

BARCODE TECHNOLOGY – ASSISTED MEDICATION ADMINISTRATION (BCMA)

Anestasia Pangestu Mei Tyas*

*Mahasiswa Program Studi Magister Keperawatan, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Sudarto, SH. Tembalang, Semarang, Jawa Tengah, INDONESIA, 50275

E-mail: anestasiatyas@yahoo.com

Abstrak

Sistem administrasi dan monitoring pemberian obat merupakan bagian penting dari praktik keperawatan. Ada beberapa tahap untuk proses pemberian obat termasuk memasukkan resep, menyalin dan verifikasi, meracik, *medication administration* (administrasi pemberian obat), sampai akhirnya dikonsumsi oleh pasien. Perawat memainkan peran penting dalam keselamatan pasien, terutama di area administrasi pengobatan yakni seorang perawat harus memastikan pemberian obat yang aman kepada pasien. Metode yang digunakan yakni *Barcode Technology – Assisted Medication Administration (BCMA)*. BCMA merupakan salah satu jenis teknologi yang menggunakan alat scan untuk membandingkan *barcode* pada gelang pasien dengan *barcode* pada obat yang diresepkan, memverifikasi obat – obatan pada catatan obat elektronik sehingga mengurangi kesalahan pengobatan (*medication errors*) secara signifikan. Sistem BCMA terdiri dari komponen *hardware* dan perangkat lunak yang dapat mencakup *barcode printing system* (sistem pencetakan *barcode*) untuk gelang dan paket obat di apotek; *portable scanner barcode* dihubungkan ke komputer yang terletak di dekat pasien, koneksi *wireless*), serta aplikasi *software* yang menghubungkan *hardware* dengan *database*. Cara kerja BCMA didasarkan verifikasi 5 benar yakni benar pasien, benar obat, benar dosis, benar waktu, dan benar rute. Dari hasil pembahasan ditemukan *evidence* terbatas bahwa sistem BCMA menyediakan mekanisme yang aman untuk memberikan obat di seluruh proses, mulai dari pemesanan obat sampai pada dikonsumsi pasien. Penggunaan sistem BCMA lebih aman daripada manual sehingga dapat meningkatkan kepuasan kerja, meringankan beban kerja perawat, serta meningkatkan keselamatan pasien.

Kata Kunci : *Barcode Technology – Assisted Medication Administration*

Pendahuluan

Obat sering digunakan untuk menyembuhkan penyakit. Sistem administrasi dan monitoring pemberian obat merupakan bagian penting dari praktik keperawatan. Perawat harus memiliki pengetahuan tentang tindakan dan efek dari obat yang diberikan kepada pasien. Mengelola obat dengan aman membutuhkan pemahaman tentang aspek legal perawatan kesehatan, farmakologi, farmakokinetik, patofisiologi, anatomi, dan matematika (Potter, Perry, Stockert, & Hall, 2013). Pengobatan kepada seorang pasien seringkali diberikan dalam jenis yang banyak dan saling tumpang tindih sehingga berisiko pada ketidakefektifan pengobatan dan kekeliruan, apalagi

dengan jumlah pasien yang cukup banyak akan memerlukan sistem pendokumentasian dan sistem penunjang data yang tepat (Nurfianti, Arina, 2010). Banyak kesalahan terjadi baik ketika mengorder obat atau saat memberikan. Penelitian telah menunjukkan bahwa persentase kesalahan dalam pemberian obat berkisar dari 2,4% menjadi 11,1% tetapi mungkin setinggi 34 – 49% (Seibert, Maddox, Flynn, & Williams, 2014). Diperkirakan bahwa sampai 98.000 orang meninggal setiap tahunnya dari *medication errors* (kesalahan medis) yang terjadi di rumah sakit. Ini berarti bahwa lebih banyak orang mati dari kesalahan medis daripada dari

kecelakaan, kanker payudara, *Acquired Immunodeficiency Sindrom* (AIDS), dan kecelakaan tempat kerja. Ahli kesehatan memperkirakan biaya rumah sakit untuk pasien yang dirawat di rumah sakit karena kesalahan pemberian lebih dari \$ 3.5 miliar per tahun (IOM, 2007) (Potter et al., 2013).

