

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

A. 1. Hasil Pencarian

Pada pencarian awal ditemukan 1247 jurnal. Setelah menghapus jurnal yang *duplicate* tersisa 1037 jurnal, kemudian dilakukan *review* berdasarkan judul dan abstrak, dilakukan eksklusi terhadap 696 jurnal karena tidak relevan dengan penelitian ini. Dari sisa 327 jurnal dilakukan *review* berdasarkan *full-text* jurnal (CPOE, CDSS, *Hospital*, *Alert*) dari total jurnal tersisa 50 yang kemudian diperiksa apakah ter-*index scopus* atau tidak, jika tidak dilakukan eksklusi, hingga tersisa 40 jurnal yang akan diikutkan dalam *systematic review* ini.

A. 2. Content Analysis

Sebelum dilakukan analisis, peneliti menentukan *checklist* yang digunakan untuk mempermudah analisis, kemudian *checklist* tersebut dibuat dalam bentuk *nodes* pada Software NVivo™. *Nodes-nodes* yang digunakan terlampir.

A. 3. Karakteristik Rumah Sakit

Dari 40 jurnal yang diikutkan dalam analisis ini, dilakukan grup berdasarkan tempat penelitian yakni *one-center* atau *multi-center*. Dari seluruh jurnal, 26 jurnal tempat penelitiannya *one-center* [1,2, 4, 7, 8, 10, 11, 13-16, 18, 19, 22-30, 33, 34, 39, 40] sedangkan 14 jurnal *multicenter* [3, 5, 6, 9, 12, 17, 20, 21, 31, 32, 35-38].

Dari 26 jurnal yang tempat penelitiannya *one-center*, 21 jurnal mengatakan bahwa penelitiannya dilakukan di Rumah Sakit Pendidikan [1, 2, 4, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 22, 23, 25, 27, 29, 30, 33, 39, 40]; 1 jurnal mengatakan dilakukan di Rumah Sakit Swasta [24], sedangkan 4

jurnal lainnya tidak menyebutkan tempat penelitiannya [7, 26, 28, 34]. Dari 14 jurnal *multi-center*, 8 jurnal mengatakan penelitiannya dilakukan di Rumah Sakit Pendidikan [3, 6, 9, 17, 21, 32, 27, 38], 1 jurnal dengan rumah sakit yang campuran (Rumah Sakit Pendidikan dan Rumah Sakit Swasta) [5], sedangkan 5 jurnal tidak disebutkan dengan jelas tempat penelitiannya [12, 20, 31, 35, 36].

Dari 40 jurnal, 10 diantaranya menyebutkan secara jelas bahwa penelitian dilakukan di daerah Urban [1, 2, 4, 7, 9, 10, 21, 24, 25, 33], dengan negara tersering dilakukan penelitian di USA [10, 12, 16, 17, 25, 27, 29, 30, 33, 38, 40].

Dari sebagian jurnal baik *one-center* maupun *multi-center* mengatakan bahwa sebagian besar penelitian ini dilakukan di Rumah sakit yang telah mengimplementasikan program ini di seluruh bagian di rumah sakit [1, 3, 4, 5, 9-13, 15-19, 22-24, 26-29, 32-34, 38, 40] dengan program yang dibeli secara komersial [4, 5, 8, 11, 12, 24, 26, 28,

29, 34, 37, 38, 39], serta dilakukan di instalasi rawat inap ^{[1, 3,}

4, 6, 7, 9-14 16-18, 22, 23, 25-28, 32-34, 37-39]

Tabel 3.1 Daftar Jurnal yang dianalisis

First Author	No Citation	Type	CPOE	CDSS
Mirjam K. Rommers	01	Teaching	Medicatie	G-Standard
Junghee Kim	02	Teaching	Patient Care System	Not Mentioned
Insook Cho	03	Teaching	In General; MedTrack	DUR
Frederic Mille	04	Teaching	In General	Not Mentioned
M. Jung	05	Private; Teaching	Medicator (iSoft)	Multicenter
Daniela Fritz	06	Teaching	TheraOpt	Not Mentioned
Lilanthi Balasuriya	07	Not Specified	In General	GE Centricity Pharmacy; Medicator

