

THE ROLE OF CARDIOVASCULAR TECHNICIANS IN ARRHYTHMIA LABORATORIES

Nova Aulia Maria Ulfa¹, Bintang Arinova², Rani Wulandari³

Cardiovascular Technician Program Faculty of Medicine
University of Muhammadiyah Profesor Dr. HAMKA
novhaliia@gmail.com

ABSTRACT

Arrhythmia is a condition where the heartbeat is irregular - the heart can beat too fast or too slowly. This condition can occur due to changes in the electrical system of the heart or an electrical disturbance in the heart. Cardiac Electrophysiology Laboratory (EP Lab) is a laboratory that provides diagnostic and treatment services for cardiac arrhythmias (irregular heartbeat) and also abnormalities of the heart's electrical system. Cardiovascular Technicians are anyone who has attended and completed a cardiovascular engineering education that has been recognized by the government and passed an examination in accordance with the applicable requirements. The Cardiovascular Engineering study program specifically studies the management of heart and blood vessel problems and techniques for operating cardiovascular technical equipment for diagnostics, therapy and rehabilitation. Knowledge and abilities that must be mastered by students of this study program include operating cardiovascular diagnostic tools, managing cardiovascular technical equipment, documenting and analyzing examination results data, as well as making case reports and studies related to the heart and blood vessels.

Keyword: *cardiovascular technician, arrhythmia, arrhythmia laboratory*

MENGENAL PERAN TEKNISI KARDIOVASKULER DI LABORATORIUM ARITMIA

Nova Aulia Maria Ulfa¹, Bintang Arinova², Rani Wulandari³
Program Studi Teknik Kardiovaskular Fakultas Kedokteran
Universitas Muhammadiyah Prof Dr. HAMKA
novhaliia@gmail.com

ABSTRAK

Aritmia adalah kondisi dimana detak jantung tidak beraturan – jantung dapat berdetak terlalu cepat atau terlalu lambat. Kondisi tersebut dapat terjadi karena perubahan sistem elektrik jantung atau adanya gangguan listrik di jantung. Laboratorium Elektrofisiologi Jantung (EP Lab) adalah laboratorium yang menyediakan layanan diagnosis dan perawatan aritmia jantung (detak jantung yang tidak beraturan) dan juga abnormalitas dari sistem elektrik jantung. Teknisi Kardiovaskuler adalah setiap orang yang telah mengikuti dan menyelesaikan pendidikan teknik kardiovaskular yang telah diakui pemerintah dan lulus ujian sesuai dengan persyaratan yang berlaku. Program studi Teknik Kardiovaskular secara khusus mempelajari penanganan masalah jantung dan pembuluh darah dan teknik dalam mengoperasikan peralatan keteknisian kardiovaskular untuk diagnostik, terapi dan rehabilitasi. Pengetahuan dan kemampuan yang harus dikuasai mahasiswa program studi ini meliputi mengoperasikan alat-alat diagnostik kardiovaskular, mengelola peralatan keteknisian kardiovaskular, pendokumentasian dan menganalisis data hasil pemeriksaan, serta membuat laporan kasus dan penelitian terkait jantung dan pembuluh darah.

Keywords: *teknisi kardiovaskular, aritmia, laboratorium aritmia*

PENDAHULUAN

Aritmia adalah kondisi dimana detak jantung tidak beraturan – jantung dapat berdetak terlalu cepat atau terlalu lambat. Kondisi tersebut dapat terjadi karena perubahan sistem elektrik jantung atau adanya gangguan listrik di jantung. Hal ini membuat jantung memompa darah secara tidak efisien dan menyebabkan peredaran darah yang buruk di dalam tubuh.

Jenis-jenis aritmia yang paling umum dijumpai antara lain, **Bradikardia**. Kondisi ketika jantung berdetak lebih lambat atau tidak teratur, **Blok jantung**. Kondisi ketika jantung berdetak lebih lambat dan bisa menyebabkan seseorang pingsan, **Takikardia supraventrikular**. Kondisi ketika jantung berdenyut cepat secara tidak normal, **Fibrilasi atrium**. Kondisi ketika jantung berdetak sangat cepat, bahkan pada saat sedang beristirahat, **Fibrilasi ventrikel**. Jenis aritmia yang dapat menyebabkan penderitanya kehilangan kesadaran atau kematian mendadak akibat detak jantung yang terlalu cepat dan tidak teratur.

