

## PEMANFAATAN TEKNOLOGI DALAM PENINGKATAN KUALITAS RESUSITASI JANTUNG PARU: A Literature Review

Sucipto Dwitanta<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Poltekkes Kemenkes Palangka Raya, Kota Palangka Raya, Indonesia  
Jl. George Obos No. 30, 32, Menteng, Kec. Jekan Raya, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah 73111,  
Indonesia

\*Korespondensi E-Mail: [ners.sucipto94@gmail.com](mailto:ners.sucipto94@gmail.com)

*Submitted:* 21 Oktober 2022, *Revised:* 21 Januari 2023, *Accepted:* 22 Maret 2023

### Abstract

**Background:** Basic life support (BHD) provides basic life-saving measures after a heart attack and emphasizes what actions to take. BHD focuses on cardiopulmonary resuscitation (CPR) and how it relates to saving lives after cardiac arrest. **Objective:** identify the use of technology in improving the quality of CPR. **Method:** This method uses a literature review. Data retrieved from scientific databases at ScienceDirect, PubMed, EBSCOhost, and Wiley Library Online. This study uses criteria and keywords. Using tools and technology can guide consistency in depth, speed and recoil according to CPR guidelines from the American Heart Association. However, this cannot be separated from the influence of several conditions, costs, users and safety factors. **Result:** using tools and technology with consistent depth, speed and recoil can improve the quality of CPR and increase the percentage of ROSC (Return of Spontaneous Circulation) as well as a good survival rate.

**Keywords:** High quality CPR, CPR Exercises, CPR Technology

### Abstrak

**Latar Belakang:** Bantuan hidup dasar (BHD) memberikan tindakan penyelamatan jiwa dasar setelah serangan jantung dan menekankan tindakan apa yang harus diambil. BHD berfokus pada resusitasi jantung paru (RJP) dan bagaimana kaitannya dengan menyelamatkan nyawa setelah serangan jantung. **Tujuan:** identifikasi penggunaan teknologi dalam peningkatan kualitas RJP. **Metode:** Metode ini menggunakan tinjauan pustaka. Data diambil dari basis data ilmiah di ScienceDirect, PubMed, EBSCOhost, dan Wiley Library Online. Penelitian ini menggunakan kriteria dan kata kunci. Menggunakan alat dan teknologi dapat memandu konsistensi dalam kedalaman, kecepatan dan rekoil yang sesuai pedoman RJP dari American Heart Association. Namun hal ini tidak lepas dari pengaruh beberapa kondisi, biaya, pengguna dan faktor keamanan. **Hasil:** dengan menggunakan alat dan teknologi adanya konsistensi kedalaman, kecepatan dan rekoil dapat meningkatkan kualitas RJP dan meningkatkan persentase ROSC (Return of Spontaneous Circulation) serta tingkat kelangsungan hidup yang baik.

**Kata Kunci:** Kualitas tinggi RJP, Latihan CPR, Teknologi RJP

## Pendahuluan

Bantuan hidup dasar (BHD) memberikan tindakan dasar untuk menyelamatkan nyawa setelah terjadinya serangan jantung dan menekankan pada tindakan yang harus diambil untuk memberikan kesempatan terbaik kepada pasien untuk bertahan hidup. Menurut *American Heart Association* (AHA), hanya sekitar 10% pasien dewasa dengan serangan jantung non-traumatik yang dirawat oleh unit gawat darurat dapat bertahan hingga keluar dari rumah sakit (Labuschagne et al., 2022).

Pelatihan BHD berfokus pada resusitasi jantung paru (RJP) dan bagaimana hal itu berkaitan dengan menyelamatkan nyawa setelah serangan jantung. Pelatihan ini mengajarkan kepada calon tenaga kesehatan apa yang perlu diketahui penolong untuk melakukan CPR yang berkualitas tinggi dan efektif. CPR yang berkualitas tinggi memungkinkan terjadinya recoil sehingga memungkinkan darah masuk ke jantung dan terus bersirkulasi di dalam tubuh setiap kompresi. Fondasi utama RJP yang efektif yaitu melakukan kompresi dada, pembebasan jalan napas, dan pemberian bantuan pernapasan (Moreira et al., 2015).

