



Peningkatan Kesintasan Pasca-Henti Jantung-di Luar Rumah Sakit Memerlukan Alat Baru

Djangan Sargowo

Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskular, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya – RSUD dr. Saiful Anwar, Malang, Indonesia

ABSTRAK

Saat ini, identifikasi pasien kandidat ICD masih sulit. Memperbaiki keluaran resusitasi merupakan satu-satunya cara untuk menurunkan kematian karena henti jantung mendadak. Salah satu caranya adalah memperpendek selang waktu antara henti jantung dan defibrilasi antara lain dengan alat deteksi henti jantung yang secara otomatis memperingatkan orang sekitar dan EMS. Merancang algoritma deteksi dengan *positive predictive accuracy* yang tinggi akan menjadi tantangan teknis tersendiri.

Kata kunci: Henti jantung, ICD, resusitasi

ABSTRACT

Potential ICD candidate is still difficult to be identified. The only method to lower sudden cardiac death is to improve the outcome of resuscitation; i.e by reducing the time-lag between cardiac arrest and defibrillation attempt through the use of automatic detector that can alert EMS and surrounding people. There is still a challenge to set up an algorithm with high positive predictive accuracy. **Djangan Sargowo. Out-of-hospital Cardiac Arrest Survival Improvement Needs a New Approach**

Keywords: Cardiac arrest, ICD, resuscitation

PENDAHULUAN

Di negara barat, ~20% dari total kematian manusia usia 20 hingga 80 tahun terjadi tiba – tiba, angka ini tidak banyak berubah dalam beberapa dekade terakhir, meskipun kematian disebabkan penyakit jantung berkurang signifikan.¹ Kematian mendadak sering akibat *ventricular fibrillation* (VF) atau *ventricular tachycardia* yang mempengaruhi fungsi jantung memompa darah ke sirkulasi dan menyebabkan henti jantung (dan sirkulasi). Terminasi segera aritmia yang mengancam nyawa dengan defibrilasi dapat mengembalikan sirkulasi spontan.²

Dalam beberapa tahun terakhir, sejumlah artikel menekankan dua pertanyaan penting: 'Dapatkah kita mengidentifikasi peningkatan risiko seseorang sebelum terjadi henti jantung?' dan 'Bagaimana cara mengoptimalkan resusitasi serta tatalaksana pasien setelah irama jantung kembali normal?'. Pada pertanyaan pertama, metode stratifikasi

risiko saat ini hanya mampu mengidentifikasi sebagian kecil pasien yang berpotensi mengalami henti jantung.³ Tidak ada metode baru yang mampu memprediksi henti jantung dengan sensitivitas dan spesifisitas cukup baik sebagai dasar tindakan preventif (implantasi defibrilator) secara praktis dan *cost-effective*, sehingga saat ini konsentrasi pada pertanyaan kedua.¹

PUBLIKASI TERKINI

Beberapa penelitian mendiskusikan cara pandang terhadap insidens henti jantung, profil pasien, ritme jantung saat kejadian henti jantung, dan hasil resusitasi.⁷⁻¹⁰ Keluaran henti jantung makin membaik dalam beberapa tahun terakhir karena peningkatan perhatian terhadap latihan resusitasi, jumlah *automatic external defibrillators* (AEDs) pada komunitas, organisasi *emergency medical systems* (EMS) dan perawatan setelah resusitasi menjadi lebih baik.¹¹

Inisiatif yang dapat meningkatkan keluaran pasien *out-of-hospital cardiac arrest* (OHCA) pada seluruh langkah dalam rantai kesintasan harus dioptimalkan.⁴ Namun, metode untuk mempersingkat waktu kritis antara henti jantung dan memulai resusitasi belum cukup diperhatikan. Pada kasus henti jantung yang disaksikan, waktu yang krusial terbuang sebelum orang di sekitarnya menyadari telah terjadi henti jantung dan membutuhkan pertolongan segera. Lebih lanjut, pengambilan keputusan pusat kesehatan juga menambah waktu penundaan kedatangan *emergency medical service* (EMS) di tempat kejadian. Rentang waktu sebelum pasien mendapat pertolongan tersebut lebih panjang lagi pada 40% kasus henti jantung yang tidak disaksikan.⁴

