

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. *Smartphone*

a. Definisi *Smartphone*

Smartphone adalah sebuah perangkat komunikasi dan memiliki fungsi *Personal Digital Assistant* (PDA) seperti komputer. *Smartphone* memiliki sistem operasi untuk menjalankan aplikasi dan QWERTY *Keyboard* untuk mengetik dokumen (Hernawati, 2012). *Smartphone* adalah ponsel multimedia yang menggabungkan fungsi *personal computer* dan *handset* sehingga menghasilkan gawai mewah, terdapat pesan teks, kamera, pemutar musik, video, permainan, akses surat elektronik, televisi, mesin pencari, pengelola informasi pribadi, fitur GPS, jasa telepon internet, dan fungsi kartu kredit (Williams, *et al.*, 2011). *Smartphone* mempunyai beberapa fungsi antara lain komunikasi (pesan instan, surat elektronik, jejaring sosial), panggilan suara, multimedia (video, kamera, pemutar musik), menyusun makalah, proposal, presentasi, dan sistem keamanan (Signorini, *et al.*, 2010).

b. Penggunaan *Smartphone* pada Tenaga Kesehatan

Smartphone merupakan salah satu alat komunikasi yang berguna untuk tenaga kesehatan. Dalam praktik klinis, tenaga kesehatan menggunakan *smartphone* untuk melakukan panggilan, mencari informasi, surat elektronik, kalender, mengirim gambar atau informasi

klinis pasien kepada tenaga kesehatan lain, dan aplikasi medis (Mobasheri, *et al.*, 2015).

Menurut Mosa, *et al.* (2012) *smartphone* dilengkapi sejumlah aplikasi kesehatan yang dapat digunakan oleh tenaga kesehatan. Aplikasi kesehatan tersebut dikategorikan berdasarkan kegunaannya sebagai berikut.

1) Diagnosis penyakit

Aplikasi diagnosis penyakit digunakan untuk mencari informasi diagnosis dan terapi. Contoh aplikasi ini antara lain *Johns Hopkins Antibiotic Guide*, *5-Minute Clinical Consult*, *5-Minute Infectious Disease Consult*, *Sanford Guide to Antimicrobial Therapy*, *ePocrates ID*, *Infectious Disease Notes*, *IDdx*, dan *Pocket Medicine Infectious Disease*.

2) Referensi obat

Aplikasi referensi obat terdiri dari nama obat, indikasi penggunaan, dosis, farmakologi, karakteristik, interaksi obat, kontraindikasi, dan biaya. Contoh aplikasi ini antara lain *Skyscape's RxDrugs*, *Epocrates*, *Medscape*, *SafeMed Pocket*, *FDA drugs*, dan *DrugDoses.net*.

3) Kalkulator kesehatan

Aplikasi kalkulator kesehatan merupakan program perangkat lunak untuk menghitung Indeks Massa Tubuh (IMT), risiko penyakit jantung koroner, *Body Surface Area* (BSA). Awalnya, perangkat lunak ini tersedia di komputer. Akan tetapi, tenaga

kesehatan tidak dapat menggunakan komputer ketika melakukan tindakan perawatan. Contoh aplikasi ini antara lain *Epocrates*, *MedMath*, *Medical Calculator*, *Calculate*, *Archimedes*, *Softforce's Antibiotic Dosage Calculator*, *uBurn Lite*, *MedCalc*, dan *Paeds ED*.

4) Literatur

Aplikasi pencarian literatur membantu tenaga kesehatan untuk mencari referensi medis melalui *PubSearch*, *PubMed on Tap*, dan *MEDLINE Database on Tap*, *askMEDLINE*, *PICO*, dan *Disease Associations*.

5) Komunikasi klinis

Aplikasi komunikasi klinis memudahkan komunikasi antara tenaga kesehatan dengan rumah sakit seperti *Voalté One*, *Amcom Mobile Connect*, dan *mVisum*.

6) *Hospital Information Systems* (HIS)

HIS merupakan aplikasi yang memudahkan pasien mengakses rekam medis elektronik, hasil laboratorium, daftar obat, dan catatan kesehatan pribadi. Contoh aplikasi ini antara lain *PatientKeeper Mobile Clinical Results*, *OsiriX*, *AirStrip OB*, dan *MEDITECH*.

7) Pelatihan medis

Smartphone dapat digunakan untuk pelatihan kedokteran dan pendidikan kedokteran berkelanjutan sesuai *Evidence Based Medicine* melalui aplikasi *iCPR* dan *iResus*.

8) Aplikasi umum

Aplikasi kesehatan lainnya yang digunakan tenaga kesehatan dan tidak termasuk kategori di atas yakni HCSIT, Borboleta, *LIFereader*, *Multimedia Paging Based Clinical Alarm*, *Outbreaks Near Me*, *H1N1 Swine Flu Update*, dan WISER.