Ada beberapa tahap untuk proses pemberian obat termasuk memasukkan resep, menyalin dan verifikasi, meracik, *medication administration* (administrasi pemberian obat), dan konsumsi oleh pasien (Potter et al., 2013). Melekat pada semua tahap ini adalah enam benar : benar pasien, benar obat, benar dosis, tepat pasien, tepat rute, tepat waktu, dan tepat dokumentasi (Potter et al., 2013). Perawat memainkan peran penting dalam keselamatan pasien, terutama di area administrasi pengobatan. Perawat perlu mengetahui bagaimana cara menghitung dosis yang akurat dan memahami peran yang berbeda bahwa anggota dari tim perawatan kesehatan lain (dokter dan apoteker) hanya bermain di resep dan pemberian obat – obatan, akan tetapi seorang perawat harus memastikan pemberian obat yang aman (Potter et al., 2013). Pemberian obat adalah proses yang sangat kompleks. Kesalahan sering terjadi dalam satu atau lebih bagian dari proses (Fowler, Sohler, & Zarillo, 2009). IOM (2003) menerbitkan buku *To Err Is Human: Building a Safer Health System*. Buku ini menyebutkan bahwa sistem kesehatan mengadopsi sistem informasi dan teknologi untuk meningkatkan proses pemberian obat dan menurunkan *medication errors* (Cummings, Ratko, & Matuszewski, 2005). Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa penggunaan *Barcode Technology – Assisted Medication Administration* (BCMA) dan *electronic medication*

administration record (eMAR) mengurangi *medication errors* di beberapa rumah sakit (Fowler et al., 2009). *Barcode Technology – Assisted Medication Administration* (BCMA) adalah sistem berbasis teknologi barcode yang dikombinasikan dengan koneksi internet melalui server dan sentral komputerisasi yang digunakan untuk meningkatkan akurasi data administrasi medis di unit pelayanan kesehatan (Wideman & Whittler, 2005).

***Barcode Technology-Assisted Medication Administration* (BCMA)**

Kesalahan pengobatan dan konsekuensi kematian terus meningkat, menghabiskan biaya perawatan sejumlah miliaran dolar setiap tahun (Aspden, et al (2007) dalam Fowler et al. (2009). Diperkirakan bahwa setidaknya satu kesalahan pemberian obat terjadi per hari per rumah sakit. Diperkirakan 450.000 kejadian *adverse drug* kesalahan pemberian obat yang mengakibatkan cedera pada pasien terjadi setiap tahun, sedangkan kejadian yang dapat dicegah sekitar 25%. The Joint Commission (2007) dalam Fowler et al. (2009) bahwa meningkatkan akurasi dalam identifikasi pasien merupakan National Patient Safety Goal. Penggunaan *barcode* adalah salah satu strategi untuk memenuhi tujuan ini. Selain itu, the U.S. Food and Drug Administration (FDA) mengeluarkan aturan bahwa *barcode* diperlukan pada beberapa resep obat (Department of Health and Human Services, 2004). Sudah banyak penelitian yang dilakukan untuk meneliti keuntungan dan kerugian penggunaan sistem *Barcode Technology – Assisted Medication Administration* (BCMA). Penelitian Fowler et al.(2009) menunjukkan bahwa sebuah sistem BCMA menyediakan mekanisme yang

aman untuk memberikan obat di seluruh proses, mulai dari pemesanan obat sampai pada dikonsumsi pasien. Dengan menggunakan BCMA juga menunjukkan bahwa kepuasan staf dapat meningkat seiring dengan pemakaian sistem ini. Patterson, Cook dan Render (2002) menemukan lima efek sisi negative, termasuk (a) perawat kebingungan tentang penghapusan obat otomatis, (b) koordinasi terdegradasi antara perawat dan dokter, (c) pengurangan beban kerja selama masa sibuk dengan *dropping* kegiatan, (d) prioritas pengaturan kegiatan, dan (e) perjuangan yang menyimpang dari urutan rutin (Fowler et al., 2009).