Kompresi dada lebih ditekankan dalam tindakan gawat darurat henti jantung. Tindakan yang direkomendasikan dalam melakukan RJP yang berkualitas tinggi pada pasien dewasa yaitu frekuensi kompresi dada 100-120 kompresi per menit, kedalaman kompresi dada 5-6 cm, adanya *recoil* penuh dari sternum ke posisi netral, minimalisir interupsi kompresi dada kurang dari 10 detik dan tingkat frekuensi ventilasi satu napas setiap 6 detik (Kim et al., 2022).

Stiell et al. (2012) meneliti efektivitas kedalaman kompresi saat ini (3,8 - 5,0 cm) yang digunakan oleh unit gawat darurat. Hal ini dilakukan sesuai dengan Pedoman Internasional 2020 untuk rekomendasi CPR tentang update kedalaman kompresi. Penelitian dilakukan untuk menilai hasil kelangsungan hidup (misalnya kembalinya sirkulasi spontan (ROSC), kelangsungan hidup dalam satu hari dan kelangsungan hidup ketika keluar dari rumah sakit) pasien dalam kaitannya dengan kedalaman kompresi yang digunakan selama RJP yang dilakukan oleh petugas. Probabilitas ROSC meningkat saat kedalaman kompresi mencapai hingga 5 cm, namun menurun jika lebih dari 5 cm. Nilai kelangsungan hidup satu hari dan kelangsungan hidup untuk keluar dari rumah sakit berbanding lurus dengan kedalaman kompresi. Hasil penelitian menyatakan bahwa diperlukan kedalaman lebih dari 3,8 cm, tetapi tidak dapat mendukung klaim bahwa diperlukan kedalaman lebih dari 5 cm.

Penggunaan teknologi peningkatan kualitas RJP telah diteliti oleh Tanaka et al. (2018) untuk membantu mahasiswa mencapai tindakan RJP yang berkualitas tinggi mengenai kedalaman kompresi dan recoil penuh. Sebuah studi pada siswa sekolah menengah yang dilakukan oleh Cortegiani et al. (2017) mengungkapkan bahwa mahasiswa yang dilatih dengan teknologi peningkatan Kualitas RJP di hadapan seorang instruktur melakukan RJP dengan hasil kualitas yang lebih tinggi, jika dibandingkan dengan mahasiswa yang dilatih dengan hanya berbasis instruktur. Skor kompresi biasanya didasarkan pada kedalaman kompresi, laju kompresi yang diberikan, *recoil*, jumlah kompresi per siklus dan posisi tangan. Skor ventilasi didasarkan pada volume ventilasi, jumlah laju pra-ventilasi dan waktu inspirasi dalam pra-ventilasi.

Tujuan pembuatan artikel ini adalah untuk melakukan identifikasi penggunaan teknologi dalam peningkatan kualitas RJP. Mengingat pentingnya teknologi dalam pengaplikasian pelatihan dalam melakukan RJP. Sehingga dapat mempersiapkan penolong dalam melakukan RJP yang berkualitas.