2. Cemaran Kuman

a. Cemaran Kuman pada *Smartphone*

Bakteri yang diisolasi dari telepon genggam antara lain *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Neisseria sicca*, *Micrococcus luteus*, *Proteus mirabilis*, *Bacillus subtilis*, *Enterobacter aerogenes*, *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus* koagulase negatif (Al-Abdalall, 2010; Selim, *et al.*, 2015). *Escherichia coli*, *Streptococcus spp.*, *Proteus spp.*, *Klebsiella spp.* juga didapatkan dari isolat telepon genggam tenaga kesehatan (Nwankwo, *et al.*, 2014).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif, bulat, tersusun bergerombol, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh optimal pada suhu 35°C. *Staphylococcus aureus* tidak memiliki spora, tetapi mempunyai daya tahan paling kuat sehingga bertahan hidup pada benang, kertas, kain, dan nanah. Bakteri ini merupakan flora normal kulit manusia, saluran pernapasan, dan saluran pencernaan (Staf Pengajar FKUI, 2008). Meskipun demikian, penderita diabetes, kanker, penyakit vaskular, eksim, penyakit paru, orang dengan imun rendah,

orang yang menjalani operasi, atau pengguna kateter intravena berisiko terinfeksi *Staphylococcus aureus*. Infeksi *Staphylococcus aureus* berupa sepsis, pneumonia, endokarditis, dan osteomielitis (CDC, 2011).

Staphylococcus epidermidis bersifat koagulase negatif yang dapat menyebabkan infeksi kulit ringan (Staf Pengajar FKUI, 2008). *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) merupakan *Staphylococcus* yang resisten terhadap antibiotik beta laktam seperti Oxacillin, Penicillin, dan Amoxicillin (CDC, 2016).

Pseudomonas aeruginosa merupakan bakteri batang, gram negatif, dan memiliki flagel polar. Bakteri ini tumbuh optimal pada suhu 35°C. *Pseudomonas aeruginosa* lebih resisten terhadap desinfektan, menyukai tempat lembab seperti peralatan pernapasan, air dingin, *bedpan*, lantai, kamar mandi, tempat air, dan lainnya (Staf Pengajar FKUI, 2008). *Pseudomonas aeruginosa* menyebar melalui tangan tenaga kesehatan, serta peralatan medis yang terkontaminasi dan tidak dibersihkan dengan baik. Hal ini menyebabkan pasien dengan mesin pernapasan, kateter, dan luka operasi berisiko terinfeksi (CDC, 2014).

Escherichia coli, *Proteus spp.*, *Klebsiella spp.*, termasuk kelompok *Enterobacteriaceae*. *Enterobacteriaceae* merupakan bakteri batang gram negatif. *Proteus spp.* menimbulkan infeksi jika berada di luar saluran cerna, contohnya infeksi saluran kemih dan pneumonia (Jawetz, *et al.*, 2013).

Escherichia coli menghasilkan toksin LT (*labil termo*) dan toksin ST (*stabil termo*). Toksin LT merangsang enzim adenil siklase pada

epitel mukosa usus, sehingga meningkatkan permeabilitas sel epitel usus dan diare. Sedangkan toksin ST merangsang enzim guanil siklase, sehingga menyebabkan gangguan absorpsi klorida dan natrium, serta menurunkan motilitas usus. *Escherichia coli* merupakan flora normal saluran pencernaan. Akan tetapi, jika berada di luar saluran pencernaan, dapat mengakibatkan infeksi saluran kemih, pneumonia, meningitis, dan infeksi luka (Staf Pengajar FKUI, 2008).

Klebsiella spp. biasanya ditemukan di saluran pencernaan manusia atau feses. Bakteri ini tidak menyebar melalui udara, tetapi melalui kontak langsung seperti kontak dengan tangan tenaga kesehatan yang terkontaminasi, kontak dengan ventilator, penggunaan kateter intravena, atau luka operasi. Infeksi *Klebsiella spp.* menyebabkan pneumonia, infeksi pembuluh darah, infeksi luka operasi, dan meningitis (CDC, 2012).

b. Faktor Perilaku dan Desain *Smartphone* yang mempengaruhi Cemaran Kuman pada *Smartphone*

Menurut Anuradha, *et al.* (2016) beberapa faktor risiko yang menyebabkan kontaminasi mikroorganisme pada telepon genggam meliputi :

1) Tipe telepon genggam

Telepon genggam tipe papan ketik memiliki sejumlah tombol yang mempermudah mikroorganisme menempel di permukaan dan sudut tombol. Telepon genggam tipe layar sentuh memudahkan

perpindahan flora normal dari telapak tangan ke permukaan telepon genggam. Telepon genggam yang terkontaminasi menyebarkan mikroorganisme ke telinga dan mulut pengguna selama melakukan panggilan telepon.

2) Durasi penggunaan telepon genggam

Durasi penggunaan telepon genggam yang tinggi dapat meningkatkan suhu telepon genggam. Mikroorganisme dapat tumbuh dan berkembang biak di permukaan telepon genggam jika suhu telepon genggam mencapai suhu ideal pertumbuhan mikroorganisme.

