

Efektivitas Biaya Program Berbasis Keperawatan: Pemasangan Akses Vena Sentral Melalui Perifer Yang Dipandu Ultrasonografi

Cost Effectivity of Nursing-Based Program: Ultrasound-Guided Peripheral Inserted Central Catheter

Anastasia Sari Kusumawati^{1,2*}, Sukihananto³

¹RSUD Kota Yogyakarta;

²Magister Kepemimpinan dan Manajemen Keperawatan, Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia

³Departemen Keperawatan Komunitas, Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia

ABSTRACT

Background: Vein access is frequent procedures in hospital care. Repeated attempts to cannulate small veins can cause considerable distress for patients and took considerable amount of staff's time. Peripherally inserted central catheter recommended replacing a long term peripheral catheter. The responsibility for the insertion of peripheral catheters has shifted from specially trained nurses to skilled nurses. A peripherally inserted central venous catheter is recommended to replace long term peripherally catheters.

Objective: This literature study goals to give a view in cost effectiveness venous access practices using ultrasound-guided practices and traditional cannulate practices nurse-based.

Method: The method used in this paper is literature review related topics.

Result: There are several studies that demonstrate the cost effectiveness of venous access practices using nursing-based ultrasound guidelines.

Conclusion: Result shows by implementation of nursing based on ultrasound-guided peripheral venous access gave more effective approach than traditional practices.

Keywords: cost-effectiveness, nursing-based programme, nursing role, Peripherally Inserted Central Catheter (PICC), and ultrasound-guide.

ABSTRAK

Latar Belakang: Akses vena sering dilakukan dalam perawatan di rumah sakit. Upaya berulang untuk memasang kateter vena kecil dapat menyebabkan tekanan mental yang besar bagi pasien dan membutuhkan waktu staf cukup banyak. Tanggung jawab pemasangan kateter perifer telah bergeser dari perawat sangat terampil ke perawat terampil. Pemasangan akses vena sentral melalui perifer direkomendasikan untuk mengganti kateter perifer jangka panjang.

Tujuan: Tinjauan studi literatur ini diharapkan dapat memberi gambaran tentang efektivitas biaya praktik akses vena dengan menggunakan panduan ultrasonografi berbasis keperawatan.

Metode: Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah *literature review* terkait topik.

Hasil: Terdapat beberapa penelitian yang membuktikan efektivitas biaya praktik akses vena dengan menggunakan panduan ultrasonografi berbasis keperawatan.

Kesimpulan: Hasil menunjukkan bahwa penerapan akses vena perifer dengan panduan ultrasonografi berbasis keperawatan, mampu menjadi pendekatan yang lebih efektif dibandingkan praktik tradisional.

Kata kunci: efektivitas biaya, kateter sentral yang dipasang di perifer, peran perawat, program berbasis keperawatan, dan ultrasonografi terpandu.

Corresponding Author: **Anastasia Sari Kusumawati**
RSUD Kota Yogyakarta
E-mail: anastasiakusumawati@gmail.com. Telp. 08562842937

Pendahuluan

Penggunaan akses vena dalam rangka perawatan pasien merupakan hal yang sering dijumpai pada pelayanan rumah sakit. Di Amerika Serikat, sekitar 200 juta kateter intravena (IV) digunakan tiap tahun. Lebih dari 70% pasien yang dirawat di rumah sakit dalam situasi akut memerlukan kateter IV.¹ Sementara itu di Indonesia, belum didapatkan secara pasti mengenai jumlah kateter IV yang digunakan tiap tahunnya.

Tercapainya tujuan dari terapi IV dipengaruhi salah satunya oleh akses IV. Pilihan akses vena harus disesuaikan dengan kebutuhan setiap pasien, jenis, durasi, dan frekuensi infus.² Komplikasi dari pemasangan akses vena juga perlu dipertimbangkan sebelum menentukan akses mana yang akan dipilih.³ Mampu mempertahankan kepatenan akses IV merupakan kompetensi penting bagi perawat. Sementara itu, Walker & Todd⁴ menyampaikan bahwa upaya berulang perabaan vena kecil dapat menyebabkan tekanan mental yang besar bagi pasien serta menghabiskan waktu cukup lama bagi perawat atau dokter.

Peripherally Inserted Central Catheter (PICC) atau kateter sentral yang diinsersikan di pembuluh darah perifer dapat digunakan sebagai pengganti kateter vena perifer. PICC mempunyai beberapa kelebihan antara lain dapat dipasang dalam kurun waktu relatif lama dan dapat digunakan untuk jalur pemberian obat-obatan yang membahayakan vena perifer (misalnya kemoterapi).² PICC sebenarnya bukan teknik baru yang dikenalkan di Indonesia, ruangan *intensive care* dan unit gawat darurat di beberapa rumah sakit sudah ada yang menggunakannya.

PICC sering dipasang oleh dokter spesialis radiologi atau spesialis anestesi di ruang radiologi atau ruang operasi, sehingga menimbulkan biaya yang lebih besar dikarenakan daftar tunggu, transportasi dan kebutuhan untuk mengkonfirmasi ketepatan pemasangan kateter yang benar melalui radiografi.⁵ Rumah sakit perlu melakukan inovasi untuk mengurangi biaya tanpa mengurangi kualitas pelayanan pasien. Dalam dekade terakhir, ultrasonografi menjadi populer untuk mendapatkan akses IV yang sulit di unit gawat darurat, unit perawatan intensif dan bahkan di bangsal. Beberapa penelitian telah menunjukkan keefektifan teknik tersebut ketika dilakukan oleh staf non-radiologis dengan mengurangi waktu akses, jenis komplikasi yang serupa serta kepuasan pasien yang lebih besar.⁵⁻⁸

Emergency Nursing Association (ENA) di tahun 2015 telah merevisi panduan praktik klinik mengenai penatalaksanaan akses IV yang sulit dipandu ultrasonografi di lingkup keperawatan darurat.⁹ Panduan ini disusun pertama kali pada tahun 2011, melalui panduan ini program baru untuk akses IV yang sulit dengan dipandu ultrasonografi oleh perawat telah dikembangkan.¹⁰ Di negara Indonesia, studi literatur ini diharapkan dapat memberikan gambaran baru tatalaksana pemasangan akses IV yang sulit dengan dipandu ultrasonografi berbasis keperawatan terutama untuk rumah sakit dengan kebutuhan akses IV yang tinggi.

