

BAB 2

Tinjauan Pustaka

2.1 Penelitian Terdahulu

Keselamatan pasien (*patient safety*) adalah sesuatu yang sangat diutamakan dalam dunia medis. Sebuah fakta diungkapkan oleh Taryono dalam penelitian bahwa di Inggris selama periode 18-bulan pada tahun 2005 sampai 2006 ditemukan lebih dari 17.000 insiden yang melibatkan dosis obat yang kurang tepat. Salah satu cara untuk mencegahnya adalah dengan mengembangkan aplikasi *software* kalkulasi obat yang memungkinkan para profesional kesehatan melakukan perhitungan akurat, dosis obat dan perhitungan nutrisi perenteral untuk bayi kritis. Penggunaan *software* kalkulasi obat ini di perawatan kritis dan di perawatananak dapat menghemat waktu dibandingkan dengan perhitungan manual dan dapat berkontribusi untuk keselamatan pasien dengan menghindarikesalahan perhitungan. Penggunaan aplikasi itu juga dapat mengoptimalkan proses di rumah sakit dan keselamatan pasien.

Di Indonesia sendiri dalam penelitian yang dilakukan Muladi (2015) ditemukan bahwa faktor–faktor penyebab *medication errors* antara lain lingkungan pekerjaan perawat yang kurang mendukung, tingkat jabatan perawat, usia pasien yang sudah tua, rekonsiliasi obat pra-masuk rumah sakit, kurangnya pengetahuan tentang obat-obatan (dosis, interaksi obat), riwayat alergi dan kurangnya pemantauan klinis terhadap pasien. Salah satu faktor lingkungan yang kurang mendukung adalah kesesuaian alat atau sistem yang digunakan dalam pelayanan kepada pasien seperti alat *Syringe pump*. Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Sulistyanto, 2015) didapatkan bahwa pengecekan laju Aliran yang dilakukan oleh unit elektromedis untuk alat *syringe pump* menggunakan gelas ukur tingkat keakuratannya kecil sehingga ditawarkan sebuah pengkodisi isyarat alat ukur laju aliran *syringe pump* dengan metode *moving average*. Sehingga mampu meningkatkan keakuratan alat *syringe pump* dan menambah pelayanan kepada pasien secara lebih profesional.

Selain dengan pengecekan alat yang benar, dalam upaya meningkatkan *patient safety* di rumah sakit (Natalia, 2016) menawarkan alat monitoring infuse set dengan mikrokontroler sehingga kejadian fatal ketika perawat terlambat mengganti cairan infuse terutama pada bayi dapat dihindari. Sedangkan seorang peneliti dari *amrita university* di India (Charan, 2014) juga menawarkan aplikasi monitoring *insulin pump* pasien diabetes yang terintegrasi dengan android sebagai kontrol dan monitoring sehingga tidak terjadi

kesalahan dosis dan lain-lain. Sehingga memungkinkan dokter bisa memantau pasien dan memberikan peringatan jika terjadi kesalahan.

Selanjutnya dalam penelitian yang lain, (Plagge, 2011) menunjukkan bahwa dalam penulisan obat dengan kalkulator elektronik dalam hal ini yaitu pemberian obat opioid untuk meredakan nyeri lebih meningkat (cepat) dan efektif dari pada kalkulasi manual.

Tabel 2.1 *Literature review* terhadap penelitian sebelumnya

No	Peneliti dan tahun	Judul	Hasil
1.	Taryono(2012)	Software Kalkulasi Obat Dapat Meningkatkan Keselamatan Pasien	Penggunaan software kalkulasi obat di area keperawatan kritis dan area perawatan anak dapat menghemat waktu dibandingkan dengan perhitungan manual dan dapat berkontribusi untuk keselamatan pasien dengan menghindari kesalahan perhitungan.
2.	Muladi(2015)	Faktor-Faktor Penyebab <i>Medicatio Errors</i>	Faktor-faktor yang menyebabkan medication error adalah lingkungan pekerjaan perawat yang kurang mendukung, tingkat jabatan perawat, usia pasien yang sudah tua, rekonsiliasi obat pra-masuk rumah sakit, kurangnya pengetahuan tentang obat-obatan (dosis, mendeteksi interaksi obat), pengkajian yang kurang lengkap tentang riwayat alergi dan kurangnya pemantauan klinis terhadap pasien
3.	Sulistyanto (2015)	Rancang Bangun Pengkondisi Isyarat Alat Ukur Laju Aliran Syringe Pump Dengan Metode Moving Average	Penggunaan metode Weighted Moving Average, sedikit lebih baik dari penggunaan Simple Moving Average dalam pengukuran laju aliran syring pump.
4.	Nataliana(2016)	Alat Monitoring Infus Set pada Pasien Rawat Inap Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535	Pembuatan infus pintar dengan Mikrokontroler dengan peringatan jika tetesan berhenti.