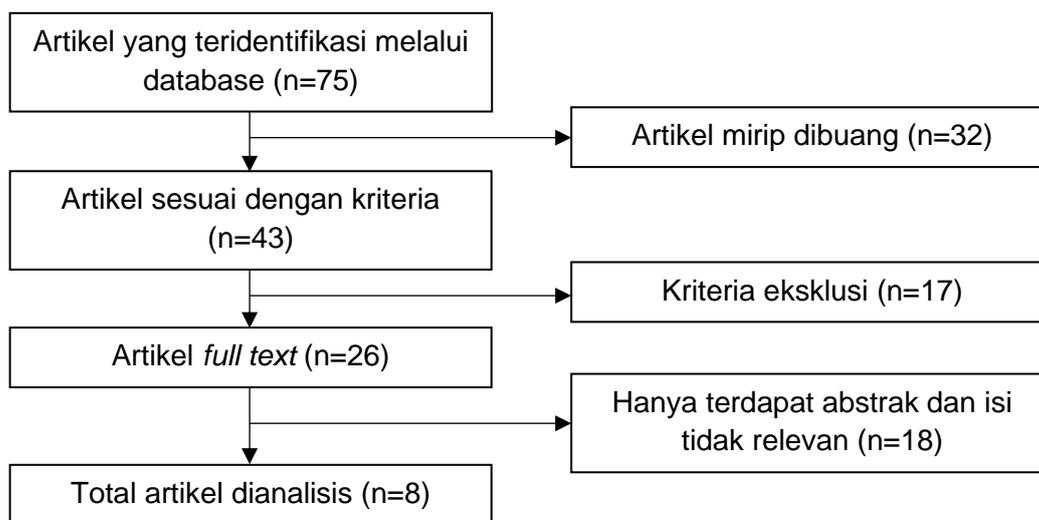
## Metode

Metode penulisan artikel ini menggunakan pendekatan studi literatur. Artikel yang telah terkumpul akan dipilih berdasarkan kriteria pencarian: a) artikel dalam bahasa Inggris, b) publikasi antara tahun 2012 – 2022, c) tersedianya teks lengkap, dan d) artikel penelitian menggunakan metode kuantitatif maupun kualitatif. Artikel yang telah memenuhi kriteria inklusi akan dilakukan analisa. Sumber penulisan pada artikel ini menggunakan data base berbasis ilmiah (ScienceDirect, PubMed, EBSCOhost, dan Wiley Library Online). Pencarian dimulai dari bulan April 2022 yang menggunakan kata kunci *CPR Technology – Quality*

*Cardiopulmonary Resuscitation – Training Cardiopulmonary Resuscitation*. Artikel ini menitik beratkan pada penggunaan teknologi dalam peningkatan kualitas RJP.

## Hasil

Hasil pencarian dalam sumber database didapatkan sebanyak 75 artikel. Kemudian penulis akan melakukan penyaringan pada judul dan isi artikel penelitian dengan menggunakan instrumen *Strengthening the reporting of observational studies in Epidemiology (STROBE Statement)* yang dilakukan oleh penulis sendiri. Tujuan penyaringan artikel yang sudah diperoleh untuk menemukan tema yang mirip atau sama serta artikel yang tidak relevan dengan tujuan artikel ini. Hanya beberapa artikel yang sesuai dengan tujuan penulisan artikel ini. Hasil didapatkan 5 artikel yang akan dilakukan proses analisa.



Gambar 1. Bagan Alur *Review* Artikel

## Resusitasi Jantung Paru

Resusitasi Jantung Paru (RJP) merupakan prosedur kegawatdaruratan medis yang ditunjukkan untuk pasien dengan kondisi serangan jantung dan henti nafas. RJP diberikan ketika tidak ada tanda-tanda kehidupan tidak bernafas, tidak berespon serta tidak bergerak (Tanda, 2020).

## Teknologi Peningkatan Kualitas Resusitasi Jantung Paru CPR PRO<sup>®</sup>

CPR PRO<sup>®</sup> adalah perangkat sederhana, ringan, dan murah untuk melakukan RJP manual (Kovic et al., 2013). Hal ini memungkinkan penolong untuk melakukan kompresi dada dengan memposisikan tangannya dalam posisi alami, tetapi tanpa mengubah teknik CPR konvensional. Penolong menggenggam alat dengan tangannya, yang memungkinkan rotasi dan penyesuaian posisi tangan penolong, tanpa menghentikan penekanan dada. Pegangan dirancang secara ergonomis untuk mengurangi rasa sakit pada jari, telapak tangan, dan pergelangan tangan. Sebagai hasil dari fitur CPR PRO<sup>®</sup> ini, penolong mampu melakukan kompresi dada berkualitas tinggi untuk jangka waktu yang lama dengan sedikit kelelahan dan rasa sakit dibandingkan dengan RJP konvensional (Remino et al., 2018).