Metode

Metode yang digunakan dalam penulisan ini yaitu *literature review* terkait topik yang bertujuan untuk menganalisis efektivitas penerapan akses IV yang dipandu ultrasonografi berbasis keperawatan.

Hasil dan Pembahasan

Angka pasien dengan penyakit kronis semakin meningkat, kondisi ini berdampak pada sistem kekebalan tubuh pasien. Seiring dengan hal tersebut, kebutuhan terapi IV jangka panjang pun semakin meningkat. Tanggung jawab untuk pemasangan kateter perifer telah bergeser dari perawat yang sangat terampil ke perawat terampil, akan tetapi perbedaan praktik klinis antar negara bisa sangat bervariasi. Terdapat beberapa pilihan akses vena untuk memenuhi kebutuhan terapi IV berdasarkan indikasi dari pemberian terapi. Pilihan akses vena menurut Cheung² ada beberapa macam (Tabel 1).

Tabel 1. Jenis dan kegunaan perangkat akses vena

No.	Jenis perangkat	Kapan digunakan	Kapan dihindari
1	Perangkat perifer		
	a. PIV	Untuk akses jangka pendek (sampai 96 jam)	Bila akses diperlukan lebih dari beberapa hari
	b. Kateter <i>Midline</i>	Jarang digunakan setelah adanya PICC yang semakin populer	Bila akses diperlukan lebih dari 1 bulan atau saat diberikan obat yang dapat merusak vena
2	Perangkat sentral		
	a. PICC	Untuk akses jangka menengah (sampai 6 bulan) dan terutama untuk antibiotik, TPN, kemoterapi, transfusi, dan pengambilan sampel darah yang sering	Bila akses jangka panjang atau permanen diwajibkan; Tidak dianjurkan untuk pasien dialisis atau pre-dialisis
	b. Kateter sentral tanpa <i>tunnel</i>	Untuk akses jangka pendek saat penggunaan PIV tidak tepat, dan terutama untuk resusitasi dan pemantauan tekanan vena sentral	Bila akses diperlukan lebih dari beberapa hari (gunakan kateter sentral dengan <i>tunnel</i> sebagai gantinya)
	c. Kateter sentral dengan <i>tunnel</i>	Untuk akses jangka panjang yang sering, dan terutama untuk TPN, transfusi, dan pengambilan sampel darah yang sering; Dapat digunakan saat jalur PICC dikontraindikasikan atau tidak memungkinkan	Bila akses durasi yang lebih pendek diperlukan (pertimbangkan <i>port implant</i> jika akses sudah berkurang frekuensinya)
	d. <i>Port implant</i>	Untuk akses yang jarang dalam pemberian jangka panjang atau ketika masalah gaya hidup membuat salah satu dari pilihan yang lain kurang sesuai	Bila akses vena dibutuhkan secara teratur (tusukan jarum yang sering akan membuat pasien tidak nyaman)

PICC-*peripherally inserted central catheter*, PIV-*peripheral intravenous*, TPN-*total parenteral nutrition* (Sumber Cheung *et al*)

Pertama yaitu jalur IV perifer konvensional yang bersifat sederhana, murah, dan dapat digunakan untuk terapi IV jangka pendek. Vena biasanya diakses di tangan pasien atau lengan, dan di kaki. Jalur IV ini harus sering diganti karena dapat terjadi komplikasi seperti infiltrasi dan flebitis ketika pemasangan IV *line* lama diganti. Untuk mengurangi kemungkinan flebitis, *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) merekomendasikan penggantian perangkat kateter vena setidaknya dilakukan setiap 72 sampai 96 jam. Hal ini meningkatkan

biaya untuk pasien yang membutuhkan akses IV selama lebih dari beberapa hari dan membuat tindakan insersi vena beberapa kali terhadap pasien.

Kedua yaitu kateter perifer *midline* yang dimasukkan ke dalam vena antecubital. Panjangnya biasanya 20 cm yang ujungnya tidak sampai ke pembuluh darah sentral di toraks, digunakan untuk akses vena antara 1-4 minggu tapi tidak disarankan untuk pemberian obat yang dapat sangat mengiritasi atau merusak vena perifer (misalnya kemoterapi). Kateter *midline* aman dan efektif namun penggunaannya menurun dengan adanya PICC, dengan biaya pemasangan yang sama namun dapat menambah keuntungan dari lokasi ujung di sentral dan dengan waktu bertahan yang lebih lama.

Ketiga yaitu kateter sentral yang berhenti di pembuluh darah vena sentral dalam toraks. Jalur sentral dapat diklasifikasikan sebagai PICC yang berpotensi untuk *life saving*, tidak ada kontra indikasi yang mutlak untuk melakukan prosedur ini. Namun, mengetahui perangkat mana yang paling tepat untuk setiap situasi dapat memperbaiki hasil perawatan. Selain untuk penatalaksanaan darurat, indikasi untuk kateter vena sentral meliputi: 1) pemberian cairan IV, obat-obatan, atau produk darah, dalam jumlah banyak atau dalam waktu lama; 2) pemberian obat-obatan yang membahayakan vena perifer (misalnya kemoterapi); 3) akses jangka panjang ke vena sentral untuk prosedur berulang, seperti pengambilan sampel darah; dan 4) akses vena perifer yang buruk atau tidak dapat diakses.