MENGURANGI KETERLAMBATAN

Pentingnya mengurangi keterlambatan pertolongan diilustrasikan dengan studi kasus henti jantung di kasino dengan staf terlatih menggunakan AEDs.¹³ Tingkat kesintasan 74%



pada pasien yang mendapat defibrilasi tidak lebih dari tiga menit setelah henti jantung yang disaksikan dan 49% pada pasien yang mendapat defibrilasi lebih dari tiga menit setelah henti jantung. Pada studi tersebut, 105 dari 148 pasien (71%) menunjukkan VF sebagai irama jantung pertama yang terekam, 90 di antaranya pada kasus henti jantung yang disaksikan, kesintasan 59% setelah keluar dari rumah sakit. Tidak ada pasien dengan irama inisial bukan VF yang tetap bertahan hidup.⁵ Pasien yang bertahan hidup setelah 1 tahun sebesar 55%, dengan keluaran neurologis baik, dilaporkan pada kasus henti jantung di Bandara Chicago yang dilengkapi AEDs yang terdistribusi baik.⁶ Survei OHCA di Swedia menunjukkan median interval waktu antara henti jantung dan memanggil ambulans adalah 4 menit dan kemungkinan pasien bertahan hidup dalam 30 hari secara signifikan dipengaruhi oleh interval tersebut (6,9% pada ≤4 menit dan 2,8% pada >4 menit).⁷ Penulis berpendapat bahwa penurunan selang waktu dari henti jantung dan defibrilasi merupakan satu – satunya pilihan saat ini untuk meningkatkan kesintasan dari 10% menjadi 40-70% dan menurunkan insidens kerusakan otak dengan biaya perawatan jangka panjang yang menyertainya.¹

IMPLANTASI MONITOR HENTI JANTUNG

Lebih dari satu dekade yang lalu telah diusulkan pengembangan suatu alat implantasi yang mampu terus-menerus memantau aktivitas jantung, dan didesain untuk memperpendek selang waktu antara henti jantung dan langkah meningkatkan peluang bertahan hidup.⁸ Alat tersebut seharusnya mampu mendeteksi gagal sirkulasi secara akurat, memicu *alarm*, dan segera mentransmisikan lokasi pasien kepada EMS dan lokasi AED terdekat (Gambar 1).

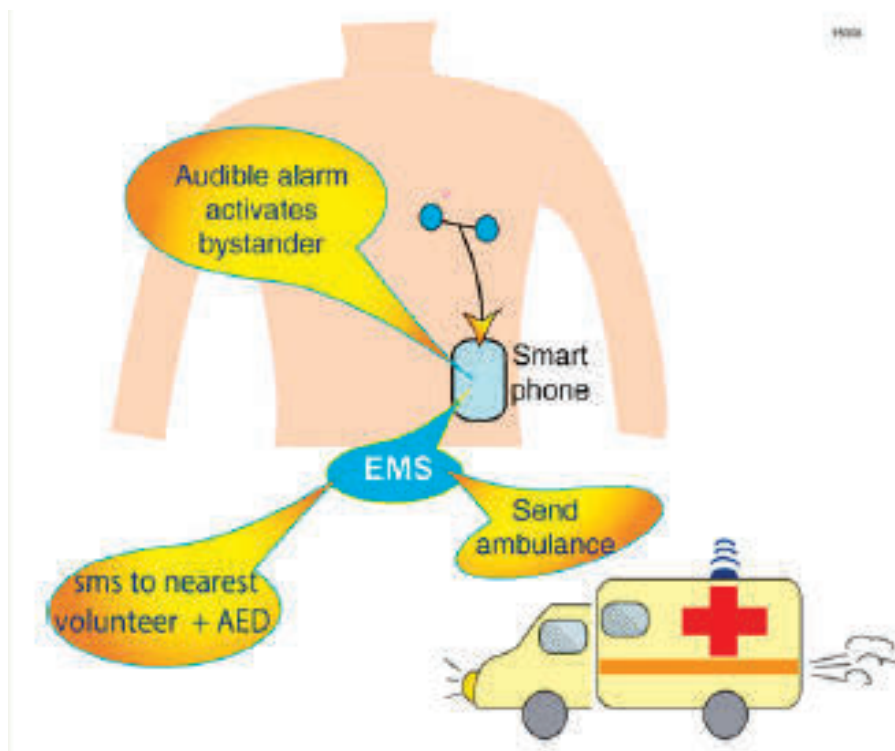
Ada beberapa tantangan teknis dalam pengembangan alat tersebut, seperti memantau irama terus-menerus dan bebas artefak, pemilihan sensor terbaik, lokasi implantasi, transmisi sinyal tanpa kabel, kemampuan deteksi kegagalan sirkulasi, menunjukkan lokasi pasti pasien, konsumsi daya rendah, dan pencatat waktu antara henti jantung dan mulai resusitasi.¹