Aritmia bisa terjadi tanpa menimbulkan gejala yang disadari oleh penderitanya. Munculnya gejala pun tidak serta-merta menandakan bahwa kondisi jantung yang dialami sangat parah. Gejala yang dapat muncul dan dirasakan antara lain; Rasa berdebar di dada, detak jantung lebih cepat daripada normal (takikardia), detak jantung lebih lambat daripada normal (bradikardia), dan kelelahan seperti pusing, sesak napas, nyeri dada, dan pingsan.

Ada beberapa faktor yang dapat meningkatkan risiko terjadinya aritmia, di antaranya adalah **ketidakseimbangan kadar elektrolit dalam darah**. Kadar elektrolit seperti kalium, natrium, kalsium, dan magnesium mampu mengganggu konduksi impuls listrik di jantung, sehingga meningkatkan risiko terjadinya aritmia, **penggunaan narkoba**. Penggunaan obat-obatan terlarang seperti amfetamin dan kokain dapat memengaruhi kinerja jantung secara langsung sehingga meningkatkan risiko untuk terjadinya fibrilasi ventrikel dan jenis-jenis aritmia yang lain.

Efek samping obat-obatan. Beberapa obat batuk dan pilek yang dijual bebas di apotek dapat meningkatkan risiko seseorang untuk mengalami aritmia. **Terlalu banyak mengonsumsi alkohol**. Konsumsi alkohol dalam jumlah yang berlebihan mampu memengaruhi impuls listrik jantung sehingga meningkatkan risiko terjadinya fibrilasi atrium. **Terlalu banyak mengonsumsi kafein maupun nikotin (merokok)**. Kafein dan nikotin menyebabkan jantung berdetak lebih cepat dari normal, dan dapat berkontribusi terhadap terjadinya aritmia.

Gangguan kelenjar tiroid. Kelenjar tiroid yang terlalu aktif atau kurang aktif mampu meningkatkan risiko terjadinya aritmia. *Sleep*

apnea obstruktif. Kelainan ini, di mana pernapasan menjadi terganggu pada saat tidur, dapat meningkatkan risiko bradikardia, fibrilasi atrium, serta jenis aritmia yang lainnya.

Diabetes. Selain meningkatkan risiko aritmia, diabetes yang tidak terkontrol juga mampu meningkatkan risiko penyakit jantung koroner dan tekanan darah tinggi. **Hipertensi atau tekanan darah tinggi**. Hipertensi akan menyebabkan dinding bilik kiri jantung menebal dan menjadikaku, sehingga aliran listrik jantung akan terganggu. **Penyakit jantung koroner, gangguan lain pada jantung, atau riwayat operasi jantung**. Penyempitan pembuluh darah arteri jantung, serangan jantung, kelainan pada katup jantung, gagal jantung, dan kerusakan jantung lainnya merupakan faktor risiko dari hampir segala jenis aritmia.

LABORATORIUM

ELEKTROFISIOLOGI JANTUNG

Laboratorium Elektrofisiologi Jantung (EP Lab) adalah laboratorium yang menyediakan layanan diagnosis dan perawatan aritmia jantung (detak jantung yang tidak beraturan) dan juga abnormalitas dari sistem elektrik jantung. teknologi ini mampu memproduksi pencitraan virtual dari abnormalitas yang ada, memungkinkan diagnosis yang akurat, meningkatkan efisiensi perawatan, dan secara konsekuen menghasilkan komplikasi yang lebih kecil bagi pasien.