Gambar 1  
Alat CPR PRO®



Gambar 2  
Posisi Penolong dan Alat CPR PRO®



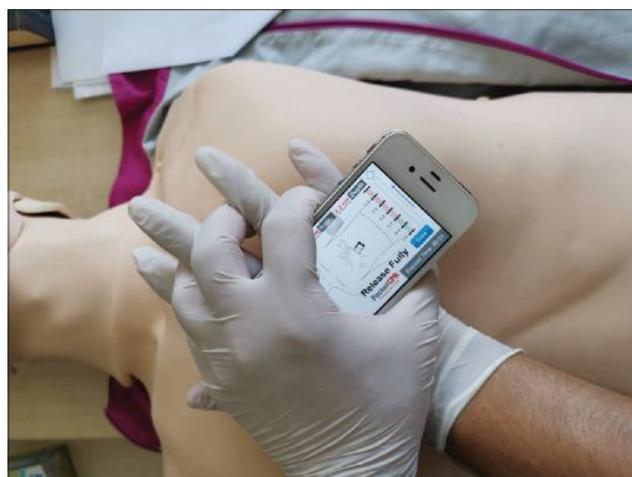
Gambar 3  
Posisi Tangan pada alat CPR PRO®  
Sumber: (Kovic et al., 2013; Remino et al., 2018)

### Metronom

Metronom adalah alat yang banyak digunakan untuk membantu musisi mempertahankan tempo yang tepat (Na et al., 2017). Hal ini memberikan ketukan reguler yang dapat diprogram sebelumnya pada tingkat yang diinginkan dalam waktu per menit (Khorasani-Zadeh et al., 2020). Penggunaan metronom dalam peningkatan kualitas RJP adalah dalam mencapai tingkat kompresi dan ventilasi dada yang akurat baik pada ventilasi bag/valve/mask maupun intubasi endotrakeal pada petugas unit gawat darurat (Çalışkan et al., 2021).

### Aplikasi Smartphone Pocket-CPR

Pocket-CPR adalah aplikasi yang dapat diunduh ke ponsel, dan aplikasi ini dirancang untuk memandu kompresi dada (laju, kedalaman, dan *recoil*) secara real-time melalui instruksi visual (di layar ponsel) dan umpan balik suara (Plata et al., 2019).



Gambar 4  
Posisi tangan yang tepat dengan smartphone selama resusitasi jantung-paru  
Sumber: (Plata et al., 2019)

## Pembahasan

### Aplikasi penggunaan CPR PRO®

Hasil penelitian Kovic et al. (2013) menunjukkan adanya pengurangan kelelahan dan nyeri selama penggunaan CPR PRO® yang dapat diartikan dalam peningkatan kualitas kompresi dada. Hal ini dapat diterjemahkan ketepatan dalam kedalaman kompresi dada, tetapi bukan kecepatan kompresi. Kedalaman kompresi rata-rata, yang dihitung oleh *software* komputer, rata-rata 3 mm lebih besar selama sesi dengan perangkat CPR PRO® (Remino et al., 2018). Penggunaan alat CPR PRO® sangat membantu dalam memandu kedalaman kompresi dan dapat mengurangi kelelahan dan nyeri saat melakukan RJP secara terus menerus namun alat yang digunakan mahal dan membutuhkan ketepatan dalam penggunaannya. Alat ini memiliki kelemahan dalam hal kecepatan kompresi dan sulit mencapai target kecepatan yang ideal (100-120 kali per menit).