Kateter sentral sendiri dibagi menjadi dua: 1) PICC yang sering dimasukkan melalui pembuluh darah basilik, brakialis, atau *cephalic*. Pemasangan lebih mudah dan lebih aman daripada kateter yang terpasang secara sentral, tanpa risiko pneumotoraks dan hemothorax. Di beberapa tempat, tim perawat terampil telah dilatih untuk memasukkan PICC. PICC ditunjukkan pada pasien yang membutuhkan terapi IV beberapa minggu sampai 6 bulan termasuk pemberian nutrisi parenteral, antibiotik, analgesik, kemoterapi dan transfusi darah berulang. PICC memerlukan pembilasan (*flushing*) dan penggantian balutan (*dressing*) yang sering, selain itu, tempat inserti tidak boleh basah. Komplikasi meliputi dapat terlepas, oklusi, flebitis mekanis, dan *Deep Vein Thrombosis* (DVT). Klaim bahwa PICC secara signifikan memiliki tingkat infeksi lebih rendah dibandingkan dimasukkan secara sentral belum dibuktikan dalam literatur; 2) Kateter yang dipasang secara sentral sering dimasukkan melalui vena jugular internal dan eksternal. Meskipun akses ke subclavikula dapat menjadi teknik mudah menggunakan tonjolan tulang tanpa adanya panduan ultrasonografi, umumnya tidak disarankan untuk menempatkan alat akses vena langsung ke pembuluh darah ini karena kejadian trombosis vena yang relatif tinggi dan peningkatan risiko kerusakan kateter atau patah tulang yang berhubungan dengan garis subklavia.² Lebih lanjut dalam artikel ini akan dibahas mengenai PICC dengan panduan ultrasonografi dan analisis biaya, risiko infeksi dan trombosis, serta pelatihan pemasangan PICC.

PICC dengan panduan ultrasonografi dan analisis biaya

Program panduan ultrasonografi untuk perawat telah diteliti beberapa tahun terakhir di Amerika Serikat dan Eropa, namun tidak banyak yang membahas mengenai efektivitas biaya dari program tersebut. Evaluasi Program *National Health Service Research and Development Health Technology Assessment* (NHS R&D HTA) dilakukan dengan cara membandingkan efektivitas metode dan efektivitas biaya antara pemasangan akses vena sentral dengan dipandu ultrasonografi dibandingkan dengan cara tradisional. Hasil evaluasi dari program tersebut menunjukkan bukti tentang efektivitas penggunaan ultrasonografi dan efektivitas biaya pada prosedur *Central Venous Access* (CVA).^{11,12}

Penelitian pertama yang akan dibahas yaitu penelitian yang dilakukan oleh Robinson *et al*¹³ tahun 2005 di USA dengan melakukan studi penjaminan mutu prospektif untuk menentukan apakah dengan adanya tim yang berdedikasi memasang PICC akan memperbaiki perawatan pasien dan mengurangi biaya. Penelitian ini melibatkan dokter, asisten dokter, perawat, dan petugas teknisi radiologi yang berdedikasi ditujukan untuk mengkoordinasikan dan menyetujui semua penempatan PICC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa memiliki tim khusus untuk pemasangan PICC terbukti berhasil menurunkan biaya. Hasil lainnya menunjukkan angka pemasangan PICC di sisi tempat tidur pasien atau di ruangan pasien meningkat dari 73% menjadi 94%, hal ini terkait penurunan waktu tunggu pemasangan PICC sebesar 80%. Biaya yang diperlukan perawat dan asisten dokter dalam memasang PICC adalah sama, akan tetapi rata-rata 65% lebih sedikit dibandingkan pemasangan PICC menggunakan rangkaian intervensi radiologi. Biaya rata-rata tiap PICC menurun sebesar 9% ketika program baru berjalan 24%. Pemasangan PICC di sisi tempat tidur pasien atau di ruangan pasien secara statistik berpengaruh signifikan dalam mengurangi rata-rata biaya dari awal program sampai saat program dievaluasi ($p < 0,05$).¹³

Penelitian kedua dilakukan oleh Johnson *et al*¹⁴ tahun 2007 di Ohio Southwestern dengan analisis retrospektif pelaksanaan program PICC yang telah dilaksanakan sejak tahun 1993 yang melibatkan enam *Registered Nurses* (RNs) yang mampu melaksanakan 1500 PICC tiap tahun. Penelitian ini memiliki dua tujuan yaitu mengukur kesuksesan pelaksanaan program dan memahami cara memperbaiki program kedepannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama tahun pertama setelah pengenalan ultrasonografi portabel, angka kesuksesan pemasangan PICC meningkat dari 88% ke 94%. Tahun berikutnya keberhasilan cara tradisional (pemasangan kateter di vena jugularis dan subklavikularis) sebesar 78%, keberhasilan menggunakan modifikasi teknik Seldinger (metode umum penempatan jalur IV sentral) sebesar 84%, dan keberhasilan kombinasi teknik Seldinger dengan ultrasonografi meningkat menjadi 98%. Selain angka keberhasilan, pemasangan PICC di sisi tempat tidur pasien atau di ruangan pasien juga berdampak pada penurunan biaya tiga sampai empat kali lebih murah, memberikan kenyamanan pasien yang lebih besar, dan risiko yang lebih rendah dibandingkan melakukan tindakan tersebut di instalasi radiologi.