LAYANAN YANG DISEDIAKAN OLEH LABORATORIUM ARITMIA

Studi Elektrofisiologi adalah sebuah prosedur yang memeriksa sinyal dan juga jalur elektrik jantung. Studi ini digunakan untuk menginvestigasi penyebab dan lokasi dari aktivitas elektrik abnormal yang menyebabkan ritme jantung menjadi tidak wajar. Hasil dari studi elektrofisiologi ini akan ditayangkan dalam bentuk gambar grafis 3-dimensi, memberikan diagnosis yang akurat dan membantu dokter untuk memilih perawatan yang paling sesuai bagi pasien. Setelah menyelesaikan studi diagnostik ini, dokter dapat langsung melaksanakan pengobatan dengan cara mengaplikasikan gelombang frekuensi radio pada waktu yang bersamaan.

Frekuensi radio berenergi tinggi digunakan untuk menghilangkan abnormalitas yang menyebabkan detak jantung tidak wajar. Hal ini dapat dicapai dengan cara memasukkan kateter ke dalam jantung sehingga gelombang frekuensi radio dapat dikirimkan dengan ketepatan yang akurat ke daerah pasti dimana aktivitas elektrik abnormal tersebut ditemukan.

Ablasi Frekuensi Radio dengan sistem CARTO adalah teknik pengobatan yang menggunakan pemetaan 3-dimensi secara langsung untuk menemukan lokasi dan menghilangkan aktivitas elektrik yang abnormal. Sebuah kateter dan gelombang frekuensi radio digunakan untuk menghancurkan jalur yang menyebabkan ritme abnormal jantung. Teknik ini efektif untuk mengobati banyak jenis dari aktivitas elektrik abnormal jantung seperti:

- Detak jantung yang tidak normal pada bilik bagian atas (atrial tachycardia)
- Detak jantung yang bergetar pada bilik bagian atas (atrial fibrillation)
- Detak jantung yang berdetak cepat pada bilik bagian bawah (ventricular tachycardia)
- Detak jantung yang berdetak cepat pada bilik bagian atas (supraventricular tachycardia)

Pacemaker adalah sebuah alat pacu jantung elektronik berukuran kecil yang berfungsi untuk mengatur ritme jantung. Alat pacu jantung tersebut akan dipasang dibawah kulit, dekat dengan tulang leher dengan ujung yang memanjang mulai dari alat tersebut sampai ke jantung. Ujung tersebut memungkinkan alat pacu jantung untuk mengontrol dan menaikkan detak jantung. Alat ini digunakan untuk menangani permasalahan detak jantung yang lambat.

Implan Cardioverter Defibrillator (ICD) memiliki konsep yang mirip dengan alat pacu jantung pacemaker. ICD akan diimplankan dibawah kulit dengan ujung yang memanjang dari alat tersebut sampai ke bagian jantung. Jika alat tersebut mendeteksi ritme jantung yang terlalu lambat, ICD akan segera

menstimulasi detak jantung. Apabila jantung berdetak terlalu cepat dan mengancam keselamatan jiwa pasien, ICD akan mengembalikan detak jantung ke ritme yang normal untuk menyelamatkan nyawa pasien.

Cardiac Resynchronization Therapy (CRT) berfungsi mirip dengan implantasi alat pacu jantung maupun ICD. Alat resinkronisasi jantung akan diimplankan dibawah kulit untuk menangani permasalahan gagal jantung kronis apabila pengobatan menggunakan obat telah terbukti tidak efektif. Alat yang diimplankan tersebut memungkinkan otot jantung untuk dapat berfungsi secara normal.

PERALATAN MEDIS DI LABORATORIUM

Cardiac Electrophysiology Lab (EP Lab) dilengkapi dengan perlengkapan dan juga teknologi medis yang paling canggih untuk mendiagnosa dan merawat aritmia (detak jantung yang tidak normal), termasuk juga menggunakan perlengkapan berikut ini:

- a. **Sistem CARTO** adalah teknologi bantuan komputer yang membuat pencitraan 3-dimensi dari struktur jantung dan sinyal elektrik. Area yang dihasilkan memiliki kode warna sesuai dengan voltase elektrogram. Dengan membuat berbagai pencitraan yang spesifik, sistem tersebut memungkinkan dokter untuk mengidentifikasi lokasi pasti dimana ada ketidaknormalan dan memilih pilihan pengobatan yang paling tepat. Menggunakan **sistem CARTO**, dokter dapat memberikan pengobatan yang sangat efektif dengan mengaplikasikan gelombang frekuensi radio pada lokasi pasti di dalam jantung dimana ada abnormalitas yang ditemukan. **Sistem CARTO** digunakan bersamaan dengan peralatan medis sebagai berikut:
 - **CARTOSOUND** adalah sistempencitraan ultrasound yang menggunakan software untuk membuat gambar grafik 3-dimensi. Cartosound meningkatkan kemampuan dokter untuk melihat strukturjantung dan menemukan lokasi adanya abnormalitas.

X-ray komputer

- **Sistem pemetaan** yang beroperasi menggunakan prinsip yang sama dengan GPS, memberikan diagnosis dan

- pengobatan yang akurat.
- o Berbagai **aplikasi software** seperti CFAEs (complex fractionated atrial electrocardiograms) tersedia untuk menghasilkan gambar yang lebih spesifik sesuai dengan berbagai macam jenis abnormalitas yang diderita oleh setiap pasien.

Selama proses diagnosis ataupun perawatan, **system CARTO** akan menghasilkan pemetaan 3 dimensi secara langsung, hal ini memungkinkan dokter untuk merawat tepat pada lokasi ditemukannya abnormalitas.

Sistem ablasi

frekuensi radio meningkatkan tingkat kesuksesan prosedur ablasi melalui penggunaan sistem pengiriman energi yang temperaturnya dapat dikendalikan dan juga kateter yang ujungnya dapat didinginkan.

STANDAR LABORATORIUM

Laboratorium Elektrofisiologi Jantung dibuat dengan tujuan sebagai ruangan operasi, maka laboratorium selalu didesinfeksi secara menyeluruh. Sebuah sistem aliran udara laminar digunakan, dan filter HEPA diterapkan untuk menghilangkan berbagai mikroorganisme. Setiap kali diperlukan, operasi dapat dilakukan secara langsung di Laboratorium Elektrofisiologi Jantung.

Pengenalan Teknisi Kardiovaskular

Teknisi Kardiovaskular adalah setiap orang yang telah mengikuti dan menyelesaikan pendidikan teknik kardiovaskular yang telah diakui pemerintah dan lulus ujian sesuai dengan persyaratan yang berlaku.

Program studi Teknik Kardiovaskular secara khusus mempelajari penanganan masalah jantung dan pembuluh darah dan teknik dalam mengoperasikan peralatan keteknisian kardiovaskular untuk diagnostik, terapi dan rehabilitasi. Pengetahuan dan kemampuan yang harus dikuasai mahasiswa program studi ini meliputi mengoperasikan alat-alat diagnostik kardiovaskular, mengelola peralatan keteknisian kardiovaskular, pendokumentasian dan menganalisis data hasil pemeriksaan, serta membuat laporan kasus dan penelitian terkait jantung dan pembuluh darah.

Teknisi Kardiovaskular dalam menyelenggarakan praktik dibidang pelayanankesehatan di Fasilitas Pelayanan Kesehatan mempunyai kewenangan Menyelenggarakan pemeriksaan yaitu diagnostik non invasif vaskuler berupa (1) duplex sonography ekstremitasbawah (arteri dan vena), (2) duplex sonography karotis (arteri dan vena), (3) duplex sonography ekstremitas atas (arteri dan vena), (4) Flow Mediated Dilatation (FMD): Pletismografi; duplex sonography renalis; Trans Cranial Doppler (TCD); duplex sonography abdomen (arteri dan vena); Laser Doppler Fluximetri; dan Pulse Wave Velocity (PWV).