Arzbaecher mengembangkan purwarupa alat berupa *monitor* elektrogram subkutan yang

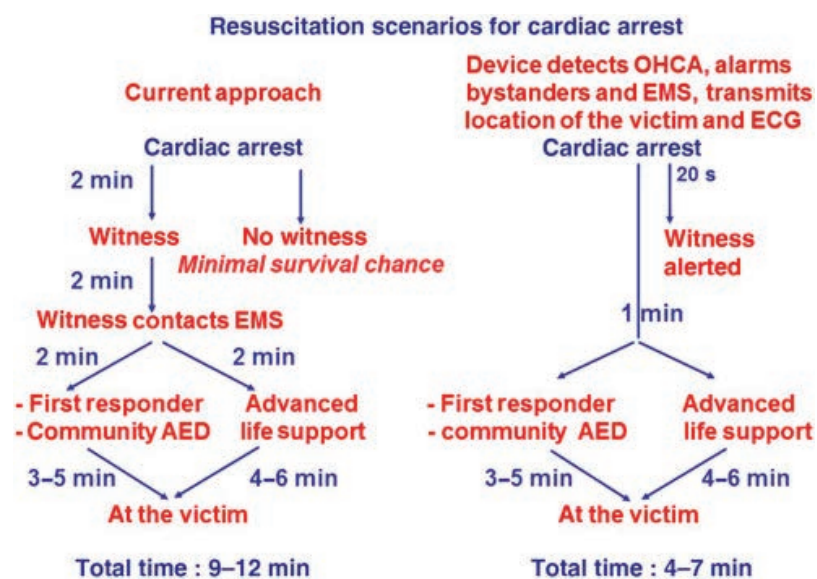
mampu memenuhi kriteria di atas.⁹ Rickard, *et al*, mengusulkan alat berbasis jam tangan yang mampu mendeteksi hilangnya denyut nadi, beberapa aspek deteksi otomatis dan peringatan OHCA.¹⁰ Upaya – upaya tersebut belum memuaskan dalam klinis.¹

TEKNOLOGI YANG TERSEDIA

Perkembangan teknologi telah menghasilkan alat monitor henti jantung yang dapat dipercaya.⁸ Namun, ada 1,9 alarm palsu per pasien per tahun dibandingkan dengan hanya ~0,025 kasus henti jantung per pasien per tahun.¹¹ Deteksi VF dapat ditingkatkan dengan



Gambar 1. Ilustrasi monitor henti jantung subkutan (barbel biru), yang mampu mendeteksi henti jantung, mengaktifkan ponsel pintar untuk memicu alarm dan secara otomatis menghubungi EMS, mentransmisikan lokasi melalui GPS, jika mungkin disertai EKG.¹



Gambar 2. Perbandingan perkiraan keterlambatan defibrilasi henti jantung pada pendekatan saat ini dan penggunaan alat peringatan henti jantung yang diimplantasi.¹



cara menurunkan jumlah alarm palsu, namun tetap mempertahankan sensitivitas mendekati 100%.¹ *Bluetooth* dapat memberikan informasi kepada *smartphone* untuk merespons peringatan dari alat yang diimplantasi. Saat pasien mengalami VF, telepon tersebut dapat menghubungi EMS, mengirimkan identitas dan lokasi pasien, dan di saat bersamaan memberikan peringatan pada orang di sekitar untuk melakukan pertolongan.¹

Pendekatan ini mampu menurunkan selang waktu antara henti jantung dan tindakan yang diperlukan, serta mengubah henti jantung yang tidak disaksikan (~40% dari seluruh kasus henti jantung), menjadi henti jantung yang disaksikan (**Gambar 2**).