5.	Charan(2014)	<i>Android device operated insulin pump connected using Bluetooth</i>	Penggunaan android dalam mengontrol pemberian insulin lewat <i>insulin pump</i> , sehingga mampu mendeteksi kesalahan dosis.
6.	Plagge(2011)	<i>Dose calculation in opioid rotation: electronic calculator vs. manual calculation</i>	Kalkulasi dosis opioid dengan elektronik mampu menghasilkan 24 kombinasi dari 6 macam obat opioid juga meningkatkan ketepatan dan waktu . dalam penelitian ini membandingkan perhitungan manual tabel <i>Equianalgesic dose ratio</i> (EDR) dengan kalkulator elektronik

Berbeda dengan beberapa penelitian yang ditulis diatas, Tabel 2.2 menjelaskan tentang ringkasan singkat mengenai penelitian yang dilakukan

Tabel 2.2 Penelitian yang diusulkan

No	Judul	Uraian singkat masalah penelitian	Hasil yang diharapkan
1.	Sistem monitoring Kecepatan Obat yang diberikan lewat <i>Syringe Pump</i> Pada Pasien <i>Terminal state</i> di Ruang ICU (<i>intensive care unit</i>) RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta.	<ul style="list-style-type: none"> • Perawat masih menggunakan kalkulasi manual dalam memberikan dosis obat pada pasien terminal state di ruang ICU setelah mendapat advice dokter • Penelitian terdahulu belum ada yang menaawarkan sistem pembantu kalkulasi dosis obat di saat pasien <i>terminal state</i> yang membutuhkan pelayanan yang intensif 	<ul style="list-style-type: none"> • Menghasilkan sistem bantu yang membantu ketepatan dan kecepatan pemberian dosis obat pasien <i>terminal state</i> sehingga mampu menghindari <i>medication error</i>

2.2 Landasan Teori

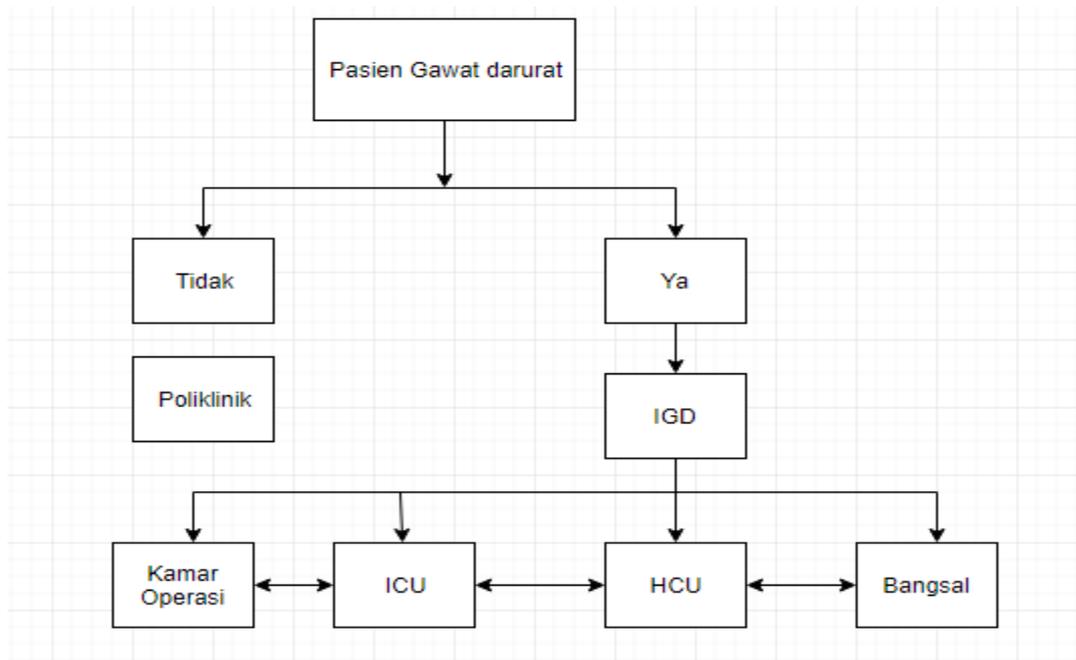
2.2.1 Intensive Care Unit (ICU)

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Indonesia tentang petunjuk teknis penyelenggaraan pelayanan kesehatan *Intensive Care Unit*(ICU) di rumah sakit definisi ICU adalah suatu bagian dari rumah sakit yang mandiri, dengan staf yang khusus dan perlengkapan yang khusus yang ditujukan untuk observasi, perawatan dan terapi pasien-pasien yang menderit penyakit, cedera atau penyulit-penyulit yang mengancam nyawa ataupun potensial mengancam nyawa dengan prognosis dubia yang diharapkn masih reversibel.