Analisis biaya operasional dihitung antara tahun 2002 sampai 2006. Tim PICC yang melakukan pemasangan PICC di sisi tempat tidur pasien atau di ruangan pasien dapat menghasilkan pendapatan sampai \$340, sedangkan prosedur pemasangan PICC menggunakan rangkaian intervensi radiologi mengakibatkan kehilangan \$510.¹⁴

Penelitian ketiga dilakukan oleh Walker & Todd⁴ dengan analisis *cohort prospektif* yang dilakukan 4 bulan di tahun 2012 sampai dengan 2013, terhadap dua kelompok yang melakukan pemasangan PICC yaitu kelompok perawat dan kelompok dokter radiologi. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan biaya penyisipan dan kepuasan pasien untuk dua kelompok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok dokter radiologi secara signifikan meningkatkan biaya 42% lebih besar dibandingkan dengan kelompok perawat. Penelitian tersebut menunjukkan kelayakan dan efektivitas biaya sebuah program berbasis keperawatan, PICC aman dilakukan tanpa *screening* x-ray dan dilaksanakan di lingkungan ruang rawat atau bangsal. Keseluruhan biaya pemasangan PICC pada kelompok dokter radiologi secara statistik signifikan ($p < 0,01$) lebih tinggi (42%) dibandingkan dengan pemasangan yang dipimpin oleh perawat. Penambahan tarif biaya untuk waktu yang diperlukan di ruang radiologi meningkatkan biaya pada kelompok dokter radiologi sampai 295% di atas kelompok yang dipimpin perawat. Sementara itu tingkat kepuasan pasien terhadap penjelasan terkait tatalaksana sebelum dilakukan tindakan insersi, lebih tinggi pada kelompok perawat dibandingkan pada kelompok dokter radiologi ($p = 0,046$). Kelompok pemasangan PICC yang dipimpin perawat dapat menjadi solusi untuk pengurangan biaya pada permintaan tindakan yang semakin meningkat dan diharapkan dapat menghasilkan keuntungan finansial.⁴

Penelitian keempat dilakukan oleh Gosselin pada tahun 2009 sampai dengan 2015 bertujuan untuk membandingkan efektivitas biaya metode PICC cara tradisional dengan program panduan ultrasonografi berbasis keperawatan. Evaluasi efisiensi biaya dilakukan dengan pengumpulan data selama jangka waktu 6 tahun, sebelum dan sesudah pelaksanaan program berbasis keperawatan. Hasil penelitian menunjukkan penurunan yang signifikan dalam biaya setelah dikenalkan program PICC dengan panduan ultrasonografi berbasis keperawatan. Program yang telah dilakukan sejak tahun 2012 berhasil memberikan pemasukan sebanyak \$675.641,91 dengan biaya pengeluaran yang digunakan untuk pelatihan perawat dan pembelian mesin ultrasonografi sebesar \$66.405 sehingga didapatkan pemasukan bersih sebesar \$609.236,91. Hasil lainnya menunjukkan bahwa perawat mampu memastikan pilihan kateter yang tepat berdasarkan kebutuhan pasien sehingga mampu mengurangi biaya. Program ini juga memperpendek waktu tunggu antara konsultasi dengan pemasangan atau insersi kateter sehingga mengurangi biaya terkait berkurangnya lama rawat. Program berbasis keperawatan menjadikan keterampilan perawat

lebih baik sebagai bagian dari keterampilan baru serta membantu meningkatkan efisiensi perawatan dan pelayanan kepada pasien.⁵

Manfaat dari menggunakan ultrasonografi untuk akses IV perifer meliputi meningkatnya kecepatan pelayanan pasien, mengurangi biaya, mengurangi komplikasi atau meningkatkan keamanan, tusukan kulit yang lebih sedikit (meningkatkan keberhasilan tusukan), meningkatkan kepuasan pasien dan dokter, serta meningkatkan kemandirian perawat. Kemampuan operator peralatan merupakan faktor yang mempengaruhi keberhasilan prosedur.^{1,6,15} Sementara itu, Dolister *et al*¹⁶ menyampaikan bahwa jika 20% dari 3,5 juta *Central Venous Catheter* (CVC) yang ditempatkan setiap tahun diganti dengan PICC, penghematan biaya bisa mendekati \$650 juta/tahun.

Penelitian mengenai efektivitas dan efisiensi PICC di Indonesia masih jarang, salah satunya yaitu penelitian komparatif oleh Setiasih¹⁷ yang bertujuan membandingkan efektivitas pemberian terapi IV pada neonatus antara akses IV dengan PICC. Hasil analisis didapatkan bahwa pemberian terapi IV menggunakan PICC lebih efektif dibandingkan pemberian terapi IV menggunakan akses IV perifer ($p=0,00$). Akses IV perifer hanya dapat membantu memenuhi pemenuhan kebutuhan terapi IV pada 12,5% responden. Sebaliknya pada kelompok dengan akses IV menggunakan PICC menunjukkan bahwa kebutuhan terapi IV dapat terpenuhi baik dari jumlah, dosis, dan ketepatan waktu pemberiannya pada seluruh responden. Perawatan neonatus yang membutuhkan terapi IV di rumah sakit lebih disarankan menggunakan PICC dibandingkan dengan akses IV perifer.

Risiko infeksi dan trombosis

Teknik pemasangan (insersi) akses IV sangat mempengaruhi risiko infeksi. Saat ini, pedoman CDC menyatakan bahwa PICC atau kateter *midline* ditujukan untuk terapi IV yang diberikan lebih dari seminggu. Tinjauan literatur telah membuktikan bahwa tingkat infeksi dengan kateter perifer pendek terbukti lebih rendah. Sekitar 330 juta kateter perifer pendek dijual setiap tahunnya di Amerika. Jika setengah dari kateter yang dijual berhasil diinsersikan, dengan tingkat 0,1% dari kateter yang menghasilkan *bloodstream infections* (BSIs) akan didapatkan 165.000 pasien terinfeksi setiap tahunnya.¹⁸ Mempertimbangkan kondisi tersebut, diperlukan strategi dari perawat manajer untuk dapat menerapkan program-program untuk mendukung praktik berbasis keperawatan.