Perbedaan kedalaman yang signifikan pertama terlihat sekitar 2,5 menit setelah awal sesi dan berlanjut hingga akhir. Setelah sekitar 5,5 menit, kedalaman kompresi selama sesi RJP konvensional turun di bawah kedalaman minimal 40 mm. Di sisi lain, saat menggunakan perangkat CPR PRO®, Responden berhasil tetap berada dalam kisaran kedalaman yang disarankan selama 10 menit penuh (Remino et al., 2018). Kompresi dada dengan CPR PRO® terbukti lebih berkualitas sesuai dengan posisi yang benar di dada manikin. Hal ini dapat dijelaskan sebagian diakibatkan kelelahan dan rasa sakit penolong selama melakukan RJP konvensional, yang dapat menyebabkan perubahan posisi tangan. Desain CPR PRO® memainkan peran positif, karena memungkinkan penolong untuk mengubah dan menyesuaikan posisi tangan yang menggenggam perangkat, tanpa harus berhenti yang dapat memengaruhi kompresi dada (Cortegiani et al., 2017; Maconochie & Thompson, 2022).

### Aplikasi Metronom

Hasil penelitian Çalıřkan et al. (2021) metronom bermanfaat dalam mencapai kompresi dada yang akurat dan tingkat ventilasi baik dalam ventilasi *bag valve mask* dan intubasi endotrakeal pada unit gawat darurat. Studi lain mengemukakan bahwa penggunaan metronom memfasilitasi tingkat kompresi dada yang sesuai dengan pedoman American Heart Association (AHA) dan meningkatkan keterampilan teknis serta kepercayaan diri penolong dalam melakukan RJP (Khorasani-Zadeh et al., 2020). Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa alat metronom berbasis perangkat lunak efektif untuk meningkatkan kedalaman kompresi dan tingkat kompresi dalam skenario RJP pada masyarakat awam (Na et al., 2017).

Sebaliknya, penelitian Yang et al. (2021) menunjukkan bahwa metronom mengurangi atau tidak berpengaruh pada kompresi dada, menyebabkan keterlambatan dalam onset kompresi dada, dan/atau membutuhkan kecepatan kompresi lebih dari yang direkomendasikan dalam pedoman untuk mencapai kedalaman kompresi yang lebih baik. Panduan menggunakan metronom dapat mengoreksi tingkat kompresi dada tetapi tidak mempengaruhi kualitas kompresi dada atau kelelahan penolong. Panduan nada audio metronom memberikan ventilasi dan tingkat kompresi dada yang lebih baik tetapi ini tidak berarti memiliki kualitas RJP yang lebih baik.

Menggunakan perangkat metronom selama melakukan RJP selama simulasi dapat meningkatkan kualitas kedalaman kompresi, dan recoil dada dengan memperbaiki tingkat kompresi dada. Oleh karena itu, penulis merekomendasikan penggunaan perangkat metronom selama pelatihan RJP.

### Aplikasi Smartphone Pocket-CPR

Studi oleh Sevil et al. (2021) aplikasi ponsel cerdas (*smartphone*) dapat meningkatkan kecepatan dan persentase kompresi dengan kecepatan yang memadai pada penolong awam potensial. Ini mungkin berdampak positif pada kualitas RJP yang dilakukan oleh penolong awam yang membutuhkan panduan untuk melakukan manuver ini dengan benar. Aplikasi Smartphone adalah solusi paling layak untuk penyelamat awam. Penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat dan persentase kompresi dengan tingkat yang cukup baik saat menggunakan Aplikasi smartphone.

Penelitian Metelmann et al. (2021) menunjukkan efek positif dan negatif dari penggunaan aplikasi pada RJP. Sebelum melakukan simulasi skenario serangan jantung, semua responden telah diberikan materi algoritma yang mudah diikuti yang membantu orang awam dalam melakukan CPR (memeriksa kesadaran, memeriksa pernapasan, meminta bantuan, melakukan kompresi dada). Instruksi video terbukti lebih membantu daripada panduan audio untuk menerapkan manajemen jalan napas yang tepat (manuver memiringkan kepala/mengangkat dagu dan memeriksa pernapasan). Panduan audio-visual yang tersedia pada aplikasi membantu dalam memberikan ilustrasi.

Kompresi dada berkualitas tinggi sangat penting untuk bertahan dari serangan jantung. Tingkat 100-120 kompresi per menit terbukti menjadi frekuensi optimal yang di rekomendasikan. Saat diinstruksikan oleh aplikasi, secara signifikan lebih sering melakukan kompresi dada dalam kecepatan yang disarankan (Metelmann et al., 2021; Sevil et al., 2021).