3) Frekuensi penggunaan telepon genggam

Telepon genggam yang dilengkapi dengan aplikasi yang mempermudah pengguna dapat meningkatkan frekuensi penggunaan telepon genggam. Hal ini meningkatkan risiko penyebaran mikroorganisme ke telepon genggam.

4) Tempat penyimpanan telepon genggam

Laki-laki cenderung menyimpan telepon genggamnya di saku pakaian bersama barang-barang lain seperti kunci dan sapu tangan. Sedangkan perempuan cenderung menyimpan telepon genggamnya di dalam tas bersama barang-barang lain seperti kosmetik, sisir, krim, dan tisu. Saku pakaian dan tas menjadi tempat ideal untuk pertumbuhan mikroorganisme.

5) Tempat penggunaan telepon genggam

Escherichia coli merupakan salah satu bakteri yang paling sering

diisolasi di dapur, ruang makan, dan toilet. Penggunaan telepon genggam di tempat-tempat tersebut memberikan kesempatan kontaminasi telepon genggam.

6) Penggunaan *cover* telepon genggam

Cover telepon genggam dapat melindungi telepon genggam dari benturan. Akan tetapi, permukaan *cover* telepon genggam yang kasar, berlubang, atau retak dapat menjadi tempat menempel dan tumbuhnya mikroorganisme.

Bhat, *et al.* (2011) menyatakan perilaku tenaga kesehatan dalam menggunakan telepon genggam yang berisiko menyebabkan kontaminasi bakteri pada telepon genggam. Perilaku penggunaan tersebut sebagai berikut :

- 1) Menggunakan telepon genggam ketika kontak dengan pasien.
- 2) Tidak membersihkan telepon genggam dengan alkohol.
- 3) Tidak mencuci tangan setelah menggunakan telepon genggam dan sebelum kontak dengan pasien.
- 4) Tidak menyadari bahwa telepon genggam berpotensi menyebabkan infeksi nosokomial.
- 5) Meminjamkan telepon genggamnya kepada orang lain.

Tenaga kesehatan menggunakan telepon genggam untuk memeriksa dosis obat, menghitung dosis obat, mencari efek samping obat, mencari tanda dan gejala penyakit, dan sebagainya. Sebagian besar tenaga kesehatan tidak mencuci tangan sebelum atau sesudah menggunakan telepon genggam, terutama jika ada panggilan masuk

ketika memeriksa pasien. Tenaga kesehatan membawa mikroorganisme dari pasien ke tangan, telepon genggam, wajah, mulut, dan telinga tenaga kesehatan. Sebaliknya, tenaga kesehatan juga membawa mikroorganisme dari telepon genggam ke pasien (Bobat, *et al.*, 2017). Tenaga kesehatan yang menggunakan telepon genggam selama memberikan tindakan perawatan pasien tanpa mencuci tangan berpotensi terjadi kontaminasi silang (Brady, *et al.*, 2009). Kontaminasi silang antara telepon genggam yang terkontaminasi dengan jari dan tangan tenaga kesehatan dibuktikan dengan analisis *Pulsed Field Gel Electrophoresis* (PFGE). Analisis PFGE membuktikan *Staphylococcus aureus* yang diisolasi dari telepon genggam, jari, dan tangan identik secara genetik (Kanayama, *et al.*, 2017).

Smartphone merupakan telepon genggam tipe layar sentuh. Risiko kontaminasi kuman pada *smartphone* meningkat karena permukaan layar *smartphone* lebih luas daripada telepon genggam tipe papan ketik dan penggunaan *smartphone* secara intensif meningkatkan kontak jari dengan layar *smartphone* (Lee, *et al.*, 2013). Tenaga kesehatan junior menjadi faktor risiko tingginya kontaminasi kuman pada telepon genggam karena generasi muda merupakan pengguna telepon genggam tertinggi dengan frekuensi penggunaan yang tinggi (Anuradha, *et al.*, 2016; Foong, *et al.*, 2015).

Bhoonderowa, *et al.* (2014) menyatakan bahwa kebiasaan meminjamkan telepon genggam kepada orang lain, penggunaan *cover* telepon genggam, dan usia telepon genggam lebih dari enam bulan

meningkatkan angka kuman pada telepon genggam. Akan tetapi, kebiasaan membersihkan telepon genggam secara rutin dapat menurunkan angka kuman pada telepon genggam. Telepon genggam yang dibersihkan setiap hari menunjukkan angka kuman lebih rendah daripada telepon genggam yang tidak dibersihkan setiap hari (Almeshal, *et al.*, 2016). Telepon genggam yang tidak pernah dibersihkan berisiko empat kali terkontaminasi kuman daripada telepon genggam yang pernah dibersihkan (Heyba, *et al.*, 2015).

c. Dampak Cemaran Kuman pada *Smartphone*

Pseudomonas aeruginosa, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *Proteus spp.* yang terisolasi di telepon genggam menjadi sarana penyebaran infeksi nosokomial (Karabay, *et al.*, 2007; Nwankwo, *et al.*, 2014). *Enterobacter sp.* dan *Klebsiella sp.* merupakan patogen infeksi nosokomial (Astri, 2016). Infeksi nosokomial menciptakan penderitaan tambahan, memperpanjang masa rawat inap, menciptakan kecacatan jangka panjang, meningkatkan resistensi antibiotik, dan menambah biaya perawatan (WHO, 2011).