Terdapat dua komplikasi umum pada pemasangan akses IV, pertama adalah trombosis dan kedua adalah infeksi. Menurut Fallouh,¹⁹ insiden trombosis vena dalam (DVT) yang disebabkan PICC atau disebut juga dengan *Catheter-Related Deep Vein Thrombosis* (CRDVT) beragam antara 2-75% menurut populasi, model pengujian, dan batasan diagnosis dari masing-masing penelitian. Sementara itu, hasil penelitian yang dilakukan oleh Winters *et al*²⁰ menyimpulkan bahwa DVT pada ekstremitas atas (*Upper Extremity Deep Vein*

Thrombosis) merupakan komplikasi yang relevan mengikuti pemasangan kateter vena sentral. Di mana penggunaan kateter vena sentral dapat meningkatkan risiko UEDVT hingga empat belas kali lipat. PICC memiliki *odds ratio* (OR 13,0; 95%CI, 6,1–2,1) dibandingkan dengan CICC (OR 3,4; 95%CI, 1,7–6,8).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Stokowski *et al*⁷ bertujuan untuk membandingkan angka kejadian trombosis pada cara tradisional yaitu visualisasi vena fosa di fosa antekubiti menggunakan dasar anatomi dan palpasi dibandingkan dengan menggunakan panduan ultrasonografi untuk pencarian vena di lengan atas. Hasil penelitian di Rumah Sakit Misericordia menunjukkan bahwa terjadi perubahan yang menguntungkan dengan dimulainya pemasangan PICC oleh perawat profesional menggunakan panduan ultrasonografi. PICC dengan dipandu ultrasonografi secara signifikan memiliki tingkat trombosis yang lebih rendah bila dibandingkan dengan teknik tradisional. Tingkat trombosis menurun dari 9,8% menjadi 1,9% dengan penggunaan ultrasonografi. Tingkat keberhasilan pemasangan oleh perawat profesional meningkat dari 78% menjadi 98%. Saat perawat menggunakan prosedur tradisional, 22% pasien diperlukan prosedur kedua, dilakukan oleh ahli radiologi, untuk memasang PICC. Ketika perawat mulai menggunakan ultrasonografi, 98% pasien tidak memerlukan prosedur kedua oleh ahli radiologi. Selain itu, Johansson *et al*¹ mengemukakan meski PICC meningkatkan risiko DVT tetapi menurunkan risiko kemacetan pada jalur kateter sehingga PICC sangat dianjurkan untuk menjadi cara akses vaskular pasien di rumah sakit.

Penelitian lain dengan metode *cohort* retrospektif dilakukan oleh Nolan *et al*² yang membandingkan 200 PICC dan 200 *Centrally Inserted Central Catheters* (CICCs) di Medical ICU (MICU) dewasa Mayo Rochester antara tahun 2012 sampai 2013. Kateter sentral diikuti dari saat pemasangan sampai pemulangan dari rumah sakit (analisis primer) atau pemulangan dari ICU (analisis sekunder). Gejala CRDVT dipastikan dengan Doppler ultrasonografi. *Central Line-Associated Bloodstream Infection* (CLABSI) ditetapkan berdasarkan pelaporan nasional. Hasilnya selama 1730 hari pemasangan PICC dan 637 hari pemasangan CICC, kejadian CRDVT ketika pasien dipulangkan dari rumah sakit sebesar 4% dan 1% (4,6 dan 3,1 per 1000 kateter per hari) dengan $p=0,055$; sedangkan kejadian CRDVT ketika pasien dipulangkan dari ICU sebesar 2% dan 1% (5,3 dan 3,7 per 1000 kateter per hari) dengan $p=0,685$. Hanya 1 kejadian CLABSI terjadi pada PICC setelah pemulangan dari ICU, $p=0,999$. Sebagian PICC DVT terjadi di bangsal umum. Anjuran yang diberikan, seperti halnya di ICU, PICC harus segera dilepas bila tidak mutlak diperlukan lagi. Hal penting yang perlu diterapkan untuk meminimalkan risiko terjadinya trombosis dan infeksi yaitu menggunakan panduan PICC oleh tim insersi spesialis serta memaksimalkan tatalaksana sesuai panduan. Meskipun *catheter-related bloodstream infection* digunakan

untuk kriteria alternatif kejadian infeksi, Nolan *et al*²² lebih memilih menggunakan istilah CLABSI karena lebih inklusif dan merupakan standar pelaporan nasional.

Trombosis dapat terjadi di dalam kateter atau diantara kateter dan dinding vena dalam. Gejala CRDVT didefinisikan sebagai adanya trombus baru pada vena dalam dimana kateter diinsersikan atau diambil setelah 5 hari, ditegakkan dengan ultrasonografi dopler berdasarkan gejala baru yang tidak dapat dijelaskan (misalnya pembengkakan, demam).² Sementara Nolan *et al*²² tidak mengikutsertakan kasus asimtomatik, trombus vena supervisial, dan trombus terkait pemasangan kateter yang terjadi secara kebetulan. Trombosis vena terkait *Venous Access Device* (VAD) diberi tatalaksana yang sama dengan DVT ekstremitas bawah seperti pemberian Trombolitik dosis rendah yang dapat segera memulihkan kondisi pasien, akan tetapi algoritmanya berada di luar cakupan tinjauan literatur ini. Cheung *et al*² menyampaikan bahwa PICC memerlukan pembilasan (*flushing*), penggantian balutan (*dressing*) yang sering, dan tempat insersi tidak boleh basah. Kewaspadaan dalam mengikuti protokol pembilasan dan penggunaan antikoagulan dosis rendah profilaksis yang tepat dapat menurunkan kejadian trombosis, yang pada akhirnya dapat pula mengurangi tingkat infeksi karena trombus dapat memberi media pertumbuhan bakteri.²