Erika L. Abramson	08	Teaching	In General	Not Mentioned
Grace Lau	09	Teaching	In General	Not Mentioned
Karen C Nanji	10	Teaching	PharmhosMerlin MAP	BICS
Mirjam K. Rommers	11	Teaching	ADEAS	G-Standard
Lance L. RobeRts	12	Not Available	In General	In General
Rianne J. Zaal	13	Teaching	Theriak Medication Management	G-Standard
Pieter Cornu	14	Teaching	In General	DelphiCare
Min-Li Yeh	15	Teaching	DIAS	Drug Interaction Fact, 2003

Joanna Abraham	16	Teaching	Cerner	Multum
A.D. Bryant	17	Teaching	Cerner	Multum
Eun Kyoung Ahn	18	Teaching	In General	Official Government Rules
M K Rommers	19	Teaching	Medicator (iSoft)	G-Standard
Dustin S McEvoy	20	Not Specified	In General	Not Mentioned
Daniel R Luna	21	Teaching	In General	Not Mentioned
Patrick Emanuel Beeler	22	Teaching	DDI Checker	galdat/hospINDEX, e- mediat AG, Berne, Switzerland—deduced from ABDATA, Werbe- und

				Vertriebsgesellschaft Deutscher Apotheker,
David W. Bates	23	Teaching	PharmhosMerlin MAP	Not Mentioned
Usha Sethuraman	24	Private	Cerner	EMAS
Suriya Jayawardena	25	Teaching	In General	Not Mentioned
Yael Zenziper Straichman	26	Not Specified	In General	SafeRx
Jeremy S Stultz	27	Teaching	In General	First Databank
S.L. Perlman	28	Not Specified	Implemented in HIS	Micromedex
Richard Schreiber	29	Teaching	Implemented in HIS	Not Mentioned

Allison B. McCoy	30	Teaching	In General	Not Mentioned
H M Seidling	31	Not Specified	In General	In General
Jeannette E. F. Zwart-van Rijkom	32	Teaching	In General	G-Standard
Adrian Wong	33	Teaching	In General	First Databank; The Proprietary Partners Healthcare System Knowledge Base
Thomas Frölich	34	Not Available	In General	MediQ
P Haueis	35	Not Available	In General	MediQ

Hammar Tora	36	Not Specified	In General	Not Mentioned
Johanna I. Westbrook	37	Teaching	Cerner	MedCart iSoft
Charles D. Mahoney	38	Teaching	Siemens Medical Solution	Not Mentioned
J. Ali	39	Teaching	In General	Not Mentioned
M. Xie	40	Teaching	In General	Not Mentioned

A. 4. Sistem entri resep dokter terkomputerisasi

Pada penelitian ini dari 26 jurnal *one-center*; terdapat 11 jenis CPOE yang berbeda, sedangkan sisanya tidak disebutkan secara jelas (secara umum/terimplementasi pada *healthcare information system*-nya) dari 11 CPOE yang berbeda, terdapat 2 jenis CPOE yang dipakai secara bersama oleh Rumah Sakit yang berbeda yaitu Medicator [05, 24] dan Cerner [15, 21, 22, 30, 47], sedangkan 33 lainnya dengan sistem yang berbeda. Pada jurnal yang dibahas dalam penelitian ini, tidak ditemukan adanya penjelasan secara tentang pengembangan program yang dijalankan. Sebagian besar hanyalah merupakan program yang di jual belikan [4, 5, 8, 11, 12, 24, 26, 28, 29, 34, 37-39].

A. 5. Clinical Decision Support System

Pada penelitian ini, CDSS dapat dipahami sebagai “otak” sistem CPOE, karena “otak” ini memiliki berbagai pengetahuan mengenai obat-obatan sehingga

dapat memunculkan informasi terkait obat-obatan yang akan digunakan oleh dokter.

Dalam penelitian ini ditemukan bahwa hampir semua sistem menggunakan “otak” yang berbeda, kecuali G-Standard [1, 11, 13, 19, 32], Multum [16, 17], MediQ, First Databank [27, 33].