3. Infeksi Nosokomial

a. Defisini Infeksi Nosokomial

Infeksi nosokomial atau yang lebih dikenal *Healthcare Associated Infections* (HAIs) merupakan infeksi yang terjadi pada pasien selama proses perawatan di rumah sakit atau fasilitas kesehatan lainnya yang

tidak muncul atau tidak dalam masa inkubasi ketika masuk, termasuk infeksi yang didapat di rumah sakit tetapi muncul setelah pulang, dan infeksi kerja di antara staf fasilitas kesehatan (Depkes RI, 2003).

Menurut Darmadi (2008), infeksi nosokomial memiliki kriteria sebagai berikut :

- 1) Pada waktu penderita mulai dirawat di rumah sakit tidak didapatkan tanda-tanda klinis dari infeksi tersebut.
- 2) Pada waktu penderita mulai dirawat di rumah sakit, tidak sedang dalam masa inkubasi dari infeksi tersebut.
- 3) Tanda-tanda klinik infeksi tersebut timbul sekurang-kurangnya setelah 3x24 jam sejak mulai perawatan.
- 4) Infeksi tersebut bukan merupakan sisa infeksi sebelumnya.
- 5) Jika saat mulai dirawat di rumah sakit sudah ada tanda-tanda infeksi, dan terbukti infeksi tersebut didapat penderita ketika dirawat di rumah sakit yang sama pada waktu yang lalu, serta belum pernah dilaporkan sebagai infeksi nosokomial.

b. Etiologi Infeksi Nosokomial

Menurut Depkes RI (2007), kuman penyebab infeksi nosokomial dibagi menjadi tiga golongan antara lain :

- 1) *Conventional patogens* merupakan patogen yang menyebabkan penyakit pada orang sehat karena tidak adanya kekebalan terhadap kuman tersebut, misalnya *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus*, *Salmonella*, *Shigella*, virus Influenza, dan virus Hepatitis.

- 2) *Conditional patogens* merupakan patogen yang menyebabkan penyakit jika terdapat faktor predisposisi spesifik pada orang dengan daya tahan tubuh menurun terhadap infeksi (termasuk neonatus) atau kuman langsung masuk ke dalam jaringan tubuh atau bagian tubuh yang biasanya steril, misalnya *Pseudomonas*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Serralia*, dan *Enterobacter*.
- 3) *Opportunistic patogens* merupakan patogen yang menyebabkan penyakit menyeluruh pada penderita dengan daya tahan tubuh sangat menurun, misalnya *Mycobacteria*, *Nocardia*, dan *Pneumocytis*.

Tabel 2. Distribusi Kuman Menurut Spesimen dari Penderita dengan Dugaan Infeksi Nosokomial pada Tahun 2000

Jenis Kuman	Darah	Pus	Urine	Lain-lain	Jumlah
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	1	0	0	2	3
<i>Escherichia coli</i>	21	13	17	7	58
<i>Enterobacter aerogenes</i>	21	10	14	29	74
<i>Klebsiella sp.</i>	1	1	2	7	11
<i>Proteus mirabilis</i>	1	2	3	0	6
<i>Proteus morgani</i>	0	1	0	0	1
<i>Proteus vulgaris</i>	0	1	1	1	3
<i>Pseudomonas sp.</i>	37	13	11	86	147
Ragi	1	0	0	1	2
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	37	1	1	9	48
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	2	0	6	8
<i>Streptococcus haemolyticus</i>	3	0	1	0	4
<i>Streptococcus anhaemolyticus</i>	3	0	0	1	4
Jumlah	126	44	50	149	369

(Sumber : Darmadi, 2008)

c. Faktor Risiko Infeksi Nosokomial

Infeksi nosokomial dipengaruhi oleh banyak faktor, baik faktor

yang ada dalam diri penderita maupun faktor di sekitar penderita. Menurut Darmadi (2008) faktor-faktor yang berperan dalam infeksi nosokomial antara lain :

- 1) Faktor intrinsik atau faktor yang ada pada diri penderita seperti umur, jenis kelamin, kondisi umum penderita, risiko terapi, dan penyakit penyerta.
- 2) Faktor keperawatan seperti lamanya hari perawatan (*length of stay*), menurunnya standar pelayanan perawatan, dan padatnya penderita dalam satu ruangan.
- 3) Faktor mikroba patogen seperti tingkat kemampuan invasi atau merusak jaringan, dan lamanya pemaparan (*length of exposure*) antara sumber penularan (*reservoir*) dengan penderita.
- 4) Faktor ekstrinsik seperti petugas pelayanan medis (dokter, perawat, bidan, tenaga laboratorium, dan sebagainya), peralatan atau material medis (jarum, kateter, instrumen, respirator, kain/duk, kassa, dan lain-lain), lingkungan internal (ruang/bangsal perawatan, kamar bersalin, kamar bedah), lingkungan eksternal (halaman rumah sakit, tempat pembuangan sampah/pengolahan limbah), makanan atau minuman, penderita lain, pengunjung, dan keluarga.