Penelitian angka infeksi juga dilakukan oleh Adhikari *et al*⁶ yang membandingkan angka infeksi antara pemasangan PICC cara tradisional dengan pemasangan menggunakan panduan ultrasonografi. Terdapat 2 infeksi yang terdokumentasi di kelompok ultrasonografi dan 3 di kelompok tradisional, menghasilkan tingkat infeksi 5,2 per 1000 di kelompok IV yang dipandu ultrasonografi dan 7,8 per 1000 di kelompok pendekatan tradisional. Tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik antara angka infeksi pada kedua kelompok ($p=0,68$). Pemasangan kateter *midline* yang dipandu ultrasonografi juga menjadi alternatif efektif pada pasien yang sakit kritis termasuk pasien *Surgical Intensive Care Unit* (SICU) dengan akses IV yang sulit.²³ Sementara itu, studi *cohort* prospektif yang dilakukan oleh Walker & Todd⁴ terhadap dua kelompok yang melakukan pemasangan PICC yaitu kelompok perawat dan kelompok dokter radiologi didapatkan hasil tingkat keberhasilan insersi dan tingkat infeksi lebih tinggi pada kelompok dokter radiologi dibandingkan pada kelompok perawat.

Pelatihan pemasangan PICC

Ultrasonografi merupakan alat untuk pendidikan yang bebas dari radiasi dengan biaya yang lebih murah dibandingkan Magnetic Resonance Imaging (MRI) untuk pencitraan.²⁴ Program untuk melatih dokter, perawat, dan teknisi unit gawat darurat juga layak dilakukan, mudah, aman, memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi pada pasien dengan akses yang sulit, dan meningkatkan otonomi perawat dan korps gawat darurat.²⁵

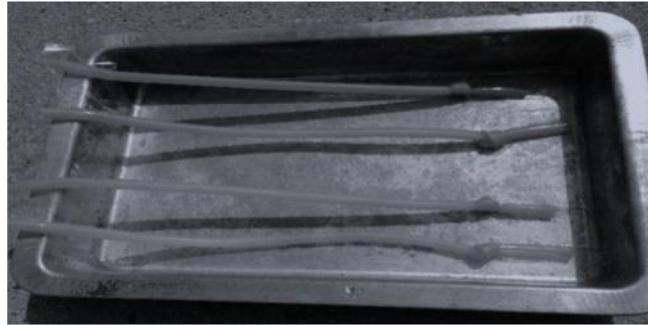
Pengembangan program sejenis oleh White, Lopez, & Stone¹⁵ untuk melatih perawat gawat darurat juga dilakukan dengan tujuan meningkatkan jumlah perawat yang mampu melakukan kateterisasi dengan panduan ultrasonografi, menyempurnakan keputusan pemilihan vena oleh perawat untuk meningkatkan masa akses IV, dan untuk mempelajari bagaimana perawat mengembangkan penguasaan keterampilan mereka dengan akses IV perifer dipandu ultrasonografi. Hasilnya perawat senior mengakui keterampilan baru mereka mampu meningkatkan efisiensi tim perawatan dan pelayanan pasien. Dokter di unit gawat darurat memuji kontribusi kemandirian perawat menggunakan teknologi ini.

Salah satu program yang akan dibahas di tinjauan literatur ini yaitu program yang dikenalkan oleh Gosselin *et al*⁵ yang menargetkan tiga jenis kateter. Yang pertama, PICC menggunakan sebuah kateter 55 cm yang diinsersikan di unit radiologi yang dapat bertahan selama beberapa minggu atau bulan. Kedua, kateter *midline*, sebuah kateter 10 cm yang diinsersikan dari sisi tempat tidur pasien atau di ruangan pasien, yang bisa bertahan selama 29 hari. Ketiga, kateter perifer pendek kurang dari 7,5 cm, yang juga bisa diinsersikan dari sisi tempat tidur pasien atau di ruangan pasien, bisa bertahan sampai 4 hari, tergantung pada protokol lokal. Kateter sentral yang diinsersi lewat periferal dulunya disisipkan oleh dokter spesialis, dan pasien harus mengajukan permohonan untuk layanan ini. Antara tahun 2006 sampai 2010, jumlah permintaan PICC meningkat dua kali lipat (dari 400 menjadi 811), yang secara signifikan memperpanjang rata-rata lama rawat pasien di rumah sakit karena kurangnya jumlah staf dan fasilitas yang tersedia.

Selanjutnya Gosselin *et al*⁵ membentuk komite untuk membimbing praktik ini. Pelatihan dibagi ke dalam tiga bagian. Bagian ke-1 selama 4 jam terdiri dari belajar bagaimana cara kerja ultrasonografi dan dasar-dasar panduan akses vena menggunakan ultrasonografi. Bagian ini diikuti oleh 10 pasien dengan supervisi dari pelatih seperti yang dianjurkan.¹⁵ Bagian ke-2, peserta belajar tentang cara spesifik insersi PICC selama 10 jam latihan pada 25 pasien dengan supervisi dari pelatih. Bagian ke-3 yaitu membiasakan dengan *midline* melalui 2 jam latihan dan praktik pada 10 pasien dengan supervisi dari pelatih. Perbandingan biaya langsung menunjukkan penurunan yang signifikan setelah perawat mendapatkan program akses vena perifer yang dipandu oleh ultrasonografi berbasis keperawatan dibandingkan dengan pendekatan tradisional. Kelemahan program ini yaitu memerlukan biaya awal pengembangan program dan pelatihan staf yang cukup mahal kurang lebih sebesar \$66.405, walau pada akhir program didapat pemasukan bersih sebesar \$609.236,91.