Menurut Rab (2007) ICU adalah ruang rawat di rumah sakit yang dilengkapi dengan staf dan peralatan khusus untuk merawat dan mengobati pasien dengan perubahan fisiologi yang cepat memburuk yang mempunyai intensitas defek fisiologi satu organ ataupun mempengaruhi organ lainnya sehingga merupakan keadaan kritis yang dapat menyebabkan kematian. Tiap pasien kritis erat kaitannya dengan perawatan intensif oleh karena memerlukan pencatatan medis yang berkesinambungan dan monitoring serta dengan cepat dapat dipantau perubahan fisiologis yang terjadi atau akibat dari penurunan fungsi organ-organ tubuh lainnya.

Pasien yang memerlukan pelayanan ICU dapat berasal dari beberapa tempat yaitu :

1. Pasien dari IGD
2. Pasien dari HCU
3. Pasien dari kamar operasi atau kamar tindakan lain , seperti; kamar bersalin, ruang endoskopi, ruang dialisis dan sebagainya.
4. Pasien dari bangsal (ruang rawat inap)



Gambar 2.1 Alur pelayanan ICU (pedoman ICU) Kemenkes 2010.

Dalam gambar alur pelayanan ICU diatas dapat dijelaskan bahwa pasien gawat darurat akan dicek apakah memenuhi masuk ruang IGD atau tidak jika ya maka akan dibawa ke ruang IGD. Jika tidak akan dikembalikan di ruangan atau rawat jalan. Selanjutnya pasien gawat darurat di IGD dilihat kondisinya jika membutuhkan perawatan

lebih intensif makan akan di bawa keruang ICU, HCU, kamar operasi atau bangsal tergantung kondisi pasien.

2.2.2 Peralatan Di Ruang ICU

Dalam mewujudkan *patient safety* yang baik di ruang ICU dan sesuai dengan pedoman ICU yang diterbitkan oleh Kementrian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) maka ICU harus terdapat peralatan yang memadai dalam menunjang pelayanan pasien di ruang ICU, berikut adalah ketentuan umum mengenai peralatan di ruang ICU adalah sebagai berikut :

1. Jumlah dan macam peralatan bervariasi tergantung tipe, ukuran dan fungsi ICU dan harus sesuai dengan beban kerja ICU, disesuaikan dengan standar yang berlaku.
2. Terdapat prosedur pemeriksaan berkala untuk keamanan alat.
3. Peralatan dasar meliputi :
 - a. Ventilasi mekanik.
 - b. Alat ventilasi manual dan alat penunjang jalan nafas.
 - c. Alat hisap.
 - d. Peralatan akses vaskuler.
 - e. Peralatan monitor invasif dan non-invasif.
 - f. *Defibrillator* dan alat pacu jantung.
 - g. Alat pengatur suhu pasien.
 - h. Peralatan *drainthorax*.
 - i. Pompa infus dan pompa *syringe*.
 - j. Peralatan portable untuk transportasi.
 - k. Tempat tidur khusus.
 - l. Lampu untuk tindakan.
 - m. Continous Renal Replacement Therapy.
4. Peralatan lain (seperti peralatan hemodialisis dan lain-lain) untuk prosedur diagnostik dan atau terapi khusus hendaknya tersedia bila secara klinis ada indikasi dan untuk mendukung fungsi ICU.
5. Protokol dan pelatihan kerja untuk staf medik dan para medik perlu tersedia untuk penggunaan alat-alat termasuk langkah-langkah untuk mengatasi apabila terjadi malfungsi.

2.2.3 Syringe Pump

Syringe pump adalah salah satu peralatan medis yang digunakan untuk memasukkan cairan obat ke dalam tubuh pasien dalam jangka waktu tertentu secara teratur sesuai dosis yang diperlukan dan kondisi pasien. Disebutkan bahwa *syringe pump* adalah bermanfaat untuk menyalurkan cairan obat/nutrisi melalui pembuluh darah dengan diatur volume cairan dan waktunya.(Kemenkes RI, 2013)



Gambar 2.2 alat *syringe pump* tipe Graseby 3100

Gambar 2.2 di atas adalah contoh salah satu alat *syringe pump* tipe graseby 3100 dalam mesin sudah ada tempat untuk pemberian obat serta layar monitor untuk *seting* dosis pemberian obat serta lama pemberian obat yang akan diberikan.