- a. Diagnostik non invasif Ekokardiografi Trans Thoracic Echocardiography (TTE)
- b. Teknik elektrokardiografi dan tekanandarah: Elektrokardiografi (EKG), Treadmill test, Holter monitoring, Ambulatory Blood Pressure Monitoring (ABPM)

Bekerja dalam tim untuk menyelenggarakan pekerjaan pemeriksaan non invasif, tindakan diagnostik invasif dan intervensi non bedah : Pemeriksaan/tindakan Trans Thoracic Echocardiography (TTE) dengan bubble kontras ekokardiografi (Echocardiography Bubble), Pemeriksaan/tindakan Trans Thoracic Echocardiography (TTE) dengan Trans Esophageal Echocardiography (TEE), Pemeriksaan/tindakan Trans - Thoracic Echocardiography (TTE) dengan dobutamin Stress Echocardiography (DSE), Pemeriksaan/tindakan Trans Thoracic Echocardiography (TTE) dan Trans Esophageal Echocardiography (TEE) dalam tindakan diagnostik invasif dan intervensi non bedah kardiovaskular. Monitoring hemodinamik, Program alat pacu jantung

2. Menyiapkan pasien dan alat untuk:
 - a. Pemeriksaan diagnostik non invasif : yaitu Teknik sonografi vaskuler, Teknik sonografi ekokardiografi, Teknik elektrokardiografi dan tekanan darah, Treadmill test, Holter monitoring, Ambulatory Blood Pressure Monitoring (ABPM)
 - b. Tindakan diagnostik invasif dan intervensi non bedah.

Dalam menyelenggarakan praktik di bidang pelayanan kesehatan, Teknisi Kardiovaskular mempunyai hak:

- a. memperoleh perlindungan hukum sepanjang

menyelenggarakan praktik sesuai dengan standar profesi, standar pelayanan profesi, dan standar prosedur operasional.

- b. memperoleh informasi yang lengkap dan benar dari penerima pelayanan kesehatan atau keluarganya.
- c. menerima imbalan jasa dan tunjangan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- d. memperoleh perlindungan atas keselamatan dan kesehatan kerja, perlakuan yang sesuai dengan harkat dan martabat manusia, moral, kesusilaan, serta nilai-nilai agama.
- e. mendapatkan kesempatan untuk mengembangkan profesinya.
- f. Menolak keinginan penerima pelayanan kesehatan atau pihak lain yang bertentangan dengan standar profesi, kode etik, standar pelayanan profesi, standar prosedur operasional, atau ketentuan peraturan perundang-undangan.
- g. memperoleh hak lain sesuai dengan ketentuan peraturan perundang - undangan.

Dalam menyelenggarakan praktik di bidang

pelayanan kesehatan, Teknisi Kardiovaskuler mempunyai kewajiban :

- a. memberikan pelayanan kesehatan sesuai dengan Standar Profesi, standar pelayanan profesi, standar prosedur operasional, dan etika profesi serta kebutuhan kesehatan penerima pelayanan kesehatan.
- b. memperoleh persetujuan dari penerima pelayanan kesehatan atau keluarganya atas tindakan yang akan diberikan.
- c. menjaga kerahasiaan kesehatan penerima pelayanan kesehatan.
- d. Membuat dan menyimpan catatan dan dokumen tentang pemeriksaan, asuhan, dan tindakan yang dilakukan.
- e. Merujuk penerima pelayanan kesehatan ketenagakerjaan lain yang mempunyai kompetensi dan kewenangan yang sesuai.

Teknisi jantung juga memiliki kewenangan untuk bekerja di bagian laboratorium aritmia. Dalam hal ini, laboratorium aritmia memiliki tim yang memiliki peran dan tugasnya masing-masing. Berikut akan kami paparkan apa peran teknisi kardiovaskuler dalam laboratorium aritmia

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peran teknisi kardiovaskuler di laboratorium aritmia antara lain:

1. Memasang EKG, saturasi, dan tensi pada pasien.
2. Memantau hemodinamik dan pencatatan pasien selama tindakan EP. Penilaian pasien intra dan pasca prosedur dan perawatan pasien dalam lingkup praktik EP, edukasi pasien.
3. Mengumpulkan, menilai, dan mendokumentasikan data. Dokumentasi secara kronologis dari prosedur dan perawatan medis selama tindakan sehingga akan harus punya keterampilan komputer dasar untuk menyelesaikan elektronik *medical record*.
4. Membantu ahli elektrofisiologi dalam studi elektrofisiologi dengan cara mengidentifikasi komponen studi atrium dan ventrikel, stimulasi listrik terprogram, waktu pemulihan simpul sinus, pengukuran interval dan lokasi kateter.
5. Mengoperasikan peralatan khusus elektrofisiologi yang kompleks, melakukan stimulasi, ekokardiografi intrakardiak dan sistem pemantauan dan pencatatan EP.
6. Berfungsi sebagai *role model* dan sumber daya ahli untuk pelanggan internal dan eksternal mengenai standar perawatan prosedur dewasa dan anak-anak diagnostik dan intervensi elektrofisiologi intervensi.
7. Menerapkan perawatan prosedur yang aman, kompeten, dan efisien untuk EP dalam kebijakan, prosedur, dan standar perawatan melintasi berbagai populasi dan kompleksitas situasi dalam lingkup praktik.
8. Menunjukkan keahlian dalam semua keterampilan teknis laboratorium kardiovaskular, akuisisi gambar, mentransfer dan pengarsipan gambar, keterampilan pemecahan masalah dan pengetahuan ahli kateter dan peralatan khusus yang digunakan selama EP prosedur.
9. Menanggapi informasi umum / data yang mengindikasikan potensi risiko yang mendesak atau muncul yang mengancam jiwa, memulai tindakan untuk mengurangi atau memperbaiki risiko sesuai pedoman ACLS.
10. Mengetahui tindakan untuk kegawatdaruratan kardiovaskuler dan farmakologi kardiovaskuler.
11. Mengawasi dan berpartisipasi aktif dalam keterampilan EP tahunan, kompetensi EKG.
12. Menunjukkan pengetahuan ahli tentang peralatan radiologi & keselamatan, teknik perisai, keterampilan pencitraan ahli dan keterampilan pemecahan masalah peralatan X-Ray, analisis, pemetaan 3D dan peralatan perekaman dan peralatan lainnya digunakan di Lab Elektrofisiologi.
13. Menerapkan perawatan yang aman, kompeten dan efisien untuk pasien.
14. Memprediksi potensi masalah, menyesuaikan prioritas dan rencana secara mandiri dengan dan tanpa arahan medis.

KESIMPULAN

Peran teknisi kardiovaskuler di laboratorium aritmia secara umum adalah monitoring hemodinamik, teknik steril dan keselamatan radiasi, patologi jantung, hemodinamik dasar, farmakologi jantung, dan ekg canggih yang berkonsentrasi pada pengenalan dan intervensi aritmia yang mengancam jiwa.

Selain itu, prinsip-prinsip elektrofisiologi jantung, alat pacu jantung, dan defibrilator

kardioverter implan ditinjau secara menyeluruh untuk memperkuat pemahaman tentang irama jantung dan aritmia. Perhatian khusus diberikan pada sistem pemantauan, pengukuran interval, pemetaan dan sistem navigasi, teknik ablasi dan pengujian tabel miring. Mengidentifikasi komponen studi atrium dan ventrikel, stimulasi listrik terprogram, waktu pemulihan simpul sinus, pengukuran interval dan lokasi kateter selama program ini.

REFERENSI

1. UW Health. 2019. *Job Description Technologist Technician Cardiovascular Electrophysiology*. <https://www.uwhealth.org/files-directory/position-descriptions/technologists-technicians/electrophysiology.tech.510003.pdf>. Diakses tanggal Juni 2019
2. Zippia. 2019. *Become an Electrophysiology Technician*. <https://www.zippia.com/electrophysiology-technician-jobs/>. Diakses tanggal Juni 2019
3. Troy, M. 2019. *The Cardiac Electrophysiology Technologist*. <https://www.carnegie-institute.edu/programs/cardiac-electrophysiology-technologist/>. Diakses tanggal Juni 2019