A. 6. Pengembangan

Pengembangan dari sistem CPOE dan CDSS dalam penelitian ini, dibagi menjadi sebagai berikut:

1. Pengembangan oleh pemerintah (4 Jurnal) [1, 18, 32, 36]
2. Pembelian melalui vendor IT diluar rumah sakit (10 Jurnal) [4, 11, 24, 26, 28, 29, 34, 37-39]
3. Pembuatan secara internal di rumah sakit (4 Jurnal) [10, 14, 19, 23]
4. Pembelian di vendor IT kemudian dikembangkan di rumah sakit (3 Jurnal) [3, 5, 8]
5. Tidak menyebutkannya secara jelas (19 Jurnal) [2, 6, 7, 9, 12, 13, 15-17, 20-22, 25, 27, 30, 31, 33, 35, 40]

A. 7. Alert

Interruptive alert menentukan peringatan yang dengan dapat mencegah proses alur kerja permintaan dalam menulis resep, sehingga memerlukan tindakan tertentu oleh penulis resep untuk melanjutkan proses (mis. Untuk mengubah dosis resep tertentu atau mengganti suatu resep) ^[05].

Non-Interruptive alert tidak mencegah proses alur kerja resep. Peringatan yang muncul hanya untuk tujuan informasi (mis. sistem menginformasikan bahwa ada kemungkinan interaksi obat-obat, tetapi tidak mengharuskan pengguna untuk mengubah item resep atau untuk mengakui peringatan secara eksplisit ^[05].

Alert adalah sebuah peringatan yang muncul dari sistem, peringatan atas suatu kemungkinan yang terjadi dalam sebuah resep, bisa karena kelebihan dosis yang diperlukan, atau adanya interaksi antar obat dari suatu resep, pada penelitian ini kami membagi dua kategori *alert*, yakni *interruptive alert* dan *non-interruptive alert*.

Dari 40 jurnal, ditemukan 15 jurnal dengan *alert* yang *non-interruptive* [5, 7, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 27-29, 37-39], 6 jurnal dengan *alert* yang *interruptive* [5, 7, 10, 14, 17, 26], sedangkan sisanya tidak menyebutkannya.

A. 8. Pengguna

Dari 40 jurnal yang dianalisis, 57,5% menyebutkan bahwa penggunanya adalah hanya dokter [3-8, 12, 14, 15, 20, 21, 23, 26, 28, 30-35, 37, 39, 40], sedangkan jurnal yang lain penggunanya dokter serta tenaga kesehatan lain (mis. Perawat) [1, 2, 9-11, 13, 16-19, 22, 24, 25, 27, 29, 36, 38]. 65% pengguna menunjukkan keinginan dalam menggunakan sistem ini, sedangkan lainnya tidak tertulis secara jelas, dan hanya 1 jurnal yang mengatakan penggunanya jarang menggunakan sistem ini [22], serta 27.5% mengatakan pengguna setuju terhadap *alert* yang muncul [1, 2, 5, 7, 9, 14, 23, 31, 34, 38, 39], sedangkan sisanya tidak setuju atau tidak tertulis secara jelas. Namun, 25 dari 40 jurnal mengatakan bahwa terdapat dampak yang baik terhadap

kelalaian medis [1-3, 5, 7, 8, 9, 11-14, 19, 23-26, 28, 30, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 39].

A. 9. Keuntungan

Dari jurnal-jurnal yang dianalisis, dibagi beberapa keuntungannya, yakni bagi manajemen, bagi dokter, dan bagi pengguna lain. Bagi manajemen, disebutkan bahwa dibandingkan dengan sistem konvensional, sistem yang terkomputerisasi ini dapat mereduksi *adverse drug event* yang dapat dihindari^[1]. Sedangkan dokter mengatakan bahwa sebagian besar mengapresiasi keuntungan dari adanya *alert* sehingga bisa memberikan obat-obat yang lebih aman dengan mengurangi kesalahan, sehingga meningkatkan *patient safety* [1, 5, 7-9, 11, 13, 14, 22, 23]. Sedangkan bagi farmasis mengatakan bahwa dapat mengeluarkan obat lebih cepat [9, 11, 22].