Umumnya *syringe pump* terdiri dari beberapa rangkaian. Alat ini dikendalikan dengan *mikrocomputer* dan dilengkapi dengan alarm serta menggunakan motor DC sebagai pendorong *syringe* yang berisi cairan atau obat yang diberikan ke dalam tubuh pasien. Penggunaannya adalah dalam perawatan paliatif untuk pemberian analgesik (penghilang rasa sakit), antiemetik (obat untuk menekan mual dan muntah) dan obat-obatan lainnya, semua ini dilakukan untuk mencegah pemberian yang terlalu tinggi atau terlalu rendah.

2.2.4 Obat Syringe Pump Dewasa

Di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta terdapat syringe pump di ruang ICU dalam upaya pelayanan kepada pasien. Pada pasien dengan kondisi *terminal state*, biasanya dokter akan memberikan obat berikut ini melalui *syringe pump* adalah :

1. Dopamin
2. Doputamin
3. Norepinephrine
4. NTG (nitrogliserin)
5. Icunes

Dalam penggunaan *syringe pump* ada tiga hal yang perlu diperhatikan yaitu : *Concentration* (konsentrasi dalam meq/cc), Dosis dan *Speed* (Kecepatan dalam ml/jam). Sedangkan untuk rumus obat *syringe pump* Septikasari (2018) adalah sebagai berikut :

1. Rumus perhitungan dosis obat Dopamine

$$\frac{\text{dosis} \times \text{kg bb} \times 60 \text{ menit}}{\text{pengencer (4000 mcg)}} \quad (2.1)$$

2. Rumus perhitungan dosis obat Dobuthamin Hidroklorida

$$\frac{\text{dosis} \times \text{kg bb} \times 60 \text{ menit}}{\text{pengencer (5000 mcg)}} \quad (2.2)$$

3. Rumus perhitungan dosis obat Norepinephirene

$$\frac{\text{dosis} \times \text{kg bb} \times 60 \text{ menit}}{\text{pengencer (80 mcg)}} \quad (2.3)$$

4. Rumus perhitungan dosis obat NTG (Nitrogliserin)

$$\frac{\text{dosis} \times \text{kg bb} \times 60 \text{ menit}}{\text{pengencer (200 mcg)}} \quad (2.4)$$

5. Rumus perhitungan dosis obat Icunes

$$\frac{\text{dosis} \times \text{kg bb}}{4} \quad (2.5)$$

Setelah penentuan dosis obat kemudian akan diberikan label sebagai penanda dan pengingat obat supaya tidak tertukar ataupun salah dosis. Contoh pelabelan ditunjukkan pada Gambar 2.3 berikut.

RM	: 123457
Nama	: budi
TTL	: 01-01-1979
Tgl/Jam	:6/11/16 23.05
Flabot	: 3/ 5 mic / 3 cc/jam
Obat	: dopamine

Gambar 2.3 Contoh label dalam *syringe pump* di RS PKU Muhammadiyah.

Di dalam label tersebut terdapat beberapa keterangan seperti kode rekam medis, nama pasien , tempat tanggal lahir dan obat yang dicampur seperti berikut :

1. NRM : nomer rekam medis
2. Nama : nama pasien
3. TTL : tempat tanggal lahir
4. Tgl/jam : tanggal dan obat diberikan.
5. Flabot : obat ke berapa / dosis / kecepatan syring pump
6. Obat yg dicampur : obat yang diberikan ke
7. Petugas : perawat ICU yang melakukan pemberian obat