Kemenkes RI (2011) menyebutkan beberapa faktor risiko infeksi nosokomial sebagai berikut :

- 1) Umur meliputi neonatus dan lanjut usia.
- 2) Status imun rendah atau terganggu meliputi penderita penyakit kronik, penderita keganasan, dan obat-obat immunosupresan.

- 3) Interupsi barier anatomis meliputi kateter urin meningkatkan kejadian Infeksi Saluran Kemih (ISK), prosedur operasi menyebabkan Infeksi Luka Operasi (ILO) atau *Surgical Site Infection* (SSI), intubasi pernapasan meningkatkan kejadian *Hospital Acquired Pneumonia* (HAP) atau *Ventilator Acquired Pneumonia* (VAP), kanul vena dan arteri menimbulkan Infeksi Luka Infus (ILI) atau *Blood Stream Infection* (BSI), dan luka bakar atau trauma.
- 4) Implantasi benda asing meliputi *indwelling catheter, surgical suture material, cerebrospinal fluid shunts*, dan *valvular/vascular prostheses*.
- 5) Perubahan mikroflora normal jika menggunakan antibiotik secara tidak bijaksana sehingga menimbulkan resistensi terhadap berbagai antimikroba.

d. Rantai Penularan Infeksi Nosokomial

Menurut Darmadi (2008) rantai penularan (*chain of transmission*) merupakan proses berpindah atau menyebarnya mikroba patogen dari sumber penularan (*reservoir*) ke pejamu (*calon penderita*) melalui mekanisme penularan.

1) Agen Penyakit Infeksi

Rantai infeksi yang pertama adalah agen penyakit infeksi seperti bakteri, virus, jamur, riketsia, dan parasit. Mikroorganisme menimbulkan infeksi dipengaruhi oleh patogenitas, virulensi, dan

dosis (Kemenkes RI, 2011). Sebagai agen penyebab penyakit (biotis), mikroba patogen memiliki sifat-sifat khusus yang berbeda dengan agen penyebab infeksi lainnya (abiotis) meliputi mempertahankan kelangsungan hidupnya dengan cara berkembang biak, memerlukan tempat tinggal yang cocok bagi kelangsungan hidupnya (habitat-reservoir), bergerak, dan berpindah tempat (dinamis) (Darmadi, 2008).

2) Reservoir

Reservoir yang dapat membawa mikroba secara garis besar dibagi dua yakni benda mati seperti sabun, air, dan peralatan medis, sedangkan benda hidup seperti manusia, tenaga kesehatan, dan pengunjung (Kemenkes RI, 2011).

3) Tempat Keluar

Tempat keluar kuman dapat berupa saluran pernapasan, saluran pencernaan, saluran kemih, dan kulit (Kemenkes RI, 2011).

4) Cara Penularan

Menurut Darmadi (2008) cara penularan agen penyakit infeksi ke pejamu yang rentan (*susceptible host*) melalui kontak langsung dan kontak tidak langsung. Kontak langsung contohnya sentuhan, gigitan, ciuman, *droplet nuclei* saat bersin, batuk, berbicara, atau transfusi darah yang terkontaminasi mikroba patogen. Kontak tidak langsung adalah penularan mikroba patogen yang memerlukan media perantara sebagai berikut :

a) *Vehicle-borne* sebagai media perantara penularan ialah

- barang/bahan yang terkontaminasi seperti peralatan makan/minum, instrumen bedah/kebidanan, peralatan laboratorium, dan peralatan infus/transfusi.
- b) *Vector-borne* sebagai media perantara penularan ialah vektor (serangga) yang memindahkan mikroba patogen ke pejamu dengan cara mekanis dan cara biologis. Cara mekanis ialah pada kaki serangga melekat kotoran/sputum yang mengandung mikroba patogen, lalu hinggap pada makanan/minuman, selanjutnya masuk ke saluran cerna pejamu. Cara biologis ialah mikroba mengalami siklus perkembangbiakan dalam tubuh vektor/serangga sebelum masuk ke tubuh pejamu, selanjutnya mikroba dipindahkan ke tubuh pejamu melalui gigitan.
- c) *Food-borne* sebagai media perantara penularan ialah makanan/minuman yang menyebarkan mikroba patogen ke pejamu melalui pintu masuk saluran cerna.
- d) *Water-borne* sebagai media perantara penularan ialah air yang terkontaminasi mikroba patogen masuk melalui saluran cerna atau pintu masuk lainnya.
- e) *Air-borne* sebagai media perantara penularan ialah udara yang terkontaminasi mikroba patogen masuk melalui saluran pernapasan pejamu dalam bentuk *droplet nuclei* yang dikeluarkan oleh penderita (reservoir) saat batuk, bersin, berbicara, atau bernapas. Sedangkan *dust* merupakan partikel