Terdapat 6 jurnal yang telah melakukan evaluasi mengenai penggunaan system CPOE [3, 6, 11, 14, 34, 35]. Jurnal-jurnal yang mengevaluasi tersebut mengatakan

bahwa masih terdapat 90% alert yang dinilai sebagai tidak relevan, kemudian ketika dilakukan improve akan semakin meningkatkan efisiensi [5, 6, 11, 14, 34, 35], terutama untuk obat-obatan *off label* yang memang secara *evidence* masih sangat kurang [6].

B. Pembahasan

Sebagian besar jurnal yang di analisis melakukan penelitiannya di *teaching hospital*, definisi *teaching hospital* sangat beragam, tetapi sebagian penelitian biasanya menggunakan definisi *teaching hospital* sebagai rumah sakit yang tergabung dalam Konsil Rumah Sakit Pendidikan yang berasosiasi dengan *American Medical Colleges*, dimana rasio antara dokter rumah sakit dan dokter residen antara > 0.1 atau lebih dari 0.27. Bahkan ada yang mengatakan asalkan ada dokter residensi atau yang berafiliasi dengan fakultas kedokteran bisa disebut sebagai rumah sakit Pendidikan (Cohen, 2012).

Sebagian besar penelitian mengatakan bahwa biaya pada Rumah Sakit Pendidikan akan lebih mahal daripada Rumah Sakit Non-Pendidikan. Rumah Sakit Pendidikan meningkatkan harga pelayanan untuk biaya penelitian (Ayanian & Weissman, 2002).

CPOE merupakan sistem yang dapat membuat dokter melakukan penulisan resep secara komputerisasi, namun tidak hanya sekedar menulis, sistem ini juga dapat memiliki sistem pendukung lain, sehingga dapat memberikan saran kepada dokter jika ada dosis yang tidak tepat atau interaksi obat, program tersebut disebut sebagai CDSS. CDSS merupakan sistem yang dapat menganalisis data untuk membantu petugas kesehatan membuat keputusan medis. CDSS menghubungkan CPOE dengan *database* informasi obat, sehingga menyediakan berbagai jenis alert bagi pemberi resep dimana hal ini dapat mengurangi potensi kesalahan dalam peresepan (Cho, 2015; Fritz et al., 2012).

Pada penelitian ini ditemukan bahwa CPOE dan CDSS yang digunakan di rumah sakit berbeda satu sama lain, hanya

2 jenis CPOE yang serupa yang digunakan oleh rumah sakit yang berbeda, begitupun CDSS, hanya 3 jenis CDSS yang serupa yang digunakan oleh rumah sakit yang berbeda. Perbedaan jenis CPOE dan CDSS tersebut mungkin terjadi karena tidak adanya standarisasi. Pada jurnal yang dianalisis dalam penelitian ini, CPOE maupun CDSS tidak ditemukan mengenai ada atau tidaknya standarisasi maupun institusi terpercaya yang mengawasi pembuatan dan pengembangannya. Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa CPOE merupakan produk komersial [04, 05, 08, 11, 12, 24, 26, 28, 29, 34, 37, 38, 39], hanya 4 studies yang pengembangannya dilakukan oleh *government* [1, 18, 32, 36].

Sebagai sebuah sistem yang penting, seharusnya CPOE dan CDSS dikontrol oleh institusi yang terpercaya. Sebagai contoh dalam pengembangan obat terdapat beberapa langkah yang harus dilalui sebelum obat tersebut dapat beredar:

1. Penemuan dan perkembangan obat baru
2. Pengujian PraKlinik
3. Pengujian Klinik

4. Persetujuan FDA
5. Monitoring Keamanan obat di pasaran (FDA, 2019).

Tidak hanya untuk obat yang beredar, bahkan untuk alat-alat medis-pun perlu adanya kalibrasi untuk meminimalkan kesalahan dalam pengukuran, karena dengan penggunaan berulang selama periode waktu tertentu, semua peralatan cenderung menurun sehingga dapat mempengaruhi akurasi dan presisinya. Untuk produsen perangkat medis, kesehatan dan keselamatan pasien menjadi prioritas utama mereka. Oleh karena itu, ketetapan dan ketepatan suatu perangkat adalah yang paling penting. Untuk melindungi kepentingan pengguna dan untuk memastikannya, industri perangkat medis diatur oleh standar yang ketat, termasuk dalam *Code of Federal Regulations* pada *Food and Drug Administration titles 21* (e-CFR, 2020).