Hasil penelitian pelaksanaan BCMA – eMAR di dua rumah sakit dikaitkan dengan peningkatan tingkat akurasi jumlah obat yang signifikan di sebagian besar unit penelitian dan tidak menunjukkan kesalahan pada saat proses pemberian obat. Ketepatan tarif lebih ditingkatkan ketika terjadi kesalahan dan dikeluarkan dari analisis. Frekuensi kesalahan dapat dicegah oleh BCMA – eMAR dan menurun secara signifikan di kedua rumah sakit setelah pelaksanaan. BCMA – eMAR dan observasi langsung lebih efektif daripada program pelaporan manual (Seibert et al., 2014). Selain itu, terdapat hasil penelitian tentang penerapan BCMA di UGD akan mengakibatkan penurunan yang signifikan pada tingkat kesalahan pemberian obat dan kesalahan dosis (Bonkowski et al., 2013). Hasil penelitian dari Akiyama, Koshio, & Kaihotsu (2010) tentang sistem BCMA dengan menggunakan PDA (*Personal Digital Assistant*) menunjukkan bahwa sistem BCMA merupakan cara yang cukup efektif tidak hanya untuk mencegah kesalahan pengobatan, tetapi

juga untuk meningkatkan keselamatan pasien melalui analisa data dari sistem tersebut.

Gagasan Inovasi BCMA

Berbagai teknologi telah diperkenalkan untuk membantu meningkatkan keakuratan administrasi obat, termasuk *automated dispensing cabinets*, *computerized prescriber order entry* (CPOE), *Barcode Technology – Assisted Medication Administration* (BCMA), *electronic medication administration record* (eMAR), serta konektivitas jaringan dan terintegrasi dengan sistem informasi di rumah sakit. Pedersen dalam (Seibert et al., 2014). BCMA merupakan salah satu jenis teknologi yang menggunakan alat scan untuk membandingkan *barcode* pada gelang pasien dengan *barcode* pada obat yang diresepkan, elektronik memverifikasi obat – obatan pada catatan obat elektronik sehingga mengurangi kesalahan pengobatan (*medication errors*) secara signifikan (Wideman & Whittler, 2005).

BCMA mencegah *medication errors* dengan didasarkan verifikasi 5 benar yakni benar pasien, benar obat, benar dosis, benar waktu, dan benar rute (Akiyama et al., 2010). Sistem BCMA terdiri dari komponen hardware dan perangkat lunak yang dapat mencakup *barcode printing system* (sistem pencetakan barcode) untuk gelang dan paket obat di apotek; *portable scanner barcode* dihubungkan ke komputer yang terletak di dekat pasien, koneksi wireless), aplikasi *software* yang menghubungkan *hardware* dengan *database* (Cummings, Ratko, & Matuszewski, 2005). Gambar 1 menunjukkan komponen yang terlibat BCMA.

