memudahkan pengiriman data ke laptop dan mengurangi pemakaian kabel yang mengganggu saat pengoperasian alat kamera.

- Menggunakan *holder kamera* yang dapat di atur otomatis rotasi pergerakannya melalui *remote/controller*

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyani, B. T., et al. 2020. Deteksi Tingkat Konsentrasi Mahasiswa Menggunakan Metode Haar Cascade Classifier, , Wiyayakusuma *National Conference (WinCo)* 2020. Cilacap, Indonesia
- Syafri, B & Helvitri. 2020. Peningkatan Kinerja Alat Mikroskop Menggunakan Pembesaran Kamera Digital External Sistem Dua Arah Volume 1 ISSN 2774-406X. Prosiding Direktorat Sumber Daya Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan, Pengembangan Profesi Pranata Laboratorium Pendidikan
- Burns, Ed., Buttner, R. 2022. "The ST Segment". <https://litfl.com/st-segment-ecg-library/>
- Fitri, et all. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran: Squishy Sebagai Alternatif Alat Peraga Payudara Pada Kegiatan Praktikum Di Laboratorium. Fakultas Keperawatan Universitas Riau, Pekanbaru
- Huether.E., McCance.L. 2019. Buku Ajar Patofisiologi, 6th Indonesia edition, Vol.2, Elsevier Singapore Pte.Ltd
- Halomoan, M. S. 2023. Gambaran Ekg Aritmia. <https://www.alomedika.com/penyakit/kardiologi/aritmia/gambaran-EKG> diakses tanggal 30 Maret 2023

- Muqoddam, et.all. 2020. Modul Digitalisasi Mikroskop. Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia
- Nazmah, A. 2012. Panduan Belajar Membaca EKG (Elektrokardiografi) Secara Mudah. Jakarta
- Nursalam,. Efendi, F. 2011. Pendidikan dalam Keperawatan. Salemba Medika. Jakarta
- Sugiyono. 2012. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Alfabeta. Bandung