Tersedianya AEDs di rumah pasien risiko tinggi dan pelatihan penggunaannya pada orang yang menemani pasien merupakan pendekatan lain untuk menurunkan selang waktu antara henti jantung dan defibrilasi. Namun, *HAT study* menunjukkan pendekatan tersebut tidak meningkatkan angka kesintasan pasca-henti jantung pada pasien riwayat infark anterior tanpa indikasi pemasangan *implantable cardioverter defibrillator* (ICD). Dari 222 kematian pasien dengan akses AEDs di rumah (3495 pasien), 82 diperkirakan karena takiaritmia mendadak. Dari jumlah tersebut, 57 kasus (70%) terjadi di rumah dan 27 di antaranya disaksikan. AEDs digunakan pada 32 pasien, dengan 8 pasiennya dapat bertahan hidup.¹²

INDIKASI, KONSEP, DAN EVALUASI KLINIS

Pertanyaan mendasar adalah pasien mana yang diberi alat monitor henti jantung. Untuk menjaga agar ukuran studi tetap terbatas, pasien risiko tinggi *out-of-hospital cardiac arrest* (OHCA) wajib dilibatkan kecuali pada yang memiliki indikasi pemasangan *implantable cardioverter defibrillator* (ICD).¹³ Kelompok tersebut dapat terdiri dari pasien post infark miokard dengan *ejection fraction* (EF) 35 – 50%, diabetes, jaringan parut pada pemeriksaan MRI, gagal jantung, pelebaran QRS pada EKG, dan aritmia (supra)ventrikular;

perkiraan angka henti jantung per tahun pada kelompok ini sebesar ~2,5%. Sebagai perbandingan, studi terbaru pada 2790 pasien ICD selama 22 bulan menunjukkan angka syok sebesar ~5% per tahun.¹⁴

Dengan asumsi bahwa alat peringatan henti jantung dapat meningkatkan kesintasan pasien sebesar 40%, studi *single arm* memerlukan ~18 kasus *out-of-hospital cardiac arrest* (OHCA) untuk menunjukkan bahwa alat tersebut mampu meningkatkan kesintasan >10%; diperlukan $18/2,5\% = 720$ pasien untuk dilakukan pengamatan.¹ EMS yang kooperatif dan terorganisasi baik didukung sistem responder pertama di wilayah studi merupakan syarat yang harus dipenuhi. Analisis dilakukan setelah menentukan jumlah kasus henti jantung untuk mengkonfirmasi jumlah peringatan palsu yang diterima dan jumlah yang mampu diselamatkan.¹

Dengan asumsi henti jantung 2,5% per tahun, mortalitas non-aritmia 2,5% per tahun, kesintasan henti jantung 10% dan 40% pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, studi peningkatan kesintasan total ($P < 0,05$; kekuatan 80%) dengan implantasi alat peringatan henti jantung membutuhkan 3750 pasien yang teracak dan pengamatan 5 tahun. Di sisi lain, *randomized trial* untuk menaikkan kesintasan OHCA dari 10% menjadi 40% ($P < 0,05$ dan kekuatan 90%) memerlukan ~100 OHCA, dengan demikian ~1000 pasien yang diamati selama 4 tahun pengamatan. Pasien yang bertahan hidup setelah OHCA harus dipertimbangkan untuk implantasi defibrilator.¹

Untuk angka henti jantung dan mortalitas per tahun, perkiraan pasien henti jantung yang mampu bertahan hidup adalah 10% di kelompok kontrol dan 40% di kelompok perlakuan (alat peringatan henti jantung). Suatu model sederhana menunjukkan bahwa biaya kelompok perlakuan sebesar €14.200 per pasien per tahun, dengan harapan dapat menghemat €50.000 per pasien per tahun untuk alat yang digunakan selama 10 tahun.¹⁵

Angka perkiraan kasar tersebut termasuk implantasi alat dan perawatan selanjutnya, serta biaya organisasi EMS. Keuntungan finansial lain yang tidak disebutkan termasuk biaya pasien pasca-henti jantung yang bertahan hidup dengan kerusakan otak yang memerlukan biaya besar dalam perawatannya.¹

Studi seperti ini jelas memerlukan investasi waktu, upaya, dan biaya yang besar, seperti studi terdahulu yang menunjukkan efektivitas ekonomi implantasi ICD dan *cardiac resynchronization devices*.¹

SIMPULAN

Kami setuju dengan Stecker, *et al*,¹⁶ bahwa prevensi kematian jantung mendadak merupakan prioritas kesehatan masyarakat utama. Saat ini, teknik penilaian risiko dengan *positive predictive accuracy* yang baik untuk identifikasi sejumlah besar pasien kandidat ICD yang akan mengalami kematian jantung mendadak sulit tersedia dalam waktu dekat.¹