Figure 1. Overview of Components Involved in BCMA

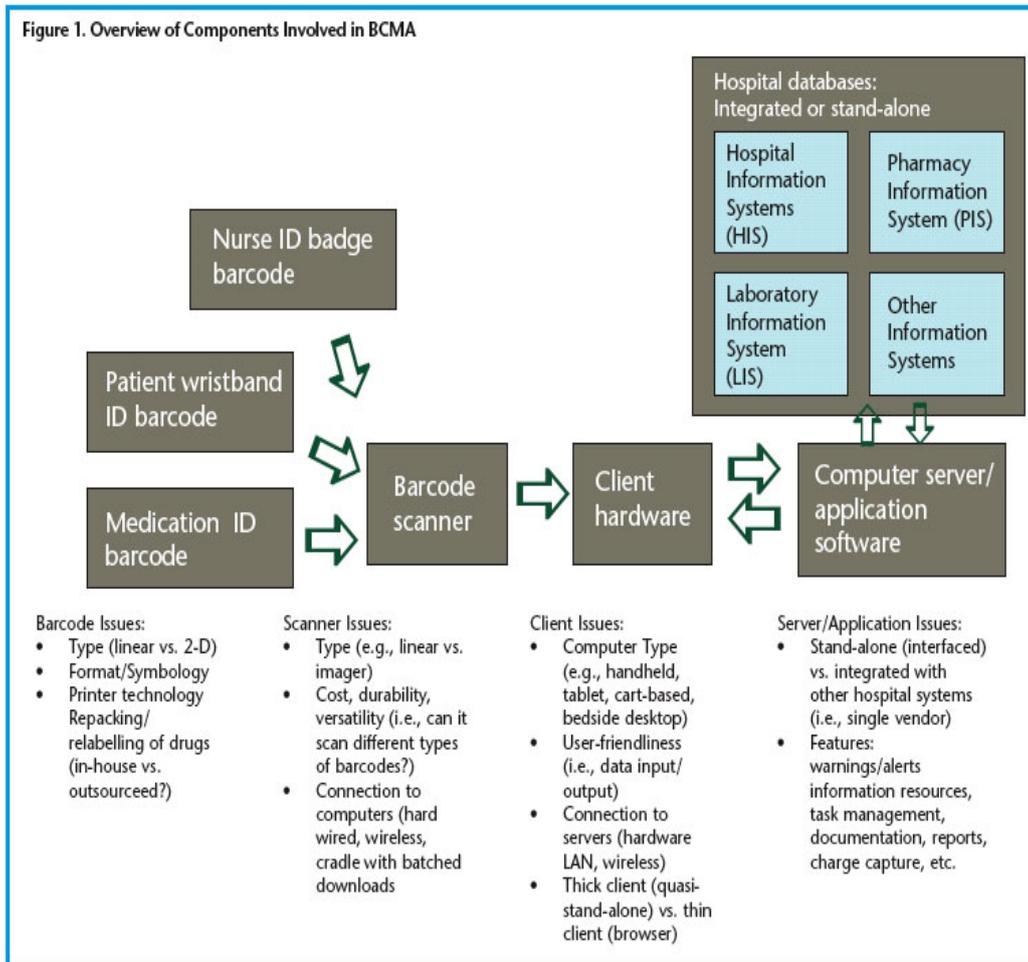
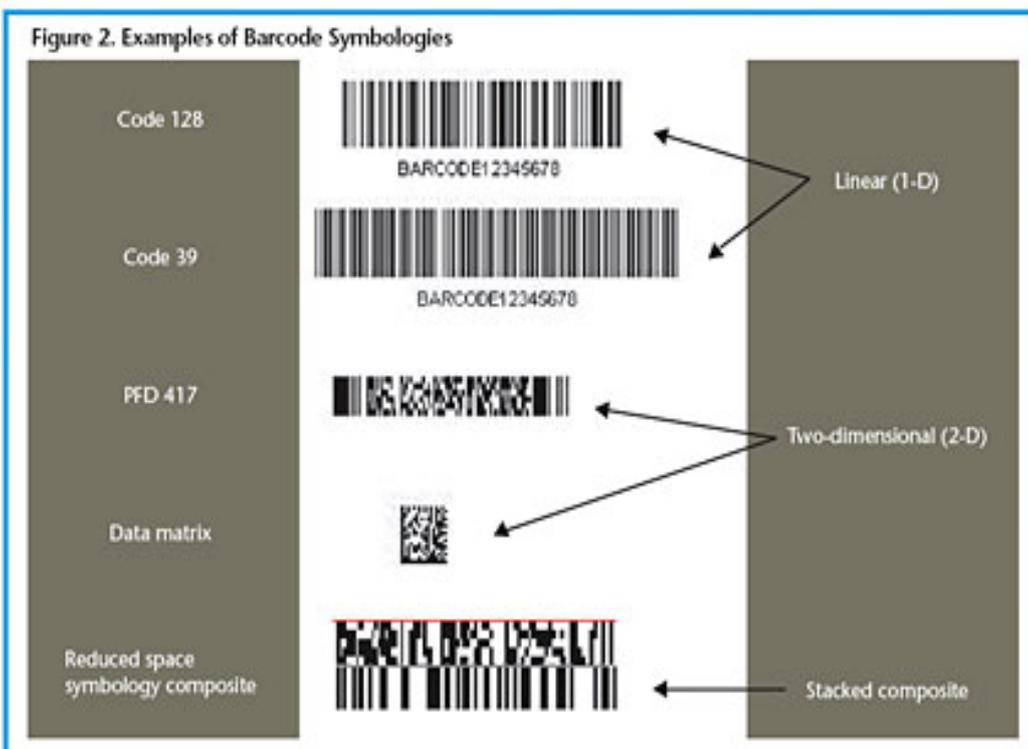