RJP berkualitas tinggi membutuhkan kedalaman kompresi dada 5-6 cm. Dalam penelitian Plata et al. (2019), mencapai kedalaman kompresi yang direkomendasikan secara signifikan. Keuntungan aplikasi ini tampaknya tidak bergantung pada bagaimana instruksi disajikan, karena aplikasi menggunakan panduan audio visual sehingga memudahkan penolong dalam melakukan RJP.

Sementara beberapa aspek RJP berkualitas tinggi ditingkatkan ketika aplikasi smartphone digunakan (tingkat dan kedalaman kompresi dada yang benar), aspek lain tetap menjadi tantangan bagi petugas medis (penilaian obstruksi jalan napas dan pernapasan normal). Mengoperasikan aplikasi menyebabkan dimulainya kompresi dada yang tertunda dan mengakibatkan total waktu interupsi yang lebih lama. Asalkan aplikasi memberikan instruksi yang mudah diimplementasikan, sesuai pedoman dan bahwa pengguna sudah familiar dengan operasinya.

## Kesimpulan

Hasil pembahasan diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan alat dan teknologi dapat membantu mencapai RJP yang berkualitas tinggi. Hal ini juga tidak lepas dari pengaruh beberapa faktor yaitu faktor biaya, faktor pengguna dan faktor keamanan. Penggunaan alat dan teknologi selama melakukan RJP secara hati-hati dan benar dapat membantu dalam peningkatan RJP yang berkualitas.

Penggunaan alat dan teknologi dapat memandu dalam konsistensi kedalaman, kecepatan dan waktu recoil sesuai panduan dari *American Heart Assosiation*. Harapannya dengan konsistensi dari kedalaman, kecepatan dan waktu recoil dapat meningkatkan kualitas RJP dan meningkatkan angka persentasi ROSC (*Return of Spontaneous Circulation*) serta angka selamat yang baik.

## Daftar Pustaka

- Çalışkan, D., Bildik, F., Aslaner, M. A., Kılıçaslan, İ., Keleş, A., & Demircan, A. (2021). Effects of metronome use on cardiopulmonary resuscitation quality. *Turkish Journal of Emergency Medicine*, 21(2), 51–55. <https://doi.org/10.4103/2452-2473.309137>
- Cortegiani, A., Russotto, V., Montalto, F., Iozzo, P., Meschis, R., Pugliesi, M., Mariano, D., Benenati, V., Raineri, S. M., & Gregoretti, C. (2017). Use of a real-time training software (Laerdal QCPR®) compared to instructor-based feedback for high-quality chest compressions acquisition in secondary school students: a randomized trial. *PLoS One*, 12(1), e0169591.
- Khorasani-Zadeh, A., Krowl, L. E., Chowdhry, A. K., Hantzidiamantis, P., Hantzidiamantis, K., Siciliano, R., Grover, M. A., & Dhamoon, A. S. (2020). Usefulness of a metronome to improve quality of chest compressions during cardiopulmonary resuscitation. *Proceedings (Baylor University Medical Center)*, 34(1), 54–55. <https://doi.org/10.1080/08998280.2020.1805840>
- Kim, G. W., Moon, H. J., Lim, H., Kim, Y. J., Lee, C. A., Park, Y. J., Lee, K. M., Woo, J. H., Cho, J. S., Jeong, W. J., Choi, H. J., Kim, C. S., Choi, H. J., Choi, I. K., Heo, N. H., Park, J. S., Lee, Y. H., Park, S. M., & Jeong, D. K. (2022). Effects of Smart Advanced Life