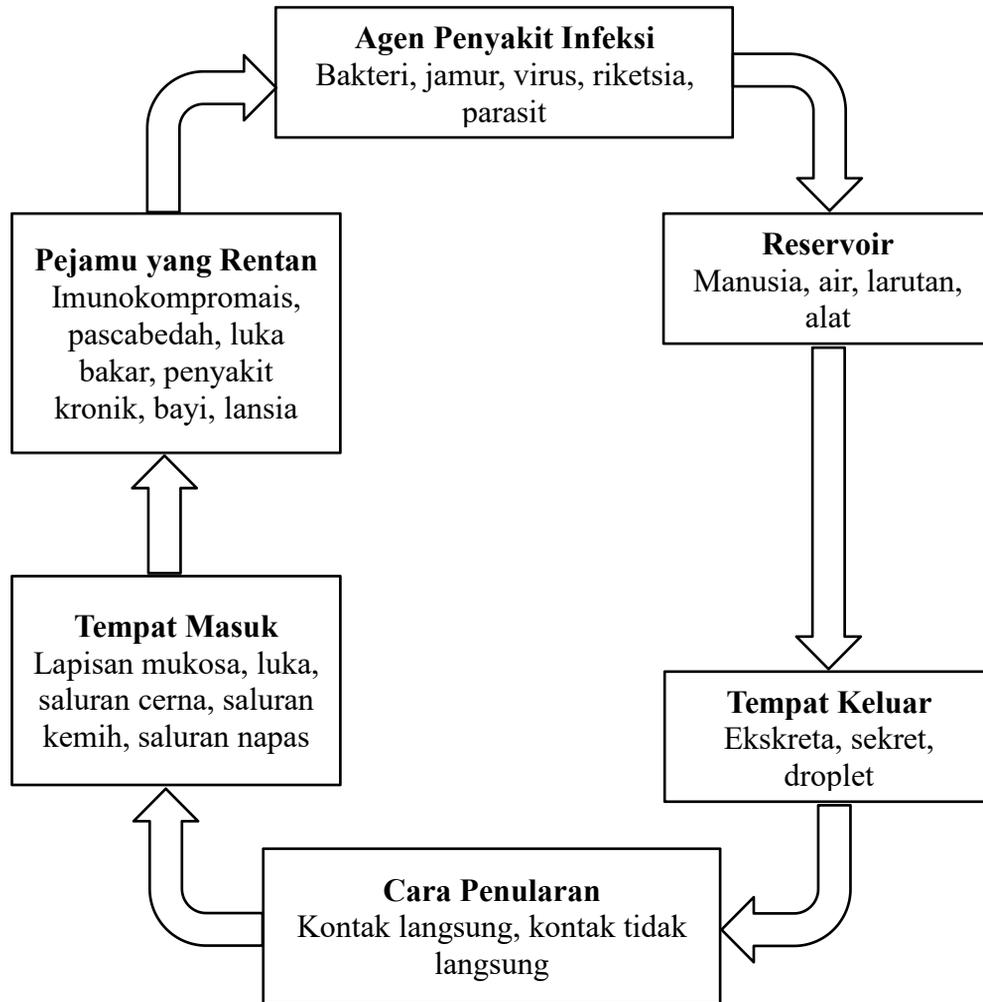
yang terbang bersama debu lantai/tanah. Penularan melalui udara umumnya mudah terjadi di dalam ruangan tertutup seperti di dalam gedung/ruangan/bangsas/kamar perawatan atau laboratorium klinik.

5) Tempat Masuk

Tempat masuk kuman umumnya sama dengan tempat keluar meliputi mukosa, luka, saluran pernapasan, saluran pencernaan, dan saluran kemih (Kemenkes RI, 2011).

6) Pejamu

Pejamu yang rentan adalah orang yang tidak memiliki daya tahan tubuh yang cukup untuk melawan agen infeksi serta mencegah terjadinya infeksi atau penyakit. Faktor khusus yang dapat mempengaruhi ialah umur, status gizi, status imunisasi, penyakit kronis, luka bakar yang luas, trauma atau pembedahan, dan pengobatan immunosupresan. Faktor lain yang mungkin berpengaruh ialah jenis kelamin, ras, status ekonomi, gaya hidup, pekerjaan, dan genetik (Kemenkes RI, 2011).