Figure 2. Examples of Barcode Symbologies



Gambar Simbol Barcode

Barcode berada pada gelang pasien dan pada setiap paket obat. Barcode mungkin linear (1D), dua dimensi (2D), atau gabungan elemen 1D dan 2D) (HIBCC 2005, UCC 2005). Lebih dari satu jenis barcode mungkin terlibat dalam proses pemberian obat (lihat Gambar 2). Pada saat ini, ada banyak kode yang berbeda dan simbol yang belum terstandar. Masing – masing memiliki kelebihan dan kekurangan. *Barcode* linear adalah yang paling umum karena obat mereka

biasanya berisi 10 digit yang *National Drug Code* (NDC) jumlah yang mengidentifikasi produsen, produk, dan ukuran paket. Namun, rumah sakit dapat menggunakan ukuran lebih kecil, kode unik untuk menunjuk ke deskriptor yang jauh lebih besar dari item kode yang terkandung dalam database. Atau, simbol 2D bisa mengandung informasi lebih lanjut, seperti jumlah dan berakhirnya tanggal produk.



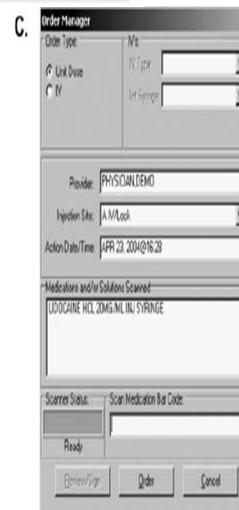
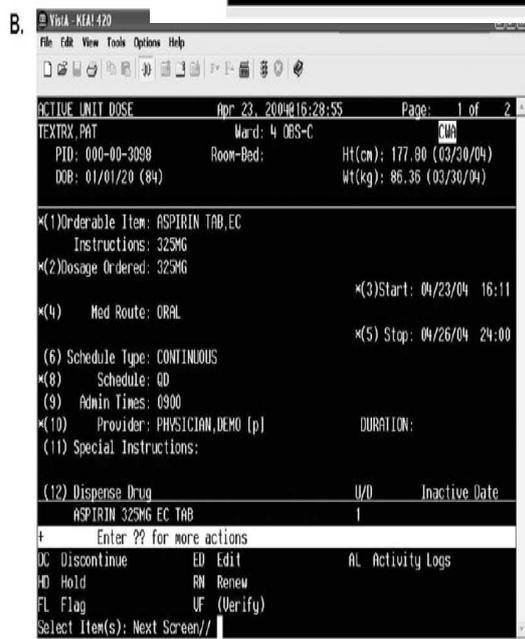
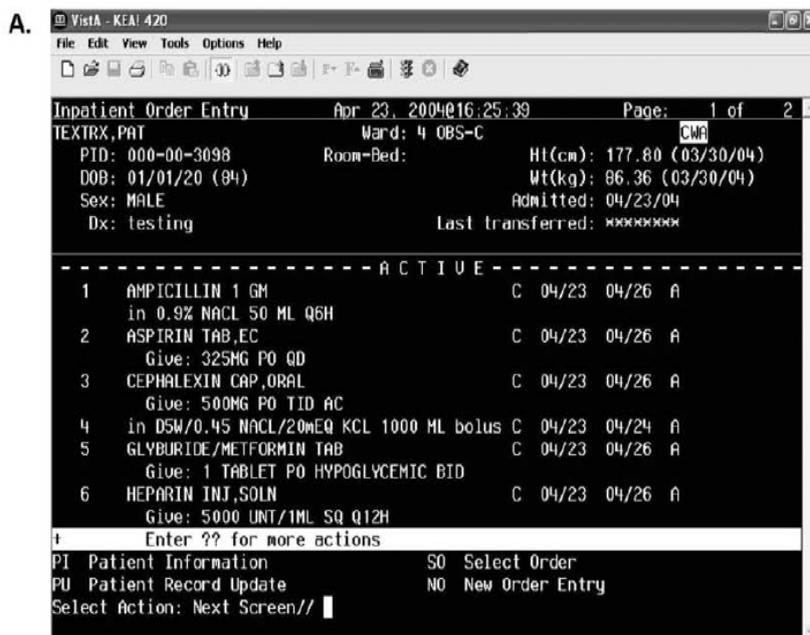
Gambar *Portable Scanner Barcode*