Pelatihan yang bersifat komersial mengenai panduan ultrasonografi tergolong mahal, sebagai alternatif, Morrow & Broder²⁶ memodifikasi peralatan dalam memberikan pelatihan yaitu dengan menggunakan phantom dan menggunakan Jeli ballistik (Gelatin basilistik 10% yang dilelehkan hingga berbentuk jeli) sebagai material baru untuk simulasi. Pada modifikasi

pelatihan ini didapatkan hasil yang lebih cepat, lebih mudah, dan lebih murah dalam memberikan pengalaman simulasi sama seperti pelatihan komersial. Biaya per phantom mencapai \$22,83 dengan persiapan kurang dari satu jam. Pipa lateks yang menggunakan Jeli ballistik tidak akan bocor dengan tusukan berulang (mampu bertahan lebih dari 100 tusukan). Peralatan yang diperlukan antara lain: Gelatin balistik 10%, peralatan pemanas, kateter 60ml, hemostat, plester kemas, pipa lateks, dan peralatan untuk insersi. Langkah-langkahnya dapat dilihat pada keterangan gambar berikut:



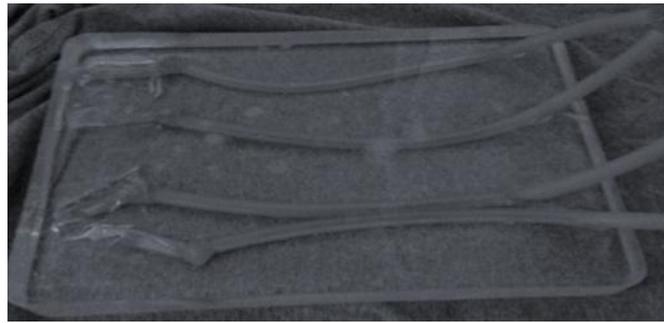
Gambar 1. Pipa lateks 12 inci diikat di salah satu ujungnya diletakkan pada 13x9 inci *baking pan* dengan pipa terikat ditempel bagian dasar dan ujung terbuka ditempel di bibir atas.



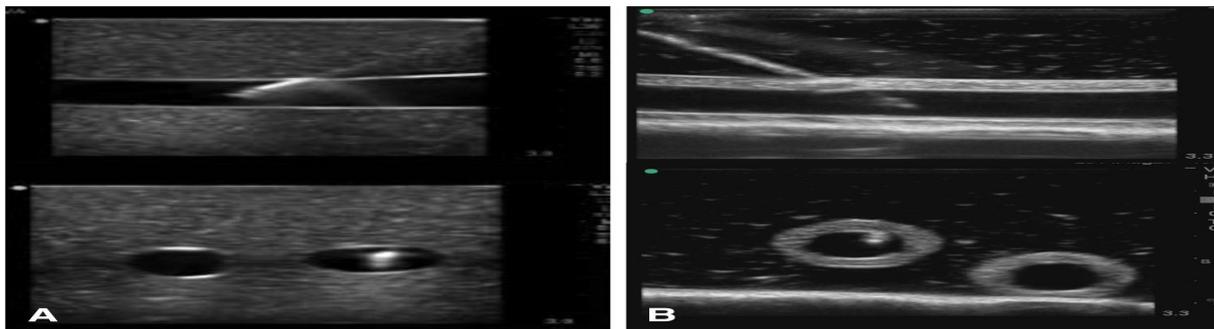
Gambar 2. Gelatin balistik dipotong kecil dalam panci 3 liter untuk mempercepat pelelehan.



Gambar 3. (A) Penampilan gelatin balistik yang benar-benar meleleh. (B) Lapisan pertama diaplikasikan pada panci dengan pipa lateks di tempat.



Gambar 4. Produk jadi yang telah dihapus setelah kedua lapisan didinginkan.



Gambar 5. (A) Phantom ultrasonografi komersial. (B) Pantom pembuluh darah Gelatin ballistic.



Gambar 6. Visualisasi dari dinding samping pemasangan canul.

Kesimpulan

Akses vena perifer yang dipandu ultrasonografi berbasis keperawatan terbukti lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan cara tradisional. Amerika Serikat dan beberapa negara di Eropa telah menerapkan penggunaan ultrasonografi untuk akses vena yang sulit dengan didukung oleh pengembangan program berbasis keperawatan.

Implikasi untuk manajemen keperawatan yaitu bahwa program akses vena perifer yang dipandu ultrasonografi berbasis keperawatan menghasilkan penggunaan sumber daya keperawatan yang lebih baik. Bagi para manajer rumah sakit di Indonesia yang akan menerapkan program ini, perlu mengembangkan pedoman organisasi yang mengatur praktik

standar misalnya untuk perawat unit gawat darurat, atau perawat ICU, manajer dapat menerapkan perubahan pada algoritma yang memandu praktik keperawatan dan melakukan evaluasi yang ketat terhadap kualitas pelayanan.

Studi literatur ini juga menunjukkan pentingnya menganalisis dan membandingkan biaya terkait pengenalan sebuah program baru yang menggabungkan kepemimpinan keperawatan dan kolaborasi interdisipliner dengan tim medis.