Gambar 1. Rantai Penularan Infeksi Nosokomial (Depkes, 2003)

e. Pencegahan Infeksi Nosokomial

Menurut Darmadi (2008) pencegahan infeksi nosokomial dapat dilakukan dengan memutus rantai penularan. Cara-cara memutus rantai penularan memperhatikan tiga unsur dari rantai penularan antara lain :

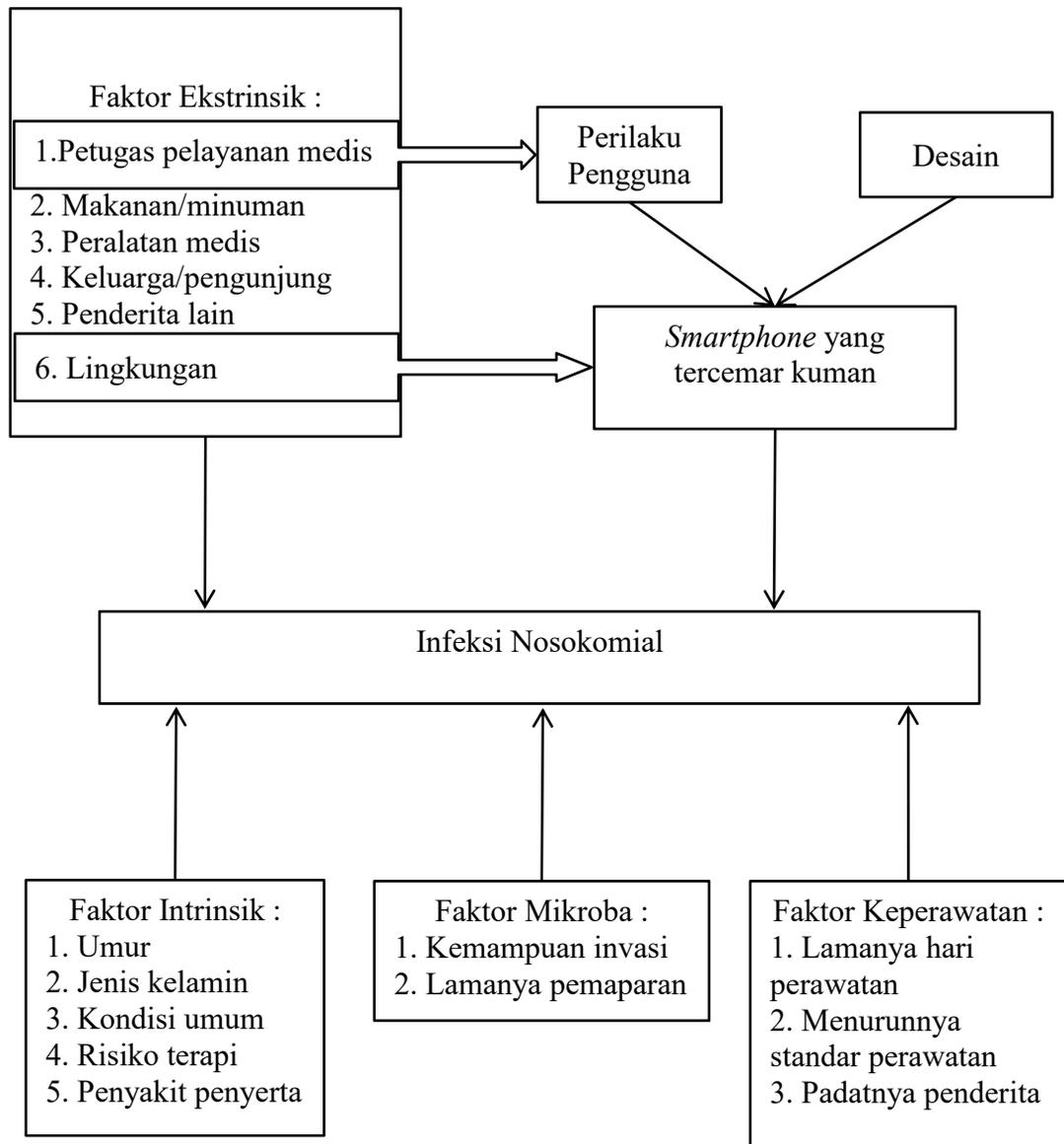
- 1) Sumber penularan, dengan cara mengeliminasi, membuang, menjauhkan, atau memasang *barrier*.
- 2) Mekanisme transmisi, dengan cara mengenal cara penularan, media perantara, dan agen antimikroba.

- 3) Pejamu, dengan cara memperpendek waktu pemaparan dan memasang *barrier*.

Menurut Darmadi (2008) upaya pencegahan infeksi nosokomial sesuai kewaspadaan standar sebagai berikut :

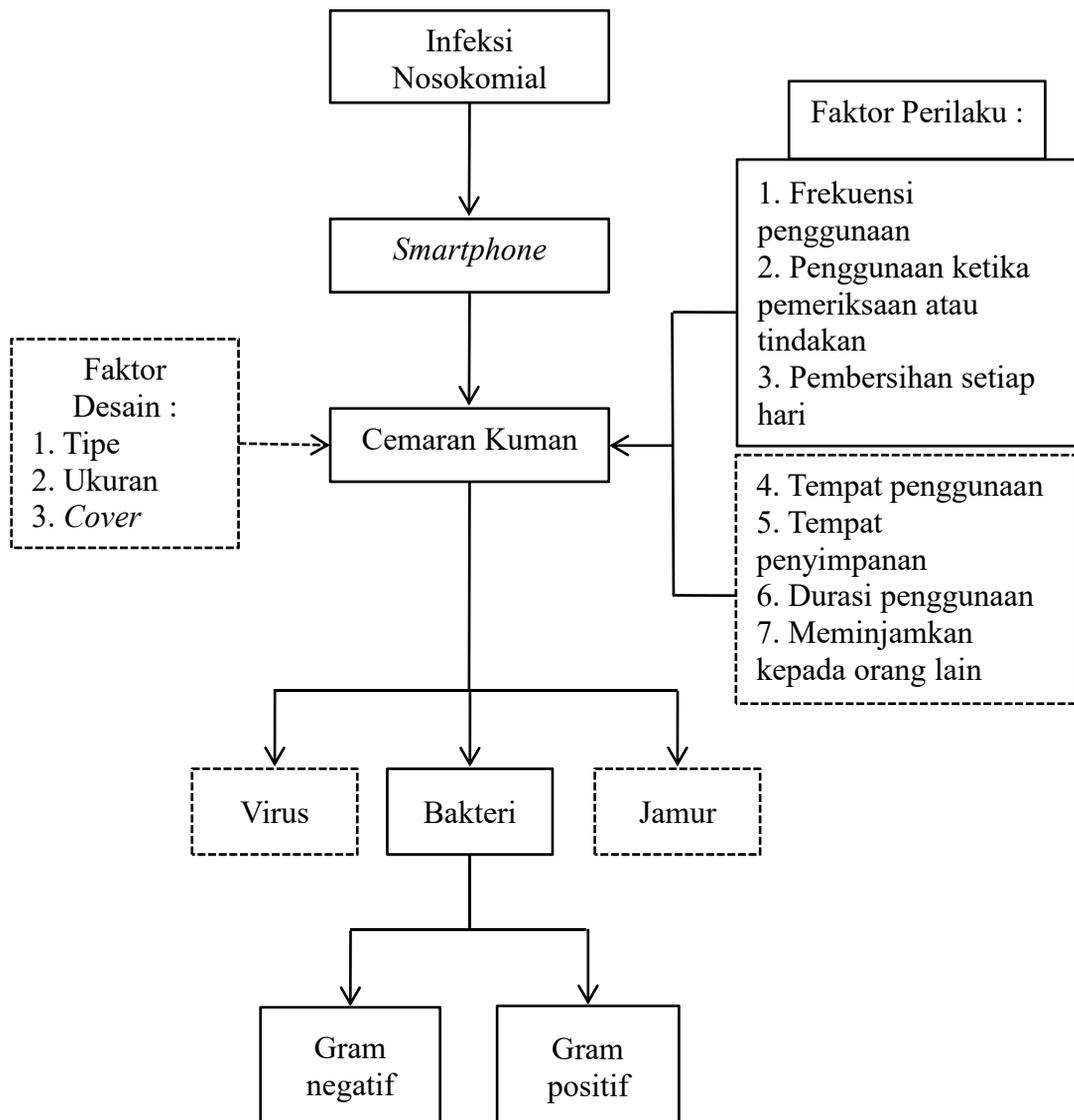
- 1) Mengeliminasi sumber penularan dari lingkungan dengan cara menjaga kebersihan dan sanitasi lingkungan.
- 2) Mengeliminasi sumber penularan dari petugas dengan cara menjaga kesehatan fisik petugas dan mencuci tangan sebelum serta sesudah melakukan tindakan medis.
- 3) Mengeliminasi sumber penularan dari makanan/minuman dengan cara mengolah dan menyajikan makanan/minuman secara higienis.
- 4) Mengeliminasi sumber penularan dari peralatan medis dengan cara disinfeksi dan sterilisasi yang baik.
- 5) Mengeliminasi sumber penularan dari penderita lain dengan cara mengisolasi sumber infeksi.
- 6) Mencegah perpindahan mikroba patogen dari sumber penularan ke pejamu dengan cara menggunakan alat pelindung diri bagi petugas, melakukan prosedur dan tindakan medis sesuai indikasi dalam keadaan benar-benar aman, serta membatasi tindakan medis invasif.
- 7) Melindungi pejamu dengan cara melakukan isolasi protektif, menggunakan alat pelindung diri bagi petugas, membatasi keluar-masuknya petugas dalam ruang perawatan, dan izin khusus keluar-masuk ruang perawatan bagi keluarga/pengunjung.

B. Kerangka Teori



Gambar 2. Bagan Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Keterangan :

 Diteliti

 Tidak diteliti

Gambar 3. Bagan Kerangka Konsep

D. Hipotesis

1. *Smartphone* tenaga kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Gamping tercemar kuman.
2. Terdapat pengaruh frekuensi penggunaan *smartphone* di rumah sakit terhadap cemaran kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Gamping.
3. Terdapat pengaruh penggunaan *smartphone* ketika melakukan pemeriksaan atau tindakan perawatan terhadap cemaran kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Gamping.
4. Terdapat pengaruh pembersihan *smartphone* setiap hari terhadap cemaran kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Gamping.