Pelaksanaan BCMA melibatkan beberapa profesi yakni dokter, perawat, dan apoteker. Alur administrasi obat ini dimulai dokter memberikan order pengobatan dan ditulis di resep (elektronik atau manual), mengirimkannya pada provider, kemudian provider akan membuat input data elektronik terkait order obat pasien tersebut (Fowler et al., 2009). Perintah masuk kemudian muncul dalam *software* farmasi (Gambar 4) yang akan diedit dan diverifikasi oleh apoteker (Wideman & Whittler, 2005). Sebuah perintah yang diverifikasi telah tersedia di staf keperawatan BCMA (Gambar 5). Gambar 5 #2 merupakan data virtual yang merupakan bagian dari elektronik Medication Administration Record

(MAR) dan digunakan untuk menampilkan obat dan waktu pemberian yang tepat untuk masing – masing obat (Department of Veterans Affairs, 2004). Pengobatan akan dipindai dan dikelola mengikuti perintah obat, diverifikasi oleh *registered nurse* (Wideman & Whittler, 2005). Alat *Barcode reader* akan meregistrasi masing – masing obat, *software* memverifikasi kebenaran obat yang diorder, waktu pemberian, diukur sesuai dosis, dan rute yang seharusnya, sementara itu pada waktu yang sama, *software* di alat akan mendokumentasikan pengobatan aktual yang baru diberikan. Proses ini memastikan "Lima Benar" yang merupakan standar universal pemberian obat harus dipertahankan (Potter et al.,

2013). Setelah prosedur pemberian obat selesai maka perawat akan menggunakan fungsi *Missed Medication* (Gambar 5, #3) untuk melaporkan tindakan pengobatan dan mengambil langkah – langkah penyelesaian masalah jika terdapat dosis obat yang terlewatkan sehingga menghasilkan laporan dari dihilangkan

sehingga semua tindakan tetap terdokumentasikan (Wideman & Whittler, 2005). *Barcode reader* terhubung dengan komputer / *side dekstop* yang ada di dekat *bed* pasien dengan koneksi *LAN / wireless*. Untuk *server application* bisa terintegrasi atau berdiri sendiri (*stand alone*) dengan *database* rumah sakit.

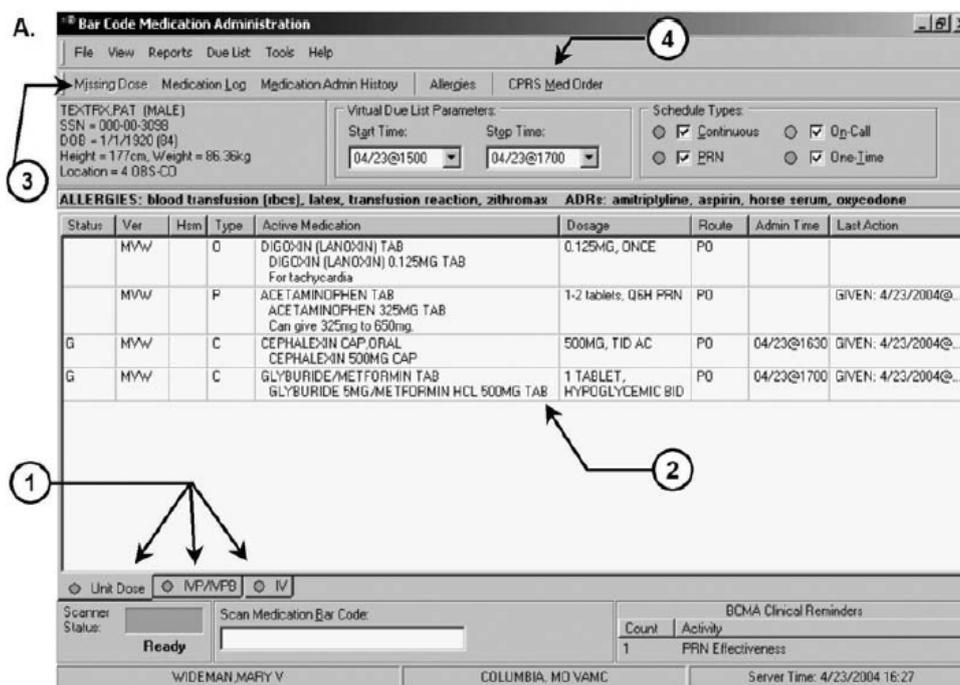


Panel A: A sample patient profile displayed using the characteristic text-based terminal interface.
 Panel B: Medication entry finishing profile for an individual drug entry.