Peraturan FDA tersebut menyebutkan tentang persyaratan kalibrasi, dimana produsen harus memeriksa, mengatur, dan menguji peralatan untuk memastikan bahwa itu sesuai untuk

penggunaan yang dimaksudkan dan bahwa hasil pengukurannya merupakan hasil yang valid. Selain itu, produsen juga harus memiliki ketentuan untuk memelihara atau menyimpan peralatan-peralatan ini, serta semua kegiatan harus didokumentasikan (e-CFR, 2020).

Pedoman FDA untuk kalibrasi perangkat medis memerlukan hal berikut ini:

1. Kalibrasi peralatan harus dilakukan secara rutin, sesuai arahan perusahaan
2. Kalibrasi setiap perangkat, harus didokumentasikan
3. Batas akurasi dan presisi yang dapat diterima, harus ditentukan
4. Personil yang melakukan kalibrasi, harus dilatih
5. Standar kalibrasi harus sesuai dengan standar nasional
6. Harus ada ketentuan mengenai evaluasi dampak buruk yang disebabkan oleh peralatan yang rusak (e-CFR, 2020)

CDSS yang ada saat ini dinilai oleh penggunanya banyak yang tidak sesuai dengan *guideline*, dimana *guideline* sangat memperhatikan juga tentang efek samping yang minimal dibandingkan dengan hasil pengobatannya. Selain itu, saat ini sudah tidak jarang lagi penggunaan Artificial Intelligence (AI). AI secara luas dapat menguntungkan bagi kita. Misalnya untuk ramalan cuaca, mengenal wajah, mendeteksi fraud, dan termasuk pula penggunaan dalam bidang Kedokteran (Miller & Brown, 2018).

Beberapa tahun lalu disebutkan bahwa AI kemungkinan akan segera menggantikan spesialis radiologi dan patologi. Tapi karena masih rendahnya pengetahuan saat ini, AI tersebut hanya dapat melihat secara superficial. Sehingga saat ini AI hanya sebagai asisten virtual, yang membantu memberikan pelayanan yang lebih akurat dan efisien kepada pasien (Angus, 2020)

AI juga dapat digunakan untuk mempermudah tampilan dari Health Information System dengan secara akurat menyatukan dan menghubungkan data-data lama dari satu

pasien, termasuk pemeriksaan fisik, laboratorium, radiologi dengan tampilan yang mudah, selain itu AI tersebut juga dapat mengumpulkan artikel-artikel ilmiah yang berhubungan dengan data-data dari pasien tersebut. Selain itu juga dapat memprediksi kemungkinan penyakit kedepannya (Park et al., 2019).

Hingga saat ini, aturan mengenai CDSS masih berupa konsep yang dikeluarkan oleh FDA sejak September 2019 (Health, C. for D. and R, 2019), dengan tujuan untuk berusaha membuat peraturan terkait fungsi dari CDSS. Saat ini menurut FDA, CDSS merupakan berbagai macam tool termasuk untuk alert secara komputerisasi bagi pengguna dan pasien, *guideline-guideline*, penulisan resep, fokus kepada data laporan dan simpulan mengenai pasien, template dokumen, alat bantu diagnosis, dan mengenai informasi referensi yang relevan. Hingga saat ini konsep tersebut masih mengatakan bahwa CDSS:

1. Definisinya belum sesuai dengan yang disebutkan *Cures Act*

2. Definisinya sesuai dengan *Cures Act*, tapi hingga saat ini belum ada pemahaman yang baik mengenai risiko dari CDSS ini, FDA tidak berurusan tentang kepatuhan dalam penggunaan, namun menentukan pula mengenai persetujuan pre-market
3. Sesuai dengan definisi FDA, tetapi FDA berusaha untuk fokus ke aturannya.

Ketika guidance ini selesai, FDA akan membuat *Policy* mengenai CDSS dan *Mobile Medical Applications*, agar semua bisa konsisten (Health, C. for D. and R, 2019).