2.3 Metode Pengembangan Sistem

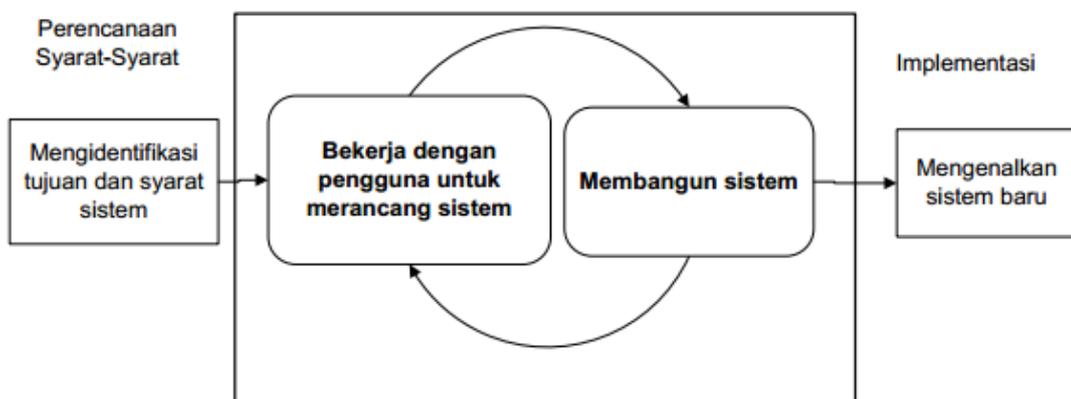
Al-bahra (2005) mengatakan bahwa pengembangan sistem dapat berarti menyusun suatu sistem yang baru untuk menggantikan sistem lama secara keseluruhan atau memperbaiki sistem yang telah ada. Sistem lama perlu diperbaiki atau diganti disebabkan karena beberapa hal sebagai berikut:

1. Adanya permasalahan-permasalahan yang timbul di sistem yang lama. Permasalahan tersebut dapat berupa :
 - a. Ketidakberesan pada sistem yang lama tidak dapat berjalan atau berfungsi sebagaimana diharapkan
 - b. Pertumbuhan organisasi yang menyebabkan harus disusunnya suatu sistem yang baru. Pertumbuhan organisasi diantaranya adalah kebutuhan informasi yang semakin luas dan volume pengolahan data yang semakin meningkat.
2. Untuk meraih kesempatan-kesempatan. Organisasi mulai merasakan bahwa teknologi informasi perlu digunakan untuk meningkatkan penyediaan informasi sehingga dapat mendukung dalam proses pengambilan keputusan yang akan dilakukan oleh manajemen.
3. Adanya instruksi / desakan dari organisasi. Penyusunan sistem yang baru dapat pula terjadi karena adanya intruksi-instruksi dari pimpinan atau dari luar organisasi karena adanya permasalahan, kesempatan, atau instruksi. Sistem yang baru perlu dikembangkan untuk memecahkan permasalahan yang timbul, meraih kesempatan yang ada atau memenuhi instruksi yang diberikan. Dengan adanya sistem yang baru diharapkan terjadi peningkatan-peningkatan sebagai berikut :
 - a. Informasi : Peningkatan terhadap kualitas informasi yang disajikan
 - b. Kinerja : Peningkatan terhadap kinerja sistem sehingga menjadi lebih efektif.

- c. Efisiensi :Peningkatan terhadap efisiensi operasi. Efisiensi berbeda dengan ekonomis berhubungan dengan bagaimana sumber daya tersebut digunakan dengan pemborosan yang paling minimum

2.3.1 *Rapid Application Development (RAD)*

Rapid Application Development (RAD) merupakan sebuah strategi yang menekankan kecepatan pengembangan melalui keterlibatan pengguna yang ekstensif dalam konstruksi, cepat, berulang dan bertambah serangkaian prototype bekerja pada sebuah sistem yang pada akhirnya berkembang ke dalam sistem final.(Kendall, 2008). Metode RAD memiliki 3 tahapan inti dalam proses pengembangannya seperti ditampilkan dalam gambar 2.4 berikut ;



Gambar 2.4 Fase-fase RAD (Kendall, 2008)

Dalam pengembangan sistem dengan metode *Rapid Application Development (RAD)* terdapat tiga tahapan Utama, yaitu :

1. **Perencanaan Sistem**

Dalam tahap ini pengguna dan pengembang melakukan identifikasi secara bersamaan tentang tujuan dan syarat-syarat apa saja yang diperlukan dalam pengembangan sistem tersebut.

2. **Proses Desain**

Di tahap kedua proses desain dilakukan sesuai dengan yang diinginkan atau dibutuhkan pengguna. Pengguna juga dapat melakukan masukan dan komentar untuk pengembang supaya sistem dapat berjalan dengan baik

3. **Implementasi**

Setelah terjadi kesepakatan antara pengguna dan pengembang maka pada tahap selanjutnya adalah mengembangkan desain menjadi suatu program. Setelah

program selesai dikembangkan maka selanjutnya dilakukan proses pengujian terhadap program tersebut secara penuh dan keseluruhan, apakah aplikasi sudah berjalan dengan baik atau belum sebelum diaplikasikan ke suatu organisasi.