Panel A: Bar Code Medication Administration (BCMA) appears as a windows-based display. Key components include the medication administration route tabs (#1), the Virtual Due List for medications (#2), the Missing Dose function (#3), and the Nursing Medication Order function (#4).
 Panel B: Missing Dose Request pop-up window.
 Panel C: Nursing Medication Order Button pop-up window.

Gambar Tampilan Software Order – Verifikasi di Farmasi

Di bawah ini terdapat gambar *software* tampilan *windows* BCMA .



Gambar Tampilan Layar Program BCMA

Diskusi

Penggunaan sistem *barcode* memiliki banyak keuntungan dibandingkan dengan sistem manual. Beberapa keuntungan dari implementasi BCMA adalah otomatisasi proses input sumber data, penyimpanan data pada satu lokasi, dan adanya kontrol melalui *barcode* yang dapat meningkatkan akurasi dan mengontrol penyimpanan data. Sistem ini juga memiliki beberapa kerugian yaitu membutuhkan biaya yang besar dalam pembangunan operasionalnya baik, sosialisasi dan pembelajaran yang akurat bagi perawat selaku praktisi, dan waktu yang dibutuhkan bagi petugas farmasi untuk menginput pengobatan ke dalam format yang dapat digunakan secara otomatis (Nurfianti, Arina, 2010).

Berdasarkan penelitian sistem BCMA lebih aman daripada sistem sebelumnya menurut persepsi perawat, dapat meningkatkan kepuasan kerja

terkait dengan kemudahan memeriksa lima prinsip pemberian obat. Kepuasan perawat dan staf lainnya oleh perubahan sistem prosedur pengobatan dapat berkembang bersamaan dengan waktu pelaksanaan sistem tersebut. Tingkat kepuasan perawat seharusnya berkembang sesuai periode waktu sehingga dapat menentukan pada hal penting mana kepuasan itu terjadi peningkatan. Kepuasan perawat dalam penggunaan sistem BCMA ini akan meningkat bila perawat telah mendapatkan sosialisasi, pelatihan, dan kemampuan penggunaan sistem teknologi informasi tersebut (Fowler, 2009).

Dengan adanya penggunaan BCMA pada sistem eMAR akan meringankan beban kerja perawat karena perawat tidak perlu lagi melakukan observasi langsung dan melaporkan kesalahan pengobatan lewat manual (tertulis). Observasi langsung pada

pemberian obat akan berhasil mengidentifikasi kesalahan pengobatan, tetapi membutuhkan lebih sumber daya untuk melakukannya. BCMA – eMAR mampu menangkap peristiwa dan memberikan laporan yang dapat digunakan untuk mengembangkan rencana perbaikan. Akan tetapi, apabila digunakan bersama – sama, sistem memberikan informasi yang banyak untuk proses perbaikan (Seibert et al., 2014). Perubahan sistem administrasi pengobatan adalah proses multidisiplin yang membutuhkan semua tim kesehatan untuk melakukan penyesuaian dan merencanakan implementasi. Ini merupakan tuntunan yang tinggi untuk farmasi menjamin staf dan peralatan.

Penerapan sistem BCMA di Indonesia masih belum terlaksana, lebih banyak berupa wacana tentang perbaikan sistem informasi manajemen di pelayanan kesehatan. Kendala yang dapat menyebabkan sistem ini belum diterapkan antara lain kurangnya iklim budaya organisasi dan budaya kesadaran penggunaan teknologi, biaya perencanaan dan operasional yang tinggi, sumber daya manusia yang belum mencukupi kebutuhan teknologi tersebut, pola peran dan kebiasaan sehari-hari, dan kebijakan dari organisasi penyedia pelayanan maupun kebijakan pemerintah akan penggunaan sistem teknologi informasi di RS (Riley (2010) dalam Nurfiati, Arina, 2010). Perlu membangun sistem *barcode* meliputi pembuatan infrastruktur, penyeleksian perangkat, sistem informasi farmasi (aktivitas *order – entry*), SOP / pedoman administrasi medikasi, komunikasi interdisipliner, identifikasi personal staf – pasien, pelatihan, dan dukungan kebijakan organisasi (Novita, 2011). Sehingga penerapan sistem informasi manajemen terutama BCMA sangat penting untuk

meningkatkan mutu pelayanan klinik di rumah sakit.