Memperbaiki keluaran resusitasi merupakan satu – satunya cara untuk menurunkan kematian karena henti jantung mendadak. Salah satu caranya adalah memperpendek selang waktu antara henti jantung dan defibrilasi,¹ antara lain dengan suatu alat deteksi henti jantung yang secara otomatis memperingatkan orang sekitar dan EMS.¹

Merancang algoritma deteksi dengan *positive predictive accuracy* yang tinggi akan menjadi tantangan teknis tersendiri. Tantangan medis yang utama adalah menentukan indikasi implantasi alat peringatan henti jantung. Teknik ini akan berhasil jika digunakan di wilayah dengan organisasi EMS yang mendukung sistem tersebut. Biaya sistem kesehatan total pada alat peringatan henti jantung yang diimplantasi lebih rendah dari ICD,¹ sehingga dapat menghemat biaya kehidupan per tahun pasien risiko tinggi yang belum terindikasi ICD.¹

DAFTAR PUSTAKA

1. Wellens HJ, Lindemans FW, Houben RP, Gorgels Anton P, Volders PG, ter Bekke Rachel MA, et al. Improving survival after out-of-hospital cardiac arrest requires new tools. *Eur Heart J*. 2016;37(19):1499-503.
2. Smith K, Andrews E, Lijovic M, Nehme Z, Bernard S. Quality of life and functional outcomes 12 months after out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2015;131:174–81.
3. Myerburg RJ, Castellanos A. Cardiac arrest and sudden cardiac death. In: Braunwald E editor. *Heart disease: A textbook of cardiovascular medicine*. Philadelphia: WB



Saunders Company; 1992 .p.756–83.

4. Myerburg RJ. Initiatives for improving out-of-hospital cardiac arrest outcomes. *Circulation* 2014;130:1840–3.
5. Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G, Clark LL, Spaite DW, Hardman RG. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Engl J Med.* 2000;343:1206–9.
6. Caffrey SL, Willoughby PJ, Pepe PE, Becker LB. Public use of automated external defibrillators. *N Engl J Med.* 2002;347:1242–6.
7. Herlitz J, Engdahl J, Svensson L, Young M, Angquist KA, Holmberg S. A short delay from out of hospital cardiac arrest to call for ambulance increases survival. *Eur Heart J.* 2003;24:1750–5
8. Wellens HJ, Gorgels AP, de Munter H. Cardiac arrest outside of a hospital. How can we improve results of resuscitation? *Circulation* 2003;107:1948–50.
9. Arzbaecher R, Jenkins J, Burke M, Song Z, Garrett M. Database testing of a subcutaneous monitor with wireless alarm. *J Electrocardiol.* 2006;39(suppl.):50–3.
10. Rickard J, Ahmed S, Baruch M, Klocman B, Martin DO, Menon V. Utility of a novel watch-based pulse detection system to detect pulselessness in human subjects. *Heart Rhythm* 2011;8:1895–9.
11. Volosin K, Stadler RW, Wyszynski R, Kirchhof P. Tachycardia detection performance of implantable loop recorders: results from a large “real-life” patient cohort and patients with induced ventricular arrhythmias. *Europace* 2013;15:1215–22.
12. Bardy GH, Lee KL, Mark DB, Poole JE, Toff WD, Tonkin AM, et al. Home use of automated external defibrillators for sudden cardiac arrest. *N Engl J Med.* 2008;358:1793–804.
13. Zipes DP, Camm AJ, Borggrefe M, Buxton AE, Chaitman B, Fromer M, et al. ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death – executive summary: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force and the European Society of Cardiology Committee for practice guidelines (writing committee to develop guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death), developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association and the Heart Rhythm Society. *Eur Heart J.* 2006;27:2099–140.
14. Auricchio A, Schloss EJ, Kurita T, Meijer A, Gerritse B, Zweibel S, et al. Low inappropriate shock rates in patients with single and dual/triple chamber ICDs using a novel suite of detection algorithms: PainFree SST Trial Primary Results. *Heart Rhythm* 2015;12:926–36.
15. Neumann PJ, Cohen JT, Weinstein MC. Updating cost-effectiveness – the curious resilience of the \$50,000-per-QALY threshold. *N Engl J Med.* 2014;371:797–8.
16. Stecker EC, Reinier K, Marijon E, Narayanan K, Teodorescu C, Uy-Evanado A, et al. Public health burden of sudden cardiac death in the United States. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2014;7:212–7.