- Support protocol implementation including CPR coaching during out-of-hospital cardiac arrest. *The American Journal of Emergency Medicine*, 56, 211–217. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ajem.2022.03.050>
- Kovic, I., Lulic, D., & Lulic, I. (2013). CPR PRO® device reduces rescuer fatigue during continuous chest compression cardiopulmonary resuscitation: A randomized crossover trial using a manikin model. *Journal of Emergency Medicine*, 45(4), 570–577. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2013.04.021>
- Labuschagne, M. J., Arbee, A., de Klerk, C., de Vries, E., de Waal, T., Jhetam, T., Piest, B., Prins, J., Uys, S., van Wyk, R., & van Rooyen, C. (2022). A comparison of the effectiveness of Q CPR and conventional CPR training in final-year medical students at a South African university. *African Journal of Emergency Medicine*, 12(2), 106–111. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.afjem.2022.02.001>
- Maconochie, I., & Thompson, N. (2022). Dispatcher-assisted CPR for cardiac arrest in children – Conventional versus compression-only CPR. *Resuscitation*, 172, 115–116. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2022.01.012>
- Metelmann, C., Metelmann, B., Schuffert, L., Hahnenkamp, K., Vollmer, M., & Brinkrolf, P. (2021). Smartphone apps to support laypersons in bystander CPR are of ambivalent benefit: a controlled trial using medical simulation. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 29(1), 76. <https://doi.org/10.1186/s13049-021-00893-3>
- Moreira, R., Santos, V., Garbe, G., Carmagnani, M. I., Salvador, M. E., & Carvalho, A. (2015). Using educational technology for CPR training: The development of an educational distance program through the Moodle platform. *Resuscitation*, 96, 151–152. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.09.362>
- Na, J. U., Han, S. K., Choi, P. C., & Shin, D. H. (2017). Effect of metronome rates on the quality of bag-mask ventilation during metronome-guided 30:2 cardiopulmonary resuscitation: A randomized simulation study. *World Journal of Emergency Medicine*, 8(2), 136–140. <https://doi.org/10.5847/wjem.j.1920-8642.2017.02.010>
- Plata, C., Stolz, M., Warnecke, T., Steinhäuser, S., Hinkelbein, J., Wetsch, W. A., Böttiger, B. W., & Spelten, O. (2019). Using a smartphone application (PocketCPR) to determine CPR quality in a bystander CPR scenario - A manikin trial. *Resuscitation*, 137, 87–93. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2019.01.039>
- Remino, C., Baronio, M., Pellegrini, N., Aggogeri, F., & Adamini, R. (2018). Automatic and manual devices for cardiopulmonary resuscitation: A review. *Advances in Mechanical Engineering*, 10(1), 1–14. <https://doi.org/10.1177/1687814017748749>
- Sevil, H., Bastan, V., Gültürk, E., El Majzoub, I., & Göksu, E. (2021). Effect of smartphone applications on cardiopulmonary resuscitation quality metrics in a mannequin study: A randomized trial. *Turkish Journal of Emergency Medicine*, 21(2), 56–61. <https://doi.org/10.4103/2452-2473.313333>
- Stiell, I. G., Brown, S. P., Christenson, J., Cheskes, S., Nichol, G., Powell, J., Bigham, B., Morrison, L. J., Larsen, J., & Hess, E. (2012). What is the role of chest compression depth during out-of-hospital cardiac arrest resuscitation? *Critical Care Medicine*, 40(4), 1192.
- Tanaka, S., Tsukigase, K., Hara, T., Sagisaka, R., Myklebust, H., Birkenes, T., Takahashi, H., Iwata, A., Kidokoro, Y., & Yamada, M. (2018). The best practical model for high-quality mass-CPR training with real-time feedback: Q CPR Classroom. *Resuscitation*, 130, e14.
- Tanda, S. D. (2020). ANALISA EFEKTIFITAS PENGGUNAAN ALAT RESUSITASI JANTUNG PARU OTOMATIS PADA PASIEN DENGAN HENTI JANTUNG: TELAAH LITERATUR. *Surya Medika: Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan Dan Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 15(1), 1–7.
- Yang, D., Lee, W., & Oh, J. (2021). Effect of the Use of Metronome Feedback on the Quality of Pediatric Cardiopulmonary Resuscitation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15). <https://doi.org/10.3390/ijerph18158087>