Kesimpulan

BCMA merupakan salah satu jenis teknologi yang menggunakan alat scan untuk membandingkan *barcode* pada gelang pasien dengan *barcode* pada obat yang diresepkan, elektronik memverifikasi obat – obatan pada catatan obat elektronik sehingga mengurangi kesalahan pengobatan (*medication errors*) secara signifikan (Wideman & Whittler, 2005) yang termasuk komponen *patient safety* yang merupakan komponen mutu dalam pelayanan rumah sakit. Penggunaan teknologi BCMA sangat membantu dalam melaksanakan tugas kolaborasi perawat khususnya prosedur medikasi. Penggunaan sistem BCMA akan lebih aman daripada sistem sebelumnya menurut persepsi perawat sehingga dapat meningkatkan kepuasan kerja terkait dengan kemudahan memeriksa lima prinsip pemberian obat (Fowler et al., 2009), meringankan beban kerja perawat (Seibert et al., 2014), cukup efektif tidak hanya untuk mencegah kesalahan pengobatan, tetapi juga untuk meningkatkan keselamatan pasien (Akiyama et al., 2010).

Daftar Pustaka

Akiyama, M., Koshio, A., & Kaihotsu, N. (2010). Analysis of Data Captured by Barcode Medication Administration System Using a PDA; Aiming at Reducing Medication Errors at Point of Care in Japanese Red Cross Kochi Hospital. *Studies in Health Technology and Informatics*, 160(Pt 1), 774–8. doi:<http://dx.doi.org/10.3233/978-1-60750-588-4-774>

- Bonkowski, J., Carnes, C., Melucci, J., Mirtallo, J., Prier, B., Reichert, E., ... Weber, R. (2013). Effect of Barcode-assisted Medication Administration on Emergency Department Medication Errors. *Academic Emergency Medicine*, 20(8), 801–806. doi:10.1111/acem.12189.
- Cummings, J., Ratko, T., & Matuszewski, K. (2005). Barcoding to Enhance Patient Safety. *Patient Safety & Quality Healthcare*, 1–9. Retrieved from <https://www.psqh.com/sepoct05/barcodingrfid1.html>.
- Fowler, S. B., Sohler, P., & Zarillo, D. F. (2009). Bar-Code Technology for Medication Administration: Medication Errors and Nurse Satisfaction. *Medsurg Nursing: Official Journal of the Academy of Medical-Surgical Nurses*, 18(2), 103–109. doi:Article
- Novita, Dian. (2011). *Penggunaan Teknologi EMAR Dengan Bar-Code dalam Peningkatan Mutu Pelayanan Keperawatan di Rumah Sakit*. Magister Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia. www.pkko.fik.ui.ac.id. Diakses tanggal 09 Oktober 2015.
- Nurfianti, Arina. (2010). *Bar Code Medication Administration Systems*. Magister Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia. www.pkko.fik.ui.ac.id. Diakses tanggal 09 Oktober 2015.
- Potter, P. A., Perry, A. G., Stockert, P. A., & Hall, A. M. (2013). *Fundamentals of Nursing* (Eighth Edi.). St. Louis, Missouri: Elsevier Mosby.
- Seibert, H. H., Maddox, R. R., Flynn, E. A., & Williams, C. K. (2014). Effect of barcode technology. *Am J Helath - Syst Pharm*, 71, 209 – 218. doi:10.2146/ajhp130332.
- Wideman, M., & Whittler, M. (2005). Barcode Medication Administration: Lessons Learned from an Intensive Care Unit Implementation. *Advances in Patient Safety*, 3, 437–452. Retrieved from <http://www.ahrq.gov/downloads/pub/advances/vol3/wideman.pdf>.