Daftar Pustaka

1. Danski MTR, Oliveira AM, Meier MJ, Pedrolo E. Effectiveness of ultrasonography-guided peripheral venous access : An integrative review. *Enferm Glob*. 2016;382–95.
2. Cheung E, Baerlocher MO, Myers A, Myers A. Venous access. *Praxis (Bern 1994)*. 2009;55:494–6.
3. Barría RM, Lorca P, Muñoz S. Randomized controlled trial of vascular access in newborns in the neonatal intensive care unit. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs [Internet]*. 2007;36(5):450–6. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0884217515336844>
4. Walker G, Todd A. Nurse-led PICC insertion: Is it cost effective? *Br J Nurs*. 2015;22(19):9–15.
5. Gosselin É, Lapré J, Lavoie S, Rhein S. Cost-effectiveness of introducing a nursing-based programme of ultrasound-guided peripheral venous access in a regional teaching hospital. *J Nurs Manag*. 2017;25(5):339–45.
6. Bauman M, Braude D, Crandall C. Ultrasound-guidance vs standard technique in difficult vascular access patients by ED technicians. *Am J Emerg Med*. 2009;27:135–40.
7. Stokowski G, Steele D, Wilson D. The use of ultrasound to improve practice and reduce complication rates in peripherally inserted central catheter insertions: Final report of investigation. *J Infus Nurs Art Sci Infus Nurs*. 2009;32(3):145–55.
8. Adhikari S, Blaivas M, Morrison D, Lander L. Comparison of infection rates among ultrasound-guided versus traditionally placed peripheral intravenous lines. *J Ultrasound Med*. 2010;29:741–7.
9. Emergency Nurses Association (ENA) Clinical Practice Guideline Committee. Clinical practice guideline: difficult intravenous access [Internet]. 2nd ed. Des Plaines; 2015. 37 p. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK12155/>
10. Melanie Crowley, Carla Brin, Jean Proehl, Susan Barnason, Sherry Leviner, Cathleen Lindauer, Mary Naccarato, Andrew Storer JW. Clinical practice guideline: Difficult intravenous access full version. Emergency Nurses Association. 2013. 1-15 p.
11. Calvert N, Hind D, McWilliams R, Thomas S, Beverley C, Davidson A. The effectiveness and cost-effectiveness of ultrasound locating devices for central venous access: A systematic review and economic evaluation. Vol. 7, *Health Technol Assess*. 2003.
12. Calvert N., Hind D, McWilliams R, Davidson A, Beverley CA, Thomas SM. Ultrasound for central venous cannulation: Economic evaluation of cost-effectiveness. *Anaesthesia*. 2004;59(11):1116–20.
13. Robinson MK, Mogensen KM, Grudinskas GF, Kohler S, Jacobs DO. Improved care and reduced costs for patients requiring peripherally inserted central catheters: The role of bedside ultrasound and a dedicated team. *JPEN J Parenter Enter Nutr*. 2005;29(5):374–9.
14. Johnson MA, McKenzie L, Tussey S, Jacobs H, Couch C. Portable ultrasound: A cost-effective process improvement tool for PICC placement. *Nurs Manage*. 2009;(January):47–50.
15. White A, Lopez F, Stone P. Developing and sustaining an ultrasound-guided peripheral intravenous access program for emergency nurses. *Adv Emerg Nurs J*. 2010;32(2):173–88.
16. Dolister M, Miller S, Borron S, Truemper E, Shah M, Lanford MR, et al. Intraosseous vascular access is safe, effective and costs less than central venous catheters for patients in the hospital setting. *J Vasc Access [Internet]*. 2013;14(3):216–24. Available from: <http://www.vascular-access.info/article/intraosseous-vascular-access-is-safe--effective-and-costs-less-than-central-venous-catheters-for-patients-in-the-hospital-setting>
17. Setiasih Y, Fatimah S, Fitri SYR. Peripherally inserted central catheter dan pemberian terapi intravena pada neonatus. *J Keperawatan Padjadjaran*. 2013;1:1–7.
18. Hadaway L. Short peripheral intravenous catheters and infections. *J Infus Nurs Art Sci Infus Nurs [Internet]*. 2012; 35(4):230–40. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00129804-201207000-00007>

19. Fallouh N, MnGuirk HM, Flanders SA, Chopra V. Peripherally inserted central catheter-associated deep vein thrombosis: A narrative review. *Am J Med* [Internet]. 2015;34(4):159–64. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2015.01.027>
20. Winters JP, Callas PW, Cushman M, Repp AB, Zakai NA. Central venous catheters and upper extremity deep vein thrombosis in medical inpatients: The Medical Inpatients and Thrombosis (MITH) Study. *J Thromb Haemost*. 2015;13(12):2155–60.
21. Johansson E, Hammarskjöld F, Lundberg D, Arnind MH. Advantages and disadvantages of peripherally inserted central venous catheters (PICC) compared to other central venous lines: A systematic review of the literature. *Acta Oncol* [Internet]. 2013;52(5):886–92. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23472835>
22. Nolan ME, Yadav H, Cawcutt KA, Cartin-Ceba R. Complication rates among peripherally inserted central venous catheters and centrally inserted central catheters in the medical intensive care unit. *J Crit Care* [Internet]. 2016;31(1):238–42. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2015.09.024>
23. Deutsch GB, Sathyanarayana SA, Singh N, Nicastro J. Ultrasound-guided placement of midline catheters in the surgical intensive care unit: A cost-effective proposal for timely central line removal. *J Surg Res* [Internet]. 2014;191(1):1–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2013.03.047>
24. Osborn SR, Borhart J, Antonis MS. Medical students benefit from the use of ultrasound when learning peripheral IV techniques. *Crit Ultrasound J*. 2012;4(1):2.
25. Oliveira L, Lawrence M. Ultrasound-guided peripheral intravenous access program for emergency physicians, nurses, and corpsmen (technicians) at a military hospital. *Mil Med* [Internet]. 2016;181(3):272–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26926753>
26. Morrow DS, Broder J. Cost-effective, reusable, leak-resistant ultrasound-guided vascular access trainer. *J Emerg Med* [Internet]. 2014;49(3):313–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jemermed.2015.04.005>