

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Teori-Teori

1. Konsep Teori Praktik (*Practice Theory*)

a. Definisi

Dalam dunia keperawatan, terdapat hubungan siklus yang erat antara teori, penelitian, dan praktik. Teori seringkali lahir dari observasi fenomena yang dilakukan perawat dalam praktik sehari-hari. Teori kemudian diuji melalui penelitian ilmiah dan hasilnya dikembalikan ke ranah praktik, baik dalam bentuk yang utuh, telah diadaptasi, maupun diperkuat. Sinergi timbal balik inilah yang menjadi landasan bagi pengembangan ilmu keperawatan serta peningkatan kualitas asuhan pasien (Rofii, 2021).

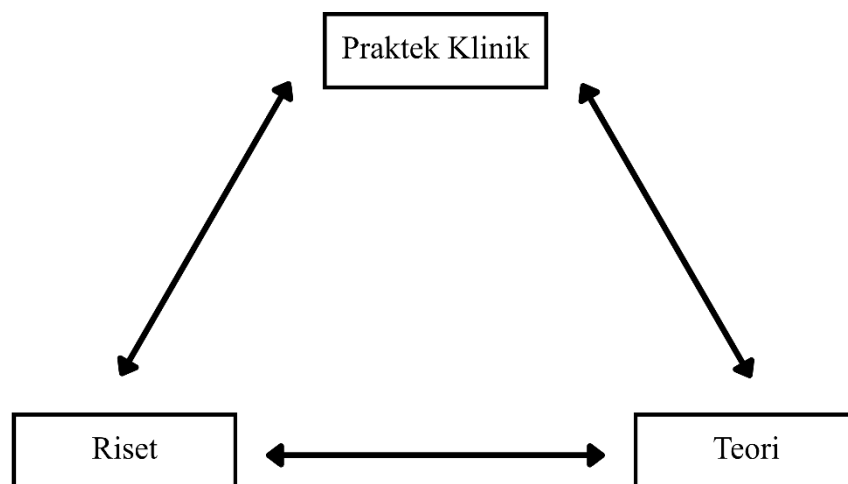
Kesadaran akan pentingnya landasan ilmiah ini telah mendorong perawat untuk beralih pada Praktik Berbasis Bukti (*Evidence-Based Practice*). Perawat masa kini cenderung meninggalkan pedoman atau intervensi yang hanya didasarkan pada firasat, dugaan belaka, atau ritual yang tidak teruji, mengingat keselamatan pasien adalah hal yang terlalu serius untuk dipertaruhkan tanpa dasar yang kuat (Rofii, 2021).

Secara konseptual, praktik yang baik dapat dipandang sebagai “teori yang hidup” (teori dalam tindakan), dimana keduanya saling

melengkapi. Namun, tantangan tetap ada dalam menyatukan keduanya, terutama terkait isu “kesenjangan teori-praktik”. Kesenjangan ini sering muncul karena pengetahuan ilmiah (proposisional) dianggap terpisah dari realitas (Rofii, 2021).

Untuk memahami realitas ini, diperlukan pemahaman filosofis mengenai perbedaan antara *noumenon* (sesuatu yang ada secara objektif di luar sana) dan *fenomena* (bagaimana kita mengalaminya melalui indra). Selain itu, terdapat pula perspektif idealisme (yang memandang realitas tidak ada di luar gagasan) dan realisme (yang meyakini adanya dunia fisik nyata yang dikonfirmasi oleh persepsi kolektif) (Rofii, 2021).

Pada akhirnya, *Evidence-Based Practice* didefinisikan sebagai penerapan bukti terbaik terkini secara sadar, eksplisit, dan bijaksana dalam proses pengambilan keputusan klinis untuk perawatan pasien (Davies & Malloy, 2011; Rofii, 2021).



Gambar 1. Hubungan Dinamis Antara Penelitian, Teori, dan Praktik. *Disadur dari* (Davies & Malloy, 2011; Rofii, 2021).

Penelitian, praktik, dan teori merupakan tiga fondasi utama dalam profesi keperawatan yang memiliki hubungan timbal balik dan bersifat siklus. Ketiganya saling menopang dalam sebuah dinamika yang berkelanjutan: praktik klinis memunculkan pertanyaan penelitian yang memperkaya teori; penelitian memberikan panduan bagi praktik serta membangun pengetahuan melalui pengembangan teori; dan teori berfungsi mengarahkan penelitian demi peningkatan kualitas praktik itu sendiri (Rofii, 2021).

Praktik keperawatan yang optimal menuntut integrasi holistik antara pengetahuan ilmiah, keterampilan teknis, aspek kepedulian (*caring*), serta seni dalam memberikan asuhan yang efektif, efisien, dan penuh perhatian. Dalam konteks pengambilan keputusan klinis, pengetahuan yang dihasilkan dari temuan penelitian memegang peranan vital. Oleh karena itu, setiap keputusan terkait perawatan pasien harus senantiasa didasarkan pada bukti ilmiah yang valid (*evidence-based practice*) (Rofii, 2021).

b. Teori Praktik (*Practice Theory*) menurut Patricia Benner (1995)

Teori berfungsi sebagai kerangka untuk menjelaskan, memprediksi, dan menguji urutan peristiwa secara sistematis. Tujuannya adalah memahami kondisi yang menyebabkan suatu situasi terjadi demi mencapai “pengetahuan” (*savoir*) dan

“pengetahuan praktis” (*savoir-faire*). Banyak keterampilan (seperti berenang atau bersepeda) kita kuasai tanpa bisa menjelaskan teorinya secara lengkap. Dalam disiplin terapan seperti keperawatan, terdapat pengetahuan praktis yang menantang formulasi ilmiah. Pengetahuan ini dapat melengkapi, bahkan memperluas teori yang ada. Oleh karena itu, pengembangan ilmu keperawatan harus melibatkan studi ilmiah terhadap teori sekaligus pendokumentasian pengalaman klinis praktis (Benner, 1994).

Keahlian lahir ketika seorang profesional membandingkan teori dengan situasi nyata di lapangan. Perbedaan solusi antara perawat ahli dan perawat pemula terletak pada *savoir-faire* yang diperoleh melalui pengalaman ini. Meskipun sulit mengubah seluruh intuisi klinis menjadi rumus teoritis, kita dapat memahami keahlian keperawatan ini melalui pendekatan interpretatif terhadap niat, harapan, dan hasil tindakan dalam situasi nyata (Benner, 1994).

Pengetahuan praktis seringkali tidak disadari oleh pemiliknya. Untuk mengembangkannya, kita perlu membedah enam domain utama pengetahuan klinis (Benner, 1994).

1) Perbedaan Kualitatif Bertingkat (*Graded Qualitative Distinctions*)

Perawat ahli memiliki kemampuan perseptual yang tajam. Perawat dapat mendeteksi perubahan fisiologis halus (seperti tanda awal syok atau perbedaan tonus otot) sebelum tanda vital

berubah drastis. Kemampuan ini (“lensa klinis”) didapat dari observasi berulang dan perbandingan antar-rekan sejawat dalam konteks nyata, bukan sekedar pelatihan teknologi.

2) Makna Bersama/Bahasa Kultural (*Common Meanings*)

Perawat mengembangkan bahasa dan pemahaman bersama (kultur) tentang konsep sehat, sakit, dan pemulihan. Tradisi ini membantu mereka memberikan makna pada situasi pasien—misalnya, mendefinisikan “harapan” bagi pasien kritis bukan sebagai kesembuhan total, melainkan kenyamanan di sisa waktu mereka.

3) Asumsi, Harapan, dan Kesiapan Mental (*Assumptions, Expectations, and Sets*)

Melalui narasi kasus nyata, perawat belajar mengantisipasi urutan peristiwa (firasat) yang mungkin tidak tertulis di buku teks. Mereka juga mengembangkan “perilaku tipikal” atau predisposisi tindakan yang dipengaruhi oleh budaya kerja (misalnya, tingkat kepercayaan antara perawat dan dokter akan mempengaruhi respons dalam situasi darurat).

4) Kasus Paradigma (Kasus Model) (*Paradigm Cases and Personal Knowledge*)

Pengalaman masa lalu yang membekas berfungsi sebagai “model” atau paradigma mental. Perawat ahli tidak hanya merujuk pada aturan abstrak, tetapi membandingkan pasien saat

ini dengan kasus serupa di masa lalu secara utuh. Hal ini memungkinkan pengambilan keputusan yang cepat dan intuitif.

5) Maksim (Pepatah Klinis) (*Maxims*)

Instruksi singkat atau kode (seperti “awasi napasnya”) yang hanya dapat dipahami oleh mereka yang sudah berpengalaman. Maksim mengandung petunjuk perseptual mendalam yang membimbing penilaian ahli klinis.

6) Praktik yang Tidak Terkodifikasi (Belum Tertulis) (*Unplanned Practices*)

Banyak tindakan keperawatan berkembang dari delegasi informal atau “delegasi *by default*”. Contohnya adalah penyesuaian dosis obat kritis yang secara teknis merupakan wewenang dokter, namun dalam prakteknya sering dikelola oleh perawat di sisi pasien. Hal ini menciptakan kompetensi baru yang seringkali tidak terdokumentasi secara resmi.

2. Konsep Terapi Intravena

a. Definisi

Penggantian cairan dan elektrolit secara parenteral melibatkan pemberian zat-zat langsung ke dalam vena (intravena/IV), tanpa melewati saluran pencernaan disebut Terapi Intravena. Terapi ini mencakup tiga kategori utama, yaitu nutrisi parenteral (NP), terapi

cairan (kristaloid), serta transfusi darah dan komponennya (koloid) (Potter et al., 2023).

Nutrisi Parenteral (NP)

Nutrisi Parenteral (NP), sering disebut Nutrisi Parenteral Total (NPT), adalah metode pemberian infus larutan intravena yang kompleks, sangat pekat, dan diformulasikan khusus untuk menyediakan nutrisi dan elektrolit yang dibutuhkan pasien. Larutan nutrisi parenteral diberikan melalui kateter vena sentral jika osmolaritasnya tinggi, atau melalui jalur intravena perifer jika osmolaritasnya lebih rendah (Potter et al., 2023).

Pemberian nutrisi parenteral yang aman membutuhkan penilaian nutrisi yang akurat, pengelolaan kateter vena sentral atau jalur intravena yang cermat untuk mencegah infeksi, dan pemantauan ketat terhadap potensi komplikasi metabolik. Pemberian nutrisi parenteral ini digunakan ketika pasien tidak dapat menerima nutrisi yang memadai melalui mulut atau selang enteral (Potter et al., 2023).

Larutan intravena dikategorikan berdasarkan osmolaritas efektifnya dibandingkan cairan tubuh, adalah sebagai berikut (Potter et al., 2023).

1) Isotonik

Cairan ini memiliki osmolaritas yang sama. Digunakan untuk mengganti volume cairan ekstraseluler (*extracellular fluid*

volume) dan mencegah atau mengobati defisit volume cairan ekstraseluler (contoh: *Normal Saline*).

2) Hipotonik

Cairan ini memiliki osmolaritas lebih rendah. Mengencerkan cairan tubuh dan menyebabkan air bergerak masuk ke dalam sel.

Cairan ini digunakan untuk pasien hipernatremia.

3) Hipertonik

Cairan ini memiliki osmolaritas lebih tinggi. Digunakan berdasarkan ketidakseimbangan spesifik.

Aditif umum seperti Kalium Klorida (KCl) sering ditambahkan ke larutan intravena. Pemberian (KCl) harus dilakukan dengan sangat hati-hati karena berpotensi hiperkalemia yang berakibat fatal dan disritmia jantung. (KCl) tidak boleh diberikan melalui intravena *push* (langsung). Hal ini sangat penting untuk memastikan pasien memiliki fungsi ginjal yang baik dan *output* urine yang cukup sebelum memberikan kalium. Pasien yang puasa (*nothing by mouth*) dan memiliki fungsi ginjal normal harus menerima kalium tambahan karena tubuh tidak dapat membatasi kalium (Potter et al., 2023).

Perangkat Akses Vaskuler (*Vascular access device*) merupakan perangkat kateter atau *port* yang dirancang khusus untuk akses vaskular berulang. *Vascular access device* terbagi menjadi dua kategori utama (Potter et al., 2023):

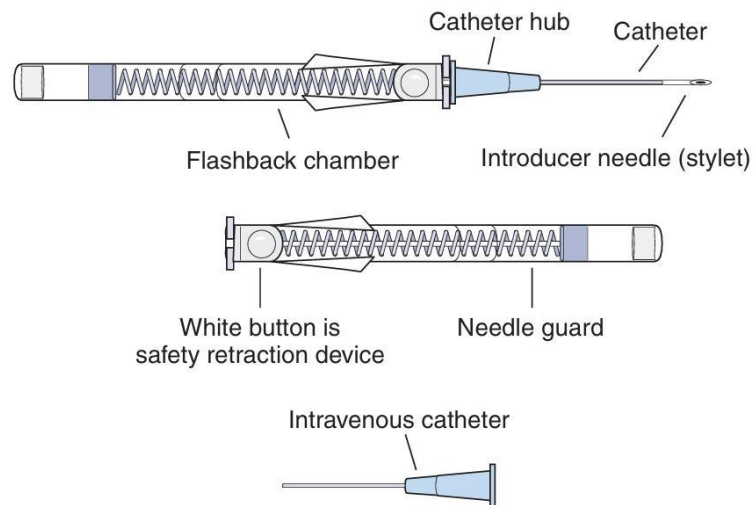
1) Perangkat Jangka Pendek

Kateter Perifer yang ditujukan untuk penggunaan jangka pendek, seperti pemulihan cairan pasca operasi atau pemberian antibiotik jangka pendek, dimana kateter *over-the-needle* ini tersedia dalam berbagai ukuran *gauge* (dengan *gauge* yang lebih besar, seperti 20 atau 22, menunjukkan diameter kateter yang lebih kecil); serta

2) Perangkat Jangka Panjang

Mencakup kateter vena sentral dan *port* implan yang berakhir di vena sentral. Perangkat jangka panjang meliputi *PICC* (*Peripherally Inserted Central Catheter*), yang dimasukkan melalui vena perifer di lengan tetapi ujungnya memanjang hingga ke *vena cava superior* (vena sentral), dan jalur sentral lain yang dimasukkan langsung ke vena sentral (seperti subklavia atau jugularis). Jalur vena sentral (*Peripherally Inserted Central Catheter*) secara umum lebih unggul untuk pemberian nutrisi parenteral, karena volume cairan yang besar, dan obat-obatan yang dapat bersifat mengiritasi vena.

Peralatan intravena meliputi *Vascular access device*, torniket, sarung tangan, balutan, kantong cairan intravena, berbagai jenis selang, dan perangkat infus elektronik (*Electronic infusion device*) atau *infusion pump* (Potter et al., 2023).



Gambar 2. Kateter *over-the-needle* (di atas jarum) untuk *venipuncture*. Disadur dari (Potter et al., 2023).

Akses intravena dihentikan setelah volume cairan yang ditentukan selesai, ketika terjadi komplikasi (infiltrasi, flebitis, infeksi), atau jika laju infus terhenti karena trombus di ujung kateter. Menghentikan pemberian infus dan beralih ke asupan oral merupakan tanda kemajuan pemulihan pasien (Potter et al., 2023).

Cairan, Elektrolit, dan Asam-Basa

Air merupakan komponen dominan dalam komposisi tubuh manusia, mencakup sekitar 60% dari total berat badan pria dewasa. Faktor usia menyebabkan penurunan kadar air, dimana pria lanjut usia umumnya hanya memiliki kandungan air sekitar 50% dari berat badan mereka. Selain itu, terdapat perbedaan biologis berdasarkan jenis kelamin, dimana wanita cenderung memiliki proporsi air tubuh lebih rendah dibandingkan pria. Istilah “cairan tubuh” sendiri

merujuk pada air yang telah bercampur dengan berbagai zat terlarut, termasuk protein, garam, mineral, dan glukosa (Potter et al., 2023).

Secara anatomis, cairan tubuh terdistribusi ke dalam dua kompartemen utama (Potter et al., 2023):

1) Cairan Intraseluler (*intracellular fluid*)

Terletak di dalam sel dan menyumbang porsi terbesar, yakni sekitar dua pertiga dari total air tubuh.

2) Cairan Ekstraseluler (*extracellular fluid*)

Terletak di luar sel dan mencakup sepertiga sisanya. Cairan ekstraseluler terbagi lagi menjadi:

a) Kelompok mayor

(a) *Intravaskular*, adalah cairan di dalam pembuluh darah (plasma).

(b) *Interstitial*, adalah cairan yang mengisi ruang di antara sel dan di luar pembuluh darah.

b) Kelompok minor

(a) *Transeluler*, adalah kelompok minor yang disekresikan oleh sel epitel, seperti cairan serebrospinal dan sinovial.

Cairan tubuh mengandung elektrolit, yaitu senyawa garam mineral yang terurai menjadi partikel bermuatan (ion) saat larut dalam air. Ion-ion ini dikategorikan berdasarkan muatannya (Potter et al., 2023):

- 1) Kation (bermuatan positif), meliputi Natrium (Na^+), Kalium (K^+), Kalsium (Ca^{2+}), dan Magnesium (Mg^{2+}).
- 2) Anion (bermuatan negatif), meliputi Klorida (Cl^-), dan Bikarbonat (HCO_3^-).

Interaksi antara anion dan kation ini membentuk garam, seperti Natrium Klorida (NaCl), yang akan terdisosiasi kembali menjadi ion-ion penyusunnya ketika berada dalam pelarut air (Potter et al., 2023).

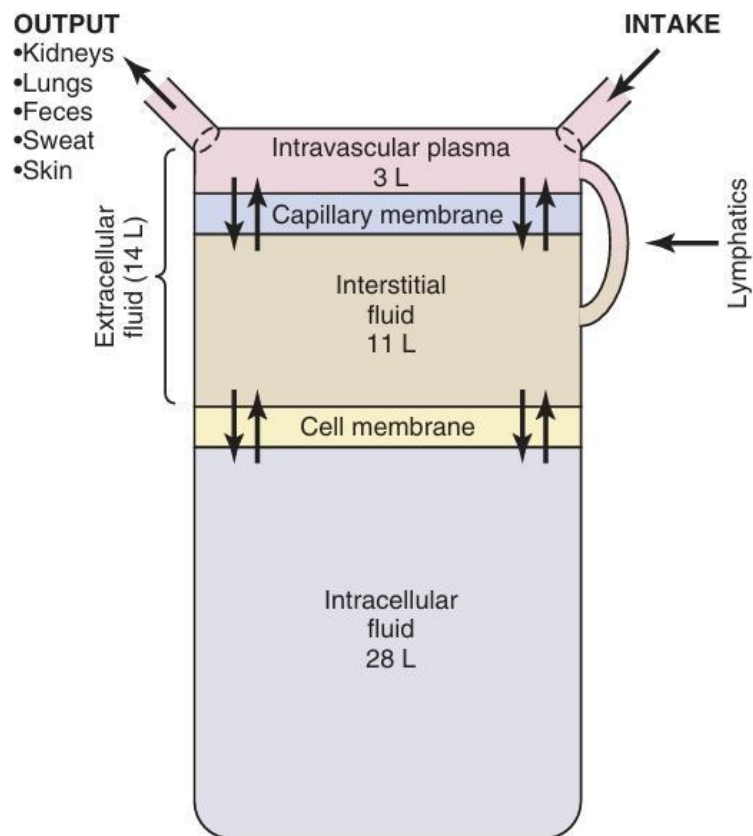
Dalam praktik klinis, konsentrasi elektrolit diukur menggunakan dua satuan standar (Potter et al., 2023):

- 1) Milimol per liter (mmol/L), untuk mengukur berat molekul elektrolit (mg) dalam satu liter cairan (serum/plasma).
- 2) Miliekuivalen per liter (mEq/L), merupakan hasil konversi dari mmol/L yang dikalikan dengan muatan valensi ion tersebut (contoh: valensi (Ca^{2+}) adalah 2). Satuan ini penting karena menunjukkan kapasitas kimiawi dimana satu ekuivalen akan selalu bereaksi setara dengan satu ekuivalen anion.

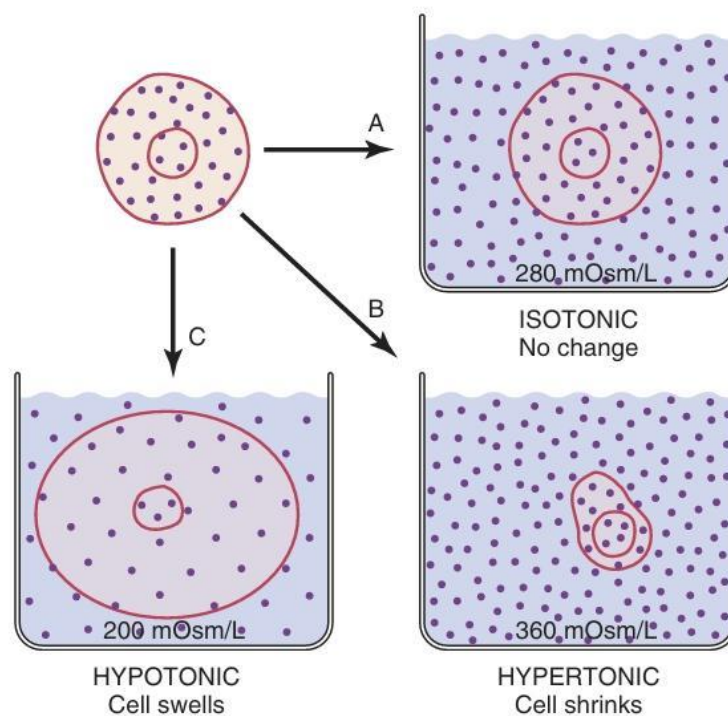
Konsentrasi cairan ditentukan oleh jumlah partikel terlarut di dalamnya. Osmolaritas mengukur jumlah total partikel per kilogram air. Sementara itu, tonisitas lebih spesifik mengacu pada konsentrasi efektif yang dipengaruhi oleh partikel yang tidak dapat menembus sel dengan mudah (seperti (Na^+), berbeda dengan partikel permeabel

seperti urea. Berdasarkan perbandingannya dengan darah normal, tonisitas cairan dibagi menjadi tiga (Potter et al., 2023):

- 1) Isotonik, memiliki konsentrasi yang setara dengan darah.
- 2) Hipotonik, memiliki konsentrasi yang lebih encer dibandingkan darah.
- 3) Hipertonik, memiliki konsentrasi yang lebih pekat dibandingkan darah.



Gambar 3. Kompartemen cairan tubuh. *Disadur dari* (Hall & Hall, 2021).



Gambar 4. Efek dari larutan isotonik (A), hipertonic (B), dan hipotonik (C). *Disadur dari* (Hall & Hall, 2021).

Keseimbangan Cairan

Homeostasis cairan merupakan hasil dari interaksi dinamis antara asupan, distribusi, dan pengeluaran cairan. Prinsip utamanya adalah menjaga keseimbangan dimana jumlah cairan yang masuk setara dengan yang keluar (Potter et al., 2023).

Sumber utama cairan adalah konsumsi oral (minuman dan makanan berkadar air tinggi) serta air hasil metabolisme oksidatif. Pada orang dewasa sehat, rata-rata asupan total mencapai 2300 mL/hari. Regulasi asupan ini dikendalikan oleh pusat rasa haus di hipotalamus yang merespons peningkatan osmolaritas plasma melalui osmoreseptor (Potter et al., 2023).

Cairan dikeluarkan melalui ginjal (urine), kulit (keringat), saluran pencernaan (feses), dan paru-paru. Ginjal berperan sebagai regulator utama yang menyesuaikan volume urine berdasarkan kebutuhan tubuh (Potter et al., 2023).

Perpindahan cairan antar kompartemen terjadi melalui osmosis (antara cairan ekstraseluler dan cairan intraseluler) dan filtrasi (antara pembuluh darah dan ruang interstisial) (Potter et al., 2023).

Tiga mekanisme regulasi hormon utama yang mengatur keseimbangan cairan, yaitu (Potter et al., 2023):

1) Hormon Antidiuretik (ADH)

Hormon Antidiuretik (ADH) disekresikan oleh hipofisis posterior saat osmolaritas tubuh meningkat. ADH memicu ginjal untuk mereabsorpsi air, sehingga urine menjadi pekat dan volume darah kembali encer.

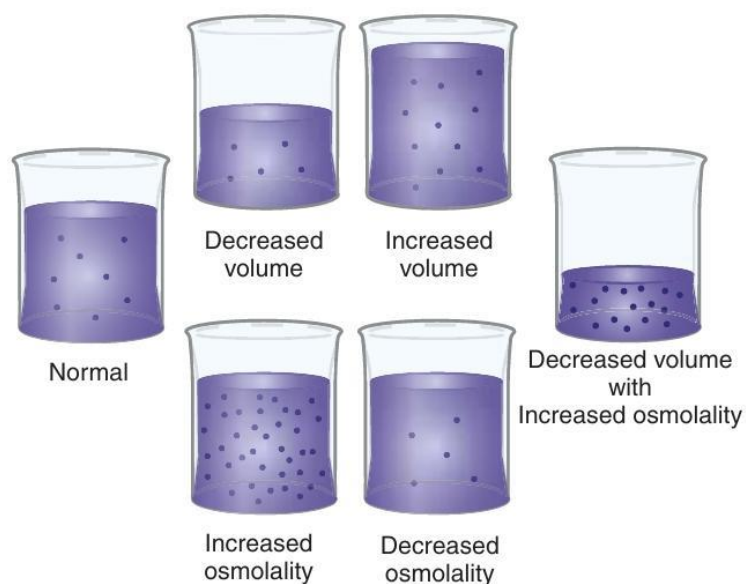
2) Sistem Renin-Angiotensin-Aldosteron (RAAS)

Sistem Renin-Angiotensin-Aldosteron (RAAS) diaktifkan saat volume darah atau tekanan darah turun. Renin memicu pembentukan Angiotensin II, yang menstimulasi pelepasan Aldosteron. Aldosteron menyebabkan ginjal menahan Natrium dan air yang pada akhirnya meningkatkan volume cairan ekstraseluler dan tekanan darah.

3) Peptida Natriuretik Atrium (ANP)

Peptida Natriuretik Atrium (ANP) dilepaskan oleh sel jantung saat volume cairan berlebih (peregangan atrium). ANP bekerja berlawanan dengan RAAS, yaitu meningkatkan ekskresi natrium dan air untuk menurunkan volume cairan.

Ketidakseimbangan cairan dapat diklasifikasikan menjadi masalah volume (jumlah) atau osmolalitas (konsentrasi) (Potter et al., 2023).



Gambar 5. Ketidakseimbangan volume cairan dan osmolalitas.

Disadur dari (Banasik & Copstead, 2019).

Ketidakseimbangan volume (isotonik) terjadi pada volume cairan ekstraseluler (*extracellular fluid volume*) tanpa perubahan konsentrasi yang drastis. Kekurangan volume cairan ekstraseluler adalah kondisi kekurangan cairan isotonik, di mana natrium dan air hilang dalam proporsi yang sama, sehingga gejalanya

mencerminkan berkurangnya volume baik di kompartemen vaskular maupun di interstisial. Sedangkan retensi cairan isotonik yang berlebihan, sering dimanifestasikan dengan edema (bengkak) dan kenaikan berat badan yang cepat (Potter et al., 2023).

Ketidakseimbangan osmolalitas melibatkan perubahan konsentrasi cairan tubuh yang memicu perpindahan air keluar atau masuk sel. Hipernatremia merupakan kondisi hipertonik dimana cairan tubuh terlalu pekat. Air keluar dari sel, menyebabkan sel mengkerut (disfungsi serebral). Sedangkan hiponatremia merupakan kondisi hipotonik dimana cairan tubuh terlalu encer. Air masuk ke dalam sel, menyebabkan pembengkakan sel (Potter et al., 2023).

Dehidrasi merupakan kondisi gabungan antara defisit volume cairan ekstraseluler dan hipernatremia. Sering terjadi pada kasus gastroenteritis berat dimana tubuh kehilangan cairan tetapi mendapatkan penggantian air yang cukup (Potter et al., 2023).

Keseimbangan Elektrolit

Homeostasis elektrolit bergantung pada keseimbangan asupan distribusi antar kompartemen, dan ekskresi. Gangguan pada organ vital atau efek obat-obatan dapat memicu ketidakseimbangan berikut (Potter et al., 2023).

1) Kalium (K^+)

Hipokalemia merupakan kadar kalium rendah yang menyebabkan kelemahan otot dan disritmia jantung. Sedangkan

hiperkalemia merupakan kadar kalium tinggi yang sangat berbahaya, berpotensi memicu henti jantung.

2) Kalsium (Ca^{2+})

Hipokalsemia meningkatkan eksitabilitas neuromuskular (otot mudah kram/kejang). Sedangkan hiperkalsemia, menurunkan eksitabilitas neuromuskular (lesu).

3) Magnesium (Mg^{2+})

Hipomagnesemia merupakan kadar magnesium rendah menyebabkan peningkatan eksitabilitas neuromuskular (mirip efek hipokalsemia), dan hipermagnesemia merupakan kadar magnesium yang tinggi menekan eksitabilitas neuromuskular, ditandai dengan lesu dan penurunan refleks tendon dalam.

Keseimbangan Asam-Basa

Tubuh harus mempertahankan pH darah arteri dalam rentang sempit 7,35 hingga 7,45 untuk fungsi seluler yang optimal. Metabolisme seluler secara berkelanjutan menghasilkan dua jenis asam: asam karbonat (yang berasal dari CO_2 dan H_2O) dan asam metabolik (asam selain asam karbonat, seperti asam laktat). Untuk mempertahankan pH, tubuh mengandalkan sistem penyangga (*buffer*), yaitu mekanisme pertahanan cepat yang didominasi oleh sistem bikarbonat (HCO_3^-), yang bertugas menetralkan atau melepaskan ion hidrogen (H^+) untuk mencegah perubahan pH yang drastis (Potter et al., 2023).



Proses ekskresi asam melibatkan dua sistem utama, paru-paru dan ginjal. Paru-paru mengatur ekskresi asam karbonat dalam bentuk (CO_2), dimana hipoventilasi (pernapasan lambat/dangkal) akan menahan asam dan hiperventilasi (pernapasan cepat/dalam) akan membuang asam. Sementara itu, ginjal bertugas mengatur ekspresi asam metabolik dengan membuang ion (H^+) ke dalam urine sambil mereabsorpsi bikarbonat (HCO_3^-) ke dalam darah (Potter et al., 2023).

Ketika metabolisme homeostasis ini terganggu, timbullah klasifikasi gangguan asam basa berikut (Potter et al., 2023).

1) Asidosis Respiratorik

Terjadi akibat hipoventilasi alveolar, dimana paru-paru gagal mengekskresikan cukup (CO_2), menyebabkan peningkatan asam karbonat dan penurunan pH; ginjal mengkompensasi secara perlahan dengan menahan bikarbonat.

2) Alkalosis Respiratorik

Disebabkan oleh hiperventilasi, dimana terlalu banyak (CO_2) terbuang, menciptakan defisit asam karbonat dan peningkatan pH; kompensasi ginjal jarang terjadi karena kondisi ini sering berumur pendek.

3) Asidosis Metabolik

Timbul dari peningkatan asam metabolik atau hilangnya bikarbonat (misalnya, melalui diare), menyebabkan penurunan (HCO_3^-) dan pH darah; paru-paru mengkompensasi dengan hiperventilasi.

4) Alkalosis Metabolik

Terjadi karena peningkatan langsung basa (HCO_3^-) atau hilangnya asam metabolik (misalnya, melalui muntah) yang meningkatkan pH darah; paru-paru berusaha mengkompensasi melalui hipoventilasi.

Transfusi Darah (Koloid)

Transfusi darah, atau terapi komponen darah adalah pemberian intravena dari darah utuh atau komponen darah seperti sel darah merah padat, trombosit, atau plasma. Tujuan utama transfusi adalah (Potter et al., 2023):

- 1) Meningkatkan volume darah yang bersirkulasi setelah trauma, perdarahan, atau operasi.
- 2) Meningkatkan jumlah sel darah merah dan mempertahankan kadar hemoglobin pada pasien dengan anemia berat.
- 3) Menyediakan komponen seluler atau faktor spesifik sebagai terapi pengganti (misalnya, faktor pembekuan, trombosit, albumin).

Untuk menghindari inkompatibilitas yang dapat memicu reaksi transfusi berbahaya (respons imun yang menyebabkan penghancuran sel darah merah, darah donor harus dicocokkan dengan penerima. Sistem pengelompokan yang paling penting adalah sistem ABO dan faktor Rh (Potter et al., 2023).

Sistem ABO, didominasi oleh antigen A dan B pada sel darah merah dan antibodi yang sesuai di plasma. Tipe O-negatif dianggap sebagai donor darah universal untuk sel darah merah dan trombosit karena tidak memiliki antigen A atau B. Dan tipe AB-positif dianggap sebagai penerima universal untuk sel darah merah dan trombosit. Selain itu, faktor Rh orang dengan Rh negatif (tanpa antigen Rh) hanya boleh menerima komponen darah Rh negatif (Potter et al., 2023).

Tabel 1. Kompatibilitas ABO untuk terapi transfusi. Sumber:
Dikutip dari (Potter et al., 2023).

Komponen	Kompatibilitas	
Darah utuh (<i>whole blood</i>)	Hanya berisikan darah yang tipenya spesifik (sejenis)	
Sel darah merah (disimpan, dicuci, atau dibekukan/dicuci)	Donor	Resipien
	O	O, A, B, AB
	A	A, AB
	B	B, AB
	AB	AB
Plasma beku (<i>fresh-frozen plasma</i>)	Donor	Resipien
	O	O
	A	A, O
	B	B, O
	AB	AB, B, A, O
Trombosit (<i>platelets</i>)	Sel darah merah (<i>red blood cells</i>): <i>Diutamakan yang kompatibel dengan golongan darah ABO dan faktor Rh</i>	
	Donor	Resipien
	O	O, A, B, AB

Komponen	Kompatibilitas	
	Donor	Resipien
	A	A, AB
	B	B, AB
	AB	AB
<i>ABO</i> : Golongan darah yang terdiri dari kelompok A, B, AB, dan O.		

Transfusi Autologous (*autotransfusion*) adalah metode pengumpulan dan reinfusi darah pasien sendiri, paling umum dilakukan melalui donasi pra-operasi atau *blood salvage* saat operasi (Potter et al., 2023).

Transfusi memerlukan perintah dari penyedia layanan kesehatan dan merupakan prosedur keperawatan yang memerlukan kehati-hatian (Potter et al., 2023).

1) Penilaian Pra-transfusi

Sebelum memulai transfusi, pastikan pasien memahami alasan dilakukannya transfusi, mengetahui riwayat transfusi atau reaksi sebelumnya, dan telah menandatangani persetujuan (*informed consent*). Pasien juga harus diinstruksikan untuk segera melaporkan efek samping apapun, seperti menggigil atau demam, kepada perawat.

2) Verifikasi Keamanan (wajib)

Prosedur verifikasi keamanan wajib dilakukan oleh dua perawat (atau perawat terdaftar (*registered nurse/RN*) dan perawat praktik berlisensi (*licensed practical nurse/LPN*), sesuai kebijakan). Mereka harus memastikan bahwa komponen darah

sesuai dengan instruksi yang diperintahkan, darah kompatibel dengan jenis darah pasien dalam rekam medis, dan pasien tepat yang menerima darah tersebut (melalui pemeriksaan identifikasi pasien). Transfusi tidak boleh diberikan jika ditemukan sedikitpun perbedaan dalam verifikasi ini.

3) Peralatan dan Persiapan

Gunakan kateter intravena yang sesuai (atau *Central Venous Access Device/CVAD*) dan selang pemberian darah yang dilengkapi dengan filter *in-line* khusus. Selang tersebut harus di-*prime* atau diisi dengan Natrium Klorida 0,9% (*normal saline*) untuk mencegah terjadinya hemolisis (pecahnya sel darah merah).

4) Laju Infus

Secara umum, satu unit darah ditransfusikan dalam waktu 2 jam, namun dapat diperpanjang hingga maksimum 4 jam untuk pasien yang beresiko mengalami *circulatory overload* (kelebihan cairan sirkulasi). Perlu diperhatikan bahwa transfusi yang melebihi 4 jam akan meningkatkan resiko kontaminasi bakteri.

5) Prosedur Awal

Untuk transfusi yang tidak bersifat darurat, transfusi harus dimulai secara perlahan guna mendeteksi dini reaksi yang mungkin timbul. Selain itu, selalu siapkan kantong *normal saline*

0,9% kedua untuk persiapan penggantian cairan yang mungkin diperlukan.

6) Transfusi Cepat

Jika diperlukan transfusi cepat (misalnya dalam kasus perdarahan masif), gunakan perangkat penghangat darah, terutama saat darah diberikan melalui *Central Venous Catheter (CVC)*, untuk mencegah disritmia jantung yang disebabkan oleh pemberian darah yang dingin.

Reaksi terhadap transfusi darah berkisar dari respons imunitas ringan hingga kondisi yang mengancam nyawa seperti syok anafilaksis atau hemolisis intravaskular akut yang fatal. Oleh karena itu, intervensi cepat apabila terjadi reaksi sangatlah penting. Berikut adalah jenis-jenis reaksi dan komplikasi utama (Potter et al., 2023).

1) Reaksi Imun Akut

Reaksi ini melibatkan respons sistem kekebalan tubuh pasien terhadap komponen darah yang ditransfusikan.

2) Kelebihan Beban Sirkulasi terkait Transfusi (*Transfusion-associated circulatory overload*)

Transfusion-associated circulatory overload terjadi ketika pasien menerima volume darah utuh atau sel darah merah secara masif, yang rentan terjadi pada lansia atau pasien dengan penyakit kardipulmoner.

3) Sepsis

Kondisi ini disebabkan oleh transfusi komponen darah yang terkontaminasi bakteri.

4) Penyakit Menular

Darah yang berasal dari donor yang terinfeksi asimtomatik dapat menularkan penyakit, seperti Hepatitis B, dan C, atau HIV.

b. Jenis Jalur Perangkat Intravena

Perangkat intravena diklasifikasikan berdasarkan ujung kateter menjadi (Potter et al., 2023):

- 1) Kateter Vena Perifer (*peripheral intravena*), dimana ujung kateter terletak di vena salah satu ekstremitas, dan
- 2) Kateter Vena Sentral/Intravena Sentral (*central venous catheter/CVC*), dimana ujung kateter diposisikan di sistem peredaran darah sentral, seperti di vena *cava* dekat atrium kanan jantung.

c. Resiko dan Komplikasi

Penilaian dan pemantauan respons pasien terhadap terapi intravena harus sering dilakukan untuk mengidentifikasi komplikasi serius (Potter et al., 2023).

1) Kelebihan Beban Sirkulasi (*Circulatory Overload*)

Terjadi akibat pemberian cairan yang terlalu cepat atau berlebihan.

2) Infiltrasi dan Ekstravasasi

Cairan intravena merembes ke jaringan subkutan di sekitar lokasi tusukan. Tanda dan gejala jika terjadi komplikasi ini yaitu kedinginan (menggigil), pucat, dan bengkak di daerah tersebut. Jika infiltrasi terjadi, segera nilai aditif dalam cairan (misalnya (KCl) atau vasokonstriktor) untuk menentukan tindakan yang tepat guna mencegah kerusakan jaringan.

3) Flebitis

Flebitis merupakan peradangan pada vena, biasanya disebabkan oleh larutan asam/hipertonik, laju cepat, obat iritatif ((KCl), vankomisin), atau teknik aseptik yang buruk. Tanda jika terjadi komplikasi ini yaitu *rubor*/eritema (kemerahan), *color* (hangat), *dolor* (nyeri tekan di sepanjang jalur vena). Flebitis dapat menyebabkan *thrombophlebitis* (bekuan darah), yang berpotensi menyebabkan emboli.

4) Infeksi Lokal

Infeksi ini umumnya terjadi karena teknik aseptik yang buruk saat insersi atau pemeliharaan.

5) Emboli Udara

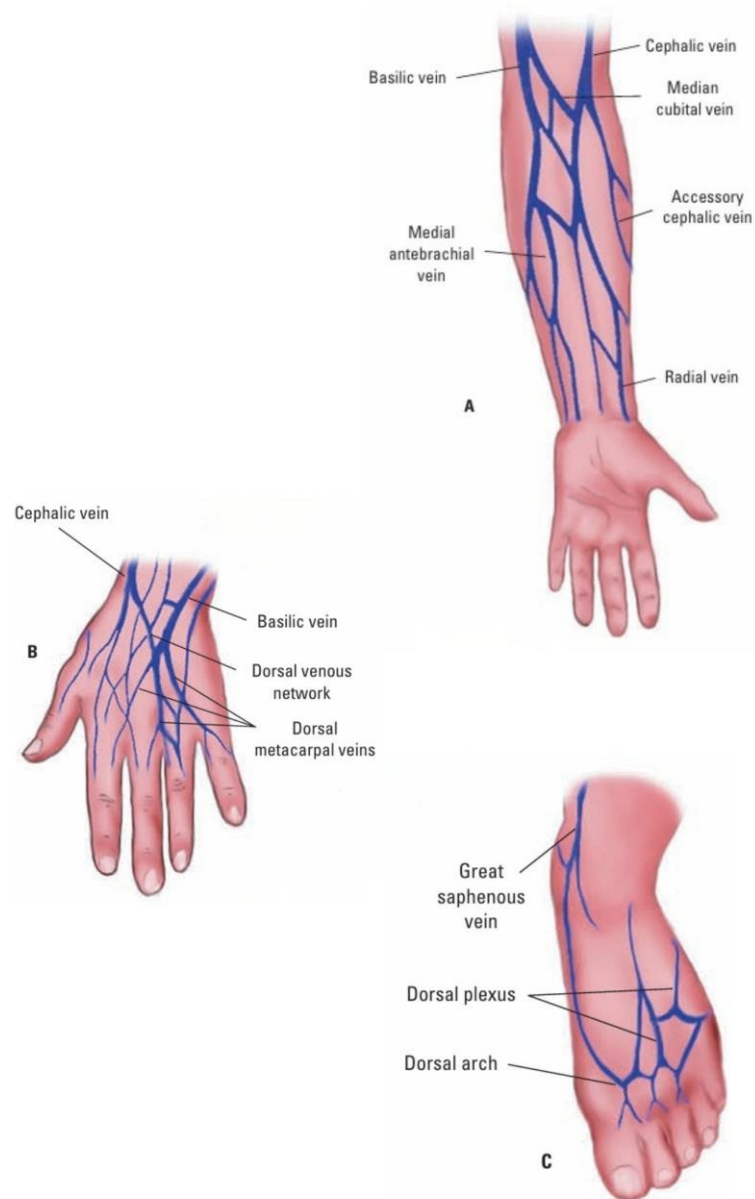
Terjadi jika udara masuk ke vena (misalnya, selang tidak terisi, konektor tidak dilepas, atau kateter tidak di klem saat penggantian selang).

6) Perdarahan

Perdarahan lebih sering terjadi pada pasien yang menerima antikoagulan atau memiliki kelainan perdarahan.

d. Prinsip Pemberian Terapi Intravena

Teknik insersi dilakukan dengan menggunakan standar Teknik Non-Sentuh Aseptik/*Aseptic Non-Touch Technique (ANTT®)* yang melibatkan tindakan pencegahan standar, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai, manajemen *field* steril, dan teknik non- sentuh untuk meminimalkan resiko infeksi; dalam proses ini, sarung tangan steril mungkin diperlukan jika harus ada sentuhan langsung pada lokasi *Vascular Access Devices* atau peralatan yang digunakan. Mengenai lokasi *venipuncture*, lokasi paling umum adalah lengan bagian dalam, namun harus dihindari pada vena tangan lansia atau pasien yang mampu bergerak atau berpindah tempat secara mandiri. Selain itu, *venipuncture* – teknik menusuk vena – memerlukan praktik keahlian, dan sangat beresiko untuk dilakukan pada lokasi yang menunjukkan tanda-tanda infeksi, infiltrasi, atau trombosis, serta pada ekstremitas dengan *graft/fistula* vaskular (dialisis) atau pada sisi mastektomi (Potter et al., 2023).



Gambar 6. Vena perifer yang digunakan dalam terapi intravena: A. Lengan dan lengan bawah (*arm and forearm*); B. Punggung tangan (*dorsum of the hand*); C. *Dorsal plexus* di kaki (*dorsal plexus of the foot*). Disadur dari (DeLaune et al., 2024).

Untuk meminimalkan trauma dan melindungi kulit rapuh serta pembuluh darah yang rentan, ikuti langkah-langkah penting ini selama prosedur pemasangan intravena (Potter et al., 2023):

- 1) Gunakan ukuran kateter atau jarum yang paling kecil (prioritaskan *gauge* 22 hingga 24) untuk mengurangi kerusakan vena.
- 2) Hindari area punggung tangan untuk menjaga mobilitas dan kemandirian pasien.
- 3) Bersihkan lokasi suntikan dengan gerakan lembut dan hindari gesekan kuat untuk mencegah kerusakan atau robekan pada kulit yang tipis.
- 4) Jika torniket diperlukan, letakkan di atas pakaian pasien atau gunakan manset tekanan darah sebagai pengganti untuk mencegah cedera kulit.
- 5) Karena vena cenderung terletak dangkal (*superficial*) akibat hilangnya jaringan penyokong, masukkan jarum dengan sudut yang lebih rendah (10 hingga 15 derajat) segera setelah menembus lapisan kulit.
- 6) Berikan tarikan lembut pada kulit di bawah lokasi penusukan yang direncanakan untuk menahan vena agar tidak “bergulir” menjauhi jarum.
- 7) Amankan kateter menggunakan alat stabilisasi khusus. Hindari penggunaan plester berlebih pada kulit yang mudah terluka; pertimbangkan penggunaan kasa peregangan bedah (*surgical stretch mesh*) sebagai penutup tambahan.

Setelah memulai infus dan memastikan kateter paten, laju infus harus diatur sesuai perintah dokter. Kontrol laju aliran sangat penting untuk keselamatan pasien (Potter et al., 2023).

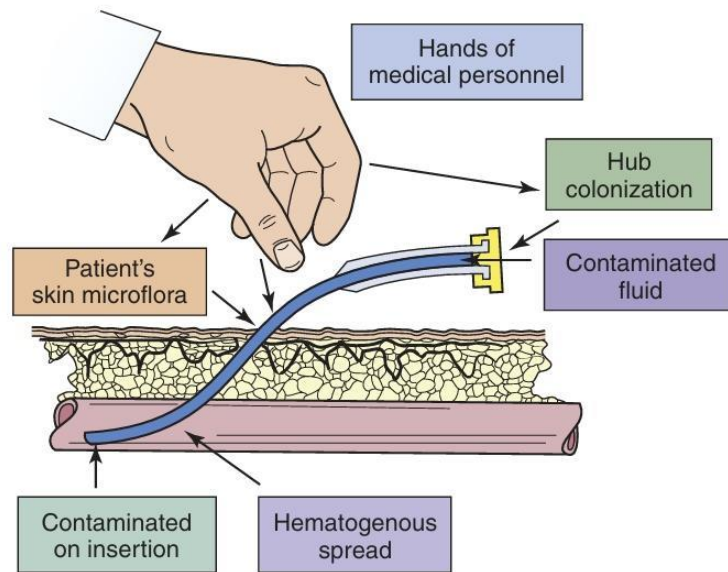
Jika laju terlalu lambat, dapat memperburuk kondisi fisiologis pada pasien dehidrasi atau kritis. Dan jika laju terlalu cepat, dapat menyebabkan *circulatory overload* (kelebihan beban sirkulasi), ketidakseimbangan cairan/elektrolit, dan komplikasi jantung pada pasien rentan (misalnya, lansia) (Potter et al., 2023).

Pengaturan laju menggunakan *Electronic Infusion Device (EID)*, atau yang lebih dikenal sebagai *electronic infusion pump/infusion pump*. *Infusion pump* memberikan laju infus yang akurat per-jam (mL/jam) menggunakan tekanan positif. Alat ini diperlukan untuk pasien yang beresiko kelebihan volume atau yang menerima larutan beresiko. Sedangkan pengaturan laju manual atau aliran gravitasi memerlukan klem *roller* atau perangkat kontrol volume non-elektronik untuk mencegah infus yang terlalu cepat (Potter et al., 2023).

Patensi kateter intravena berarti cairan intravena dapat mengalir melalui selang dengan lancar. Laju aliran dapat melambat atau berhenti karena infiltrasi, vasospasme, selang tertekuk/terjepit, ketinggian cairan infus yang rendah (untuk gravitasi), atau fleksi ekstremitas (Potter et al., 2023).

Pemeliharaan jalur intravena melibatkan (Potter et al., 2023):

- 1) Dengan menggunakan standar *Aseptic Non-Touch Technique* (ANTT®) untuk menjaga perangkat intravena tetap utuh dan steril.
- 2) Dengan mengganti wadah cairan intravena, selang, dan balutan lokasi secara teratur (sesuai dengan kebijakan dan dengan standar *Aseptic Non-Touch Technique* (ANTT®)). Melakukan penggantian wadah dengan cepat untuk mencegah pembentukan trombus di kateter.
- 3) Pasien dapat membantu pemeliharaan dengan kebersihan dan aktivitas sehari-hari agar tidak mengganggu sistem intravena.
- 4) Memantau komplikasi dari terapi intravena. Frekuensi dan opsi untuk pemeliharaan sistem diidentifikasi sesuai kebijakan instansi.



Gambar 7. Potensi Lokasi Kontaminasi Alat Akses Vaskular.
Disadur dari (Potter et al., 2023).

e. Penatalaksanaan

Pasien dengan hipokalemia atau hiperkalsemia sering mengalami sembelit, sehingga memerlukan intervensi saluran pencernaan. Pasien yang mengalami kelesuan akibat hiperkalsemia atau kelemahan otot beresiko untuk jatuh. Oleh karena itu, intervensi pencegahan jatuh sangat penting (Potter et al., 2023).

Untuk pasien hiperkalsemia, asupan cairan yang lebih tinggi diperlukan untuk melindungi ginjal. Perawat berperan penting dalam membantu pasien mencapai tujuan asupan cairan oral. Selain itu, pasien perlu diberi edukasi mengenai alasan terapi mereka dan pentingnya memantau keseimbangan asupan dan pengeluaran (*intake & output*) elektrolit untuk mencegah terulangnya ketidakseimbangan (Potter et al., 2023).

Ketidakseimbangan asam-basa yang mengancam jiwa harus ditangani dengan cepat. Tindakan yang perlu dilakukan meliputi menjaga akses intravena tetap berfungsi, memantau dengan tepat instruksi dokter untuk obat atau cairan baru, dan segera memberikan penggantian cairan, elektrolit, dan obat-obatan yang diresepkan (misalnya, insulin). Pemantauan ketat terhadap perubahan status pasien juga diperlukan (Potter et al., 2023).

Untuk pasien dengan penurunan kesadaran, langkah-langkah keamanan dan keselamatan (misalnya, menempatkan pasien dalam posisi miring dan protokol pencegahan jatuh) harus diterapkan. Bagi pasien dengan asidosis metabolik yang mengalami kompensasi hiperventilasi, perawat harus mendukung mekanisme dengan menjaga kelembaban membran mukosa oral dan memposisikan pasien untuk memfasilitasi ekspansi dada. Pasien-pasien ini seringkali memerlukan analisis Gas Darah Arteri berulang (Potter et al., 2023).

Status asam-basa, ventilasi, dan oksigenasi pasien ditentukan melalui analisis sampel darah arteri yang diambil untuk pengujian laboratorium. Perawat terdaftar yang kompeten atau penyedia layanan kesehatan lainnya umumnya mengambil darah dari arteri perifer, paling sering arteri radialis, atau dari jalur arteri yang sudah terpasang (Potter et al., 2023).

Tes Allen (*Allen test*) harus dilakukan sebelum penusukan arteri radialis untuk memastikan sirkulasi kolateral yang memadai melalui arteri ulnaris. Selama tes, tekanan diberikan pada kedua arteri radialis dan ulnaris, kemudian tekanan pada arteri ulnaris dilepaskan. Jika warna kembali ke tangan dan jari, sirkulasi kolateral dianggap memadai, dan pengambilan sampel dapat dilanjutkan. Jika warna tidak kembali, arteri radialis pada lengan tersebut tidak boleh ditusuk (Potter et al., 2023).

Setelah penusukan *Arterial Blood Gases (ABG)*, tekanan harus diberikan pada lokasi tusukan minimal 5 menit (lebih lama untuk pasien yang mengonsumsi antikoagulan) untuk mencegah pembentukan hematoma. Sangat penting untuk menilai kembali denyut nadi radialis setelah tekanan dilepaskan. Udara tidak boleh masuk ke dalam spuit karena dapat mengubah hasil gas darah. Untuk menjaga integritas spesimen, spuit harus segera didinginkan dengan es dan dikirim ke laboratorium (Potter et al., 2023).

Setelah pemulihan dari perubahan akut keseimbangan cairan, elektrolit, atau asam-basa, pasien memerlukan perawatan berkelanjutan untuk mencegah kambuhnya kondisi tersebut. Pertimbangan khusus perlu diberikan kepada pasien lansia untuk mencegah komplikasi (Potter et al., 2023).

Terapi intravena sering dilanjutkan di rumah untuk hidrasi, nutrisi parenteral (*parenteral nutrition*), atau pemberian obat jangka

panjang. Rujukan harus dibuat ke layanan sosial atau koordinator perawat rumah untuk menilai kondisi pasien. Perawat terapi intravena di rumah bekerja sama dengan pasien untuk memastikan sterilitas sistem intravena dan pengenalan komplikasi (Potter et al., 2023).

Berikut ini merupakan panduan edukasi pasien untuk terapi intravena di rumah (Potter et al., 2023):

- 1) Jelaskan tujuan intravena dalam hidrasi dan pengobatan, serta tekankan resiko yang terkait dengan sistem intravena yang tidak steril.
- 2) Pastikan pasien/pemberi perawatan mampu memanipulasi peralatan dan mengajarkan teknik aseptik serta kebersihan tangan yang benar.
- 3) Ajarkan prosedur pembuangan aman untuk jarum dan bahan tindakan intravena yang terpapar darah menggunakan wadah yang sesuai, seperti kotak penampungan atau lokasi pengumpulan yang terawasi, lokasi pengumpulan limbah rumah tangga berbahaya, atau program *mail-back*. Penting untuk menjauhkan tempat benda tajam dari anak-anak.
- 4) Instruksikan pasien untuk:
 - a) Memberikan tekanan dengan kasa steril selama minimal 20 menit jika kateter terlepas, terutama jika mengonsumsi antikoagulan.

- b) Mengenali dan segera melaporkan tanda/gejala infiltrasi, flebitis, dan infeksi.
 - c) Melaporkan jika infus lambat, berhenti, atau terlihat darah di selang.
- 5) Ajarkan cara melakukan ambulasi, *hygiene*, dan aktivitas sehari-hari lainnya tanpa mengganggu jalur intravena.
- a) Lindungi lokasi intravena dan balutan dari air saat mandi (tutup dengan plastik). Jika menggunakan perangkat infus elektronik, cabut kabel dari sumber listrik saat berada di dekat air.
 - b) Kenakan pakaian yang menghindari tekanan pada lokasi intravena.
 - c) Hindari olahraga berat pada lengan yang dipasang jalur intravena.
- 6) Perawat harus menggunakan teknik *teach-back* untuk mengevaluasi pemahaman pasien/pemberi perawatan keluarga, misalnya dengan meminta mereka menunjukkan cara memulai/menghentikan infus, mengganti wadah/selang, atau menjelaskan tindakan yang akan diambil jika infus berhenti atau lokasi intravena menunjukkan tanda-tanda masalah.

Pasien dengan gangguan elektrolit atau ketidakseimbangan asam-basa metabolik sering memerlukan dukungan nutrisi berkelanjutan, yang mungkin melibatkan modifikasi atau

pembatasan asupan cairan atau makanan. Pasien yang bertanggung jawab atas persiapan makanan harus diedukasi tentang kandungan nutrisi dan cara membaca label makanan. Pasien yang sakit parah mungkin menerima nutrisi parenteral total di rumah, yang memerlukan keterlibatan tim terapi intravena di rumah (Potter et al., 2023).

Keamanan obat sangat penting dalam pengaturan perawatan restoratif. Banyak obat resep, obat/*over-the-counter* (OTC), dan sediaan herbal dapat memengaruhi keseimbangan cairan dan elektrolit. Pasien dengan penyakit kronis yang mengkonsumsi banyak obat atau pasien dengan gangguan ginjal beresiko tinggi. Edukasi harus diberikan kepada pasien dan keluarga mengenai potensi efek samping dan interaksi obat. Mereka harus didorong untuk meninjau semua obat dan berkonsultasi dengan apoteker sebelum mencoba obat bebas (OTC) atau sediaan obat herbal baru (Potter et al., 2023).

3. Konsep Flebitis

a. Pengertian

Flebitis merupakan tantangan dalam terapi intravena yang signifikan, terutama di negara-negara berkembang. Untuk meminimalkan resiko, diperlukan langkah-langkah preventif terkait penggunaan *Peripheral Intravenous Catheter* (PIVC). Strategi

utama yang dapat dilakukan perawat mencakup pemasangan *Peripheral Intravenous Catheter (PIVC)* hanya dilakukan jika terdapat kebutuhan klinis yang jelas, konsistensi dalam persiapan dan pemeliharaan alat sesuai prosedur standar sangat penting untuk mencegah komplikasi, kateter harus segera dilepas apabila sudah tidak diperlukan lagi oleh pasien, dan melakukan pengawasan rutin guna memastikan strategi pencegahan berjalan efektif (Hastuti et al., 2025).

Keberhasilan perawat dalam mengimplementasikan protokol pencegahan flebitis ini tidak hanya melindungi pasien dari komplikasi, tetapi juga menjadi indikator penting dalam meningkatkan standar kualitas pelayanan keperawatan serta mutu rumah sakit secara keseluruhan.

b. Klasifikasi

Flebitis dapat diklasifikasikan berdasarkan lokasi dan etiologinya. Berdasarkan lokasi, flebitis dibagi menjadi:

1) *Superficial Venous Thrombosis (SVT)*

Superficial Venous Thrombosis, atau juga bisa disebut *Superficial Venous Thrombophlebitis (SVT)* merupakan kondisi medis yang memerlukan perhatian serius mengingat potensinya untuk berkembang menjadi komplikasi berat, seperti emboli paru atau meluas ke sistem vena dalam. Penentuan strategi pengobatan yang efektif sangat bergantung pada kecepatan

pemeriksaan klinis dan evaluasi melalui ultrasonografi (USG). Secara standar, pasien dengan panjang trombus melebihi 5 cm yang letaknya tidak terlalu dekat dengan vena dalam disarankan menjalani terapi fondaparinux dosis 2,5 mg per hari selama durasi enam minggu (Mangiafico & Costanzo, 2024).

2) *Deep Vein Phlebitis (DVP)* atau *Deep Venous Thrombosis (DVT)*

Terjadi pada pembuluh darah vena yang lebih dalam dan lebih besar, paling sering di kaki. Kondisi ini beresiko tinggi menyebabkan tromboflebitis dan komplikasi emboli paru.

Berdasarkan etiologi (penyebab), flebitis dibagi menjadi:

1) Flebitis Kimiawi (*Chemical Phlebitis*)

Disebabkan akibat iritasi cairan atau obat (Gorski et al., 2021). Faktor pemicunya adalah cairan dengan pH yang sangat asam atau basa (ekstrim), serta cairan yang memiliki osmolaritas tinggi (hipertonik) seperti nutrisi parenteral dan dekstroza konsentrasi tinggi (>600 mOsm/L), yang bersifat mengiritasi endotel vena.

2) Flebitis Mekanis (*Mechanical Phlebitis*)

Disebabkan akibat gesekan atau trauma alat (kateter) (Gorski et al., 2021). Penyebabnya adalah ukuran jarum (kanula) yang terlalu besar, fiksasi yang kurang tepat, atau penusukan yang berulang.

3) Flebitis Infeksius (*Infectious Phlebitis*)

Disebabkan akibat kontaminasi mikroba (Gorski et al., 2021). Flebitis didefinisikan sebagai infeksi nosokomial yang muncul pada pasien minimal 72 jam setelah dimulainya terapi intravena. Kondisi ini dipicu oleh keberadaan alat infus sebagai benda asing di dalam pembuluh darah; dimana resiko terjadinya inflamasi atau infeksi akan meningkat seiring dengan bertambahnya durasi pemasangan alat tersebut (Demur, 2021).

4) Flebitis Pasca-infus (*post-infusion phlebitis*)

Terjadi setelah pelepasan akses vaskular (Gorski et al., 2021). Dua pemicu utama dari komplikasi ini adalah kondisi pemasangan kateter yang tidak stabil serta penggunaan balutan (*dressing*) yang tidak bersih. Langkah preventif yang direkomendasikan mencakup penerapan protokol pengawasan pasca-pelepasan alat dengan durasi minimal 48 jam untuk memastikan keamanan dan keselamatan pasien selama masa perawatan (Miliani et al., 2017).

c. Etiologi (Penyebab)

Kejadian flebitis secara umum dipicu oleh interaksi faktor mekanis, kimiawi, dan bakteri merupakan elemen-elemen yang berperan sebagai agen penyebab (*agent*) flebitis (Hastuti et al., 2025). Pemberian larutan hipertonik melalui infus serta kontaminasi partikulat, seperti residu obat yang tidak terlarut, fragmen karet atau

kaca dari vial, serta serpihan plastik kanula merupakan faktor predisposisi utama kondisi flebitis ini (Demur, 2021). Di samping faktor teknis tersebut, salah satu pemicu utama infeksi ini adalah penerapan prosedur cuci tangan (*hand hygiene*) yang belum optimal dalam praktik lapangan (Idawati & Mirdahni, 2020).

Beberapa faktor diketahui memiliki pengaruh terhadap resiko flebitis, yang meliputi karakteristik usia pasien, jenis penyakit yang diderita, pemilihan lokasi insersi, serta durasi dan frekuensi penggantian perangkat infus maupun balutannya. Namun, bukti menunjukkan bahwa lama waktu pemasangan kateter intravena dan kualitas perawatan pada area insersi merupakan dua faktor yang paling menentukan perkembangan flebitis.

d. Patofisiologi

Flebitis terjadi melalui serangkaian proses inflamasi pada dinding vena (endotel), yang secara umum mengikuti tahapan *Virchow's Triad*, meskipun seringkali diawali oleh iritasi kateter atau cairan.

1) Iritasi Endotel

Kateter intravena, obat-obatan, atau cairan hipertonik/hipotonik menimbulkan trauma mekanik atau kimia pada lapisan terdalam vena (endotel).

2) Reaksi Inflamasi

Iritasi atau cedera endotel memicu reaksi inflamasi lokal ke lokasi cedera. Pembuluh darah di sekitar area tersebut mengalami vasodilatasi dan peningkatan permeabilitas, menyebabkan gejala kemerahan (*rubor/eritema*), bengkak (*tumor/edema*), dan rasa hangat (*calor*).

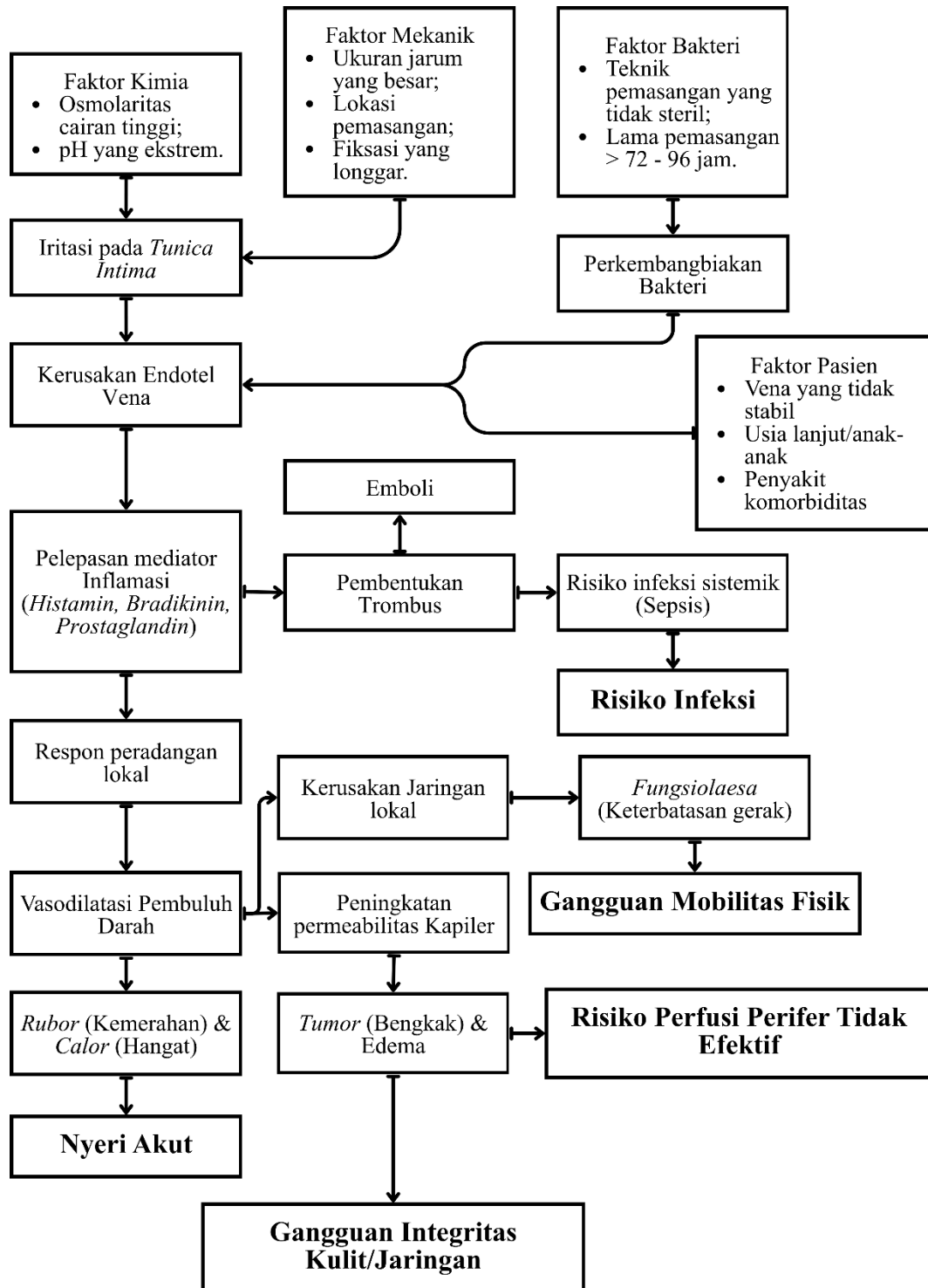
3) Pembentukan Trombus (jika tromboflebitis)

Kerusakan endotel mengekspos kolagen, mengaktifkan kaskade koagulasi. Trombosit menempel pada area yang rusak dan membentuk bekuan darah (trombus). Trombus ini menghambat aliran darah dan membuat vena terasa seperti tali atau *korda* yang keras.

4) Perkembangan Bakteri

Jika teknik aseptik kurang, bakteri dari kulit dapat masuk ke lokasi insersi dan menginfeksi bekuan darah (trombus) atau dinding vena, yang memperparah inflamasi menjadi flebitis bakterial.

e. Pohon Masalah



Gambar 8. Pohon Masalah *Phlebitis*.

f. Manifestasi Klinis

Kondisi flebitis ditandai dengan munculnya rasa nyeri atau nyeri tekan, eritema, serta edema di area sekitar vena. Gejala klinis lainnya dapat mencakup adanya eksudat purulen (nanah) maupun teraba pengerasan pada struktur pembuluh darah (vena yang mengeras) (Gorski et al., 2021).

g. Komplikasi

Flebitis yang tidak ditangani dengan cepat dan tepat dapat menimbulkan komplikasi serius, terutama jika melibatkan vena dalam (*Deep Venous Thrombosis*).

1) Tromboflebitis

Pembentukan bekuan darah (trombus) pada vena yang meradang, menyebabkan oklusi parsial atau total pada pembuluh darah.

2) Emboli Paru (*Pulmonary Embolism*)

Emboli Paru merupakan komplikasi paling berbahaya dari *Deep Vein Thrombosis*.

3) Sepsis dan Infeksi Sistemik

Jika flebitis disebabkan oleh bakteri, infeksi dapat menyebar ke aliran darah, menyebabkan bakteremia atau syok septik, yang meningkatkan resiko morbiditas dan mortalitas.

4) Peningkatan Lama Rawat dan Biaya

Kejadian flebitis menjadi salah satu indikator mutu pelayanan rumah sakit dan meningkatkan lama rawat inap serta biaya pengobatan.

h. Pencegahan

1) Perawatan akses intravena sesuai *Guideline (Bundle Adult)*

Pencegahan cedera melalui minimalisasi resiko merupakan prioritas utama dalam pelayanan kesehatan. Salah satu aspek penting dalam upaya ini adalah pencegahan flebitis, yang dilakukan melalui peningkatan kompetensi perawat, ketepatan prosedur saat insersi, serta pemantauan berkelanjutan selama kateter intravena terpasang. Penggunaan instrumen seperti skala *A-DIVA (Adult-Difficult Intravenous Vascular Access)* sangat membantu dalam mengidentifikasi pasien dengan resiko tinggi kesulitan akses intravena sejak dini (Hastuti et al., 2025).

2) *Flushing* (Irigasi Kateter)

Tindakan *flushing* menggunakan cairan NaCl 0,9% (*normal saline*) terbukti secara klinis efektif dalam mempertahankan kepatenan kateter vena perifer. Prosedur ini bertujuan untuk mencegah kolonisasi bakteri pada akses vena vaskuler yang dapat memicu infeksi. Penelitian menunjukkan bahwa *flushing* merupakan faktor determinan terpenting dalam menurunkan angka kejadian flebitis (Nuraidah et al., 2023).

3) Perawatan Infus

Kelalaian dalam pemeliharaan area insersi dapat meningkatkan resiko infeksi nosokomial secara drastis. Mengingat perawat berinteraksi dengan pasien selama 24 jam, peran mereka menjadi yang paling utama dalam menekan angka kejadian ini melalui pelayanan yang berkualitas.

4) Protokol Intervensi Keperawatan “Flebitis Zero”

Untuk mencapai target “Flebitis Zero”, beberapa langkah teknis yang direkomendasikan meliputi (Guanche-Sicilia et al., 2021):

- a) Memperketat prosedur steril, terutama pada area yang beresiko tinggi seperti instalasi gawat darurat.
- b) Penggunaan *three-way stopcock* yang efisien dengan membatasi *port* penggunaan untuk mencegah kontaminasi.
- c) Pemanfaatan lem kulit (*cyanoacrylate*) pada lokasi insersi untuk memperkuat fiksasi kateter, yang terbukti mengurangi resiko oklusi (penyumbatan) dan flebitis.
- d) Penggunaan balutan yang tepat untuk melindungi area tusukan.

5) Dukungan Manajemen *Patient Safety*

Pihak manajemen rumah sakit perlu mengambil langkah strategis untuk mendukung keselamatan pasien melalui pembentukan asosiasi perawat intravena sebagai wadah pengembangan keahlian khusus, sosialisasi dan pengawasan

ketat terhadap penerapan SOP pemasangan infus yang benar, dan pelatihan berkelanjutan, serta memberikan edukasi berbasis bukti terbaru mengenai manajemen kateter vena kepada tenaga keperawatan (Batubara et al., 2021).

i. Pemeriksaan Penunjang

Diagnosis flebitis terutama bersifat klinis (pengamatan langsung), namun dapat didukung oleh penilaian obyektif.

1) *Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale*

Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale adalah alat skrining standar yang digunakan perawat untuk menilai tingkat keparahan flebitis. Jika hasil penilaian mencapai skor ≥ 2 (misalnya, eritema dan nyeri pada lokasi intravena), maka kateter harus segera dilepas.

2) Ultrasonografi Doppler (USG Doppler)

Digunakan untuk mengkonfirmasi diagnosis *Deep Vein Thrombosis (DVT)*, yang merupakan bentuk tromboflebitis yang serius. USG dapat memvisualisasikan adanya trombus dan mengevaluasi aliran darah vena.

3) Pemeriksaan Laboratorium

Peningkatan jumlah leukosit (sel darah putih) dapat mengindikasikan adanya infeksi sistemik (flebitis bakterial). Pemeriksaan *D-dimer* dapat digunakan untuk skrining awal

Deep Venous Thrombosis (jika nilainya normal, maka adanya *Deep Venous Thrombosis* kemungkinan kecil).

j. Penatalaksanaan

- 1) Lakukan pemeriksaan berkala pada area penusukan untuk mendeteksi tanda-tanda flebitis. Frekuensi penilaian harus disesuaikan dengan kondisi pasien, jenis terapi yang diberikan, dan tingkat resiko, dengan menggunakan standar penilaian (skala flebitis) yang berlaku di institusi (Gorski et al., 2021).
- 2) Dorong pasien untuk segera melaporkan jika merasa nyeri atau ketidaknyamanan pada area infus (Gorski et al., 2021).
- 3) Mengenali dan memitigasi penyebab utama flebitis (Gorski et al., 2021).
- 4) Jika ditemukan tanda flebitis, segera identifikasi penyebabnya dan lakukan langkah-langkah berikut (Gorski et al., 2021).
 - a) Elevasi (tinggikan) ekstremitas, berikan kompres hangat, dan berikan obat pereda nyeri (analgesik) atau anti inflamasi sesuai instruksi medis.
 - b) Jika berdasarkan jenis, maka:
 - (1) Flebitis Kimia: lakukan peninjauan ulang terapi infus; jika iritasi berlanjut, segera lepas perangkat akses vaskular.

- (2) Flebitis Mekanik (Transien): untuk *midline/PICC*, coba lakukan stabilisasi, kompres panas, dan observasi selama 24 jam sebelum memutuskan untuk melepas kateter
- (3) Flebitis Infeksi: jika ditemukan nanah (purulensi) atau kecurigaan infeksi kuat, kateter harus segera dicabut.
- (4) Flebitis Pasca-infus: pantau adanya gejala infeksi sistemik setelah pencabutan kateter.
- 5) Pantau lokasi penusukan hingga 48 jam setelah kateter dilepas untuk mendeteksi flebitis yang muncul terlambat (*post-infusion phlebitis*) (Gorski et al., 2021).
- 6) Bekali pasien atau keluarga dengan informasi tertulis mengenai tanda-tanda komplikasi dan kontak medis yang bisa dihubungi setelah pulang (Gorski et al., 2021).

Seluruh unit dalam organisasi pelayanan kesehatan wajib menggunakan satu skala penilaian flebitis yang telah tervalidasi secara konsisten untuk menjaga akurasi data dan mutu pelayanan (Gorski et al., 2021).

4. Konsep *Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale*

a. Definisi

Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale adalah instrumen pengukuran klinis standar yang digunakan untuk menilai tingkat keparahan flebitis (inflamasi vena) yang terkait dengan penggunaan

terapi intravena (infus) perifer. Skala ini dikembangkan untuk menyediakan metode yang objektif dan standarisasi bagi tenaga kesehatan, khususnya perawat, dalam memantau kondisi lokasi penusukan infus perifer. Penggunaan skala ini membantu mendeteksi tanda-tanda awal flebitis sebelum kondisi menjadi parah, yang pada akhirnya dapat mengurangi komplikasi dan meningkatkan kualitas perawatan pasien.

b. Tujuan

Penerapan *Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale* memiliki beberapa tujuan utama dalam manajemen terapi intravena, diantaranya:

- 1) Untuk mengidentifikasi dan menilai secara cepat dan akurat tanda-tanda awal flebitis pada lokasi pemasangan kateter intravena, seperti nyeri, eritema (kemerahan), pembengkakan, dan indurasi (pengerasan).
- 2) Menyediakan standar atau pedoman di antara tenaga medis, memastikan bahwa penilaian flebitis dilakukan secara konsisten, terlepas dari perawat yang melakukan penilaian.
- 3) Hasil penilaian (skor) digunakan untuk menentukan tindakan keperawatan atau medis selanjutnya yang tepat, termasuk keputusan untuk melanjutkan, mengganti, atau melepas kateter intravena.

- 4) Menyediakan catatan yang terstruktur dan kuantitatif mengenai kondisi vena pasien dari waktu ke waktu, evaluasi efektivitas terapi dan legalitas dokumentasi keperawatan.

c. Standar Skor *Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale*

Semua pasien dengan alat akses intravena harus memeriksa lokasi intravena (infus) setiap *shift* (pergantian jaga) untuk mencari tanda-tanda flebitis infus. Skor berikutnya dan tindakan yang diambil (jika ada) harus didokumentasikan pada formulir rekam medis kanula (Gorski et al., 2021).

Lokasi kanula juga harus diobservasi (Gorski et al., 2021).

- 1) Ketika bolus injeksi diberikan.
- 2) Ketika laju aliran intravena diubah atau diperiksa.
- 3) Ketika cairan infus diganti.

Tabel 2. *Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale*. Sumber: Diadaptasi dari (A. Jackson, 1998).

Tanda dan Gejala	Skor	Interpretasi	Tindakan
Lokasi intravena tampak sehat.	0	Tidak ada tanda-tanda flebitis.	Observasi kanula.
Salah satu tanda berikut, terbukti: ● Nyeri di dekat lokasi, atau; ● Kemerahan sedikit di dekat lokasi intravena.	1	Kemungkinan tanda-tanda awal flebitis.	Observasi kanula.
Dua dari tanda-tanda berikut, terbukti:	2	Flebitis tingkat awal.	Lepas kanula.

Tanda dan Gejala	Skor	Interpretasi	Tindakan
• Nyeri di lokasi intravena, dan/atau; • Kemerahan, dan/atau; • Bengkak.			
Semua tanda-tanda berikut, terbukti: • Nyeri di sepanjang jalur kanula, • Kemerahan di sekitar lokasi intravena, • Bengkak, dan; • Teraba (terasa) vena yang bengkak.	3	Flebitis sedang.	Lepas kanula. Pertimbangkan pengobatan.
Semua tanda-tanda berikut, terbukti, dan ekstensif (meluas): • Nyeri di sepanjang jalur kanula, • Kemerahan di sekitar lokasi, • Bengkak, dan; • Teraba (terasa) vena yang bengkak.	4	Flebitis tahap lanjut, atau awal tromboflebitis.	Lepas kanula. Pertimbangkan pengobatan.
Semua tanda-tanda berikut, terbukti, dan ekstensif:	5	Tromboflebitis tahap lanjut.	Lepas kanula. Mulai, lakukan,

Tanda dan Gejala	Skor	Interpretasi	Tindakan
• Nyeri di sepanjang jalur kanula, • Kemerahan di sekitar lokasi, • Bengkak, • Teraba (terasa) vena yang bengkak, dan; • Pireksia (demam).			dan berikan pengobatan.

Berdasarkan studi, sistem *Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale* oleh (A. Jackson, 1998) merupakan instrumen yang digunakan untuk mengklasifikasikan stadium flebitis pada pasien. Prosedur pemantauan dilakukan secara berkala sejak proses kanulasi dimulai. Perawat bertanggung jawab melakukan observasi pada vena yang di kanulasi sebanyak dua kali sehari, yakni pada waktu pagi dan sore, guna mendeteksi gejala klinis secara dini (Beyene et al., 2025).

- 1) Skor 0, menunjukkan lokasi insersi kateter intravena tidak menunjukkan gejala flebitis dan tampak normal. Tindakan yang dilakukan adalah pemantauan rutin pada setiap shift perawatan (Beyene et al., 2025). Pertahankan teknik aseptik dan patensi infus. Tidak diperlukan tindakan khusus selain pemeliharaan standar. Pada kasus-kasus tertentu seperti di area gawat darurat,

segera ganti kateter jika teknik aseptik tidak dapat dipastikan (Guanche-Sicilia et al., 2021).

- 2) Skor 1 (tanda awal), ditandai dengan munculnya nyeri intensitas ringan atau kemerahan (eritema) di sekitar area intravena (Beyene et al., 2025). Intervensi meliputi pengawasan ketat terhadap patensi kateter, pemberian kompres hangat, serta pemberian analgesik jika diperlukan. Pada tahap ini, penggantian kateter belum bersifat wajib.
- 3) Skor 2 (stadium awal), terjadi jika ditemukan dua tanda klinis secara bersamaan, yaitu nyeri, kemerahan, dan pembengkakan (Beyene et al., 2025). Prosedur yang harus dilakukan adalah segera melepas kateter dan memindahkannya ke lokasi baru (re-kanulasi). Area bekas infus dibersihkan, dilakukan elevasi pada ekstremitas terdampak, dan diberikan kompres hangat.
- 4) Skor 3 (stadium sedang), menunjukkan gejala berkembang menjadi nyeri yang dirasakan di sepanjang jalur kanula, disertai dengan kemerahan dan pembengkakan (indurasi) (Beyene et al., 2025). Apabila ditemukan tanda-tanda infeksi, baik bersifat lokal (kemerahan, nyeri, peradangan), maupun sistemik (demam/pireksia) pada area insersi, kanula harus segera dicabut. Jika terapi intravena masih dibutuhkan, lakukan pemasangan ulang di lokasi anatomi yang berbeda (Culverwell, 2021). Untuk meminimalisir peradangan, lengan pasien sebaiknya di elevasi

dan diberikan kompres hangat. Manajemen nyeri dapat dilakukan dengan pemberian analgesik seperti NSAID, serta pertimbangkan penggunaan antibiotik (topikal atau sistemik) jika terdapat indikasi infeksi klinis. Seluruh tahapan intervensi ini wajib didokumentasikan dalam rekam medis elektronik pasien (Culverwell, 2021).

- 5) Skor 4 (stadium lanjut), menunjukkan manifestasi klinis meliputi nyeri di sepanjang jalur kanula, eritema meluas, indurasi, serta teraba (terasa) vena yang bengkak (*palpable venous cord*) (Beyene et al., 2025). Apabila ditemukan tanda-tanda infeksi, baik bersifat lokal (kemerahan, nyeri, peradangan) maupun sistemik (demam/pireksia) pada area insersi, kanula harus segera dicabut. Jika terapi intravena masih dibutuhkan, lakukan pemasangan ulang di dalam rekam medis elektronik pasien (Culverwell, 2021). Observasi ketat terhadap komplikasi tambahan tetap harus dilakukan. Tindakan suportif seperti elevasi anggota gerak dan kompres hangat tetap dilanjutkan sesuai protokol *Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale*. Segera lakukan kolaborasi dengan dokter untuk mengevaluasi resiko trombosis. Terapi antikoagulan atau antibiotik dapat dipertimbangkan berdasarkan hasil evaluasi medis terkait temuan infeksi atau trombosis.

6) Skor 5 (stadium lanjut/stadium parah tromboflebitis), merupakan tingkat keparahan tertinggi yang mencakup nyeri di sepanjang jalur kanula, eritema, indurasi, teraba (terasa) vena yang bengkak (*palpable venous cord*), ditambah dengan munculnya demam atau pireksia pada pasien. Berdasarkan panduan, jika pasien mencapai skor *Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale* 5 (tahap tromboflebitis lanjut), langkah-langkah darurat berikut harus segera dilaksanakan (Culverwell, 2021).

- a) Lakukan pengambilan sampel *swab* pada lokasi penusukan.
- b) Kanula yang dilepas harus dikirim ke laboratorium untuk pemeriksaan kultur.
- c) Bersihkan area bekas insersi menggunakan *swab* antimikroba dan tutup dengan balutan steril disertai pemberian kompres hangat.
- d) Jika suhu tubuh pasien melampaui 37,5°C, ambil sampel kultur darah dari vena antecubital di lengan yang sehat (sisi kontralateral).
- e) Evaluasi ulang kebutuhan akses vena. Hindari melakukan penusukan ulang pada lengan yang mengalami cedera.
- f) Berikan terapi antibiotik dan analgesik sesuai instruksi medis.
- g) Dalam kondisi yang memerlukan terapi antibiotik jangka panjang, pertimbangkan pemasangan *Peripherally Inserted Central Catheter (PICC)*.

- h) Laporkan kejadian ini melalui sistem dengan menyertakan keterangan “Skor VIP 5”. Pastikan seluruh detail kejadian tercatat secara akurat dalam sistem dokumentasi elektronik.

d. Penerapan

Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale diterapkan secara rutin pada semua pasien yang menjalani terapi infus intravena perifer.

1) Waktu Penerapan

Penilaian *Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale* dilakukan pada waktu-waktu berikut:

- a) Segera setelah pemasangan kateter intravena, untuk mencatat kondisi awal lokasi penusukan (yang idealnya bernilai 0).
- b) Secara berkala (rutin), dan dilakukan sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP) institusi, biasanya minimal 8–12 jam, atau setiap pergantian shift perawat, untuk memantau perubahan kondisi vena.
- c) Setiap kali pasien mengeluhkan rasa tidak nyaman, nyeri, atau ketika perawat mencurigai adanya masalah pada lokasi infus.

2) Lokasi Penerapan

Penggunaan instrumen *Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale* digunakan untuk penilaian tanda-tanda awal flebitis, disertai dengan pelepasan di kateter intravena perifer (Sengupta, 2019).

e. **Prosedur Penggunaan**

Prosedur penggunaan *Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale* melibatkan inspeksi visual dan palpasi (perabaan) lokasi penusukan infus, kemudian memberikan skor (*grade*) 0 hingga 5 berdasarkan temuan klinis.

- 1) Jelaskan prosedur kepada pasien (jika sadar) dan pastikan pencahayaan memadai.
- 2) Amati lokasi penusukan. Perhatikan adanya kemerahan (eritema), pembengkakan (edema), garis kemerahan, atau adanya nanah (eksudat).
- 3) Raba lokasi penusukan dan jalur vena di atasnya. Rasakan adanya nyeri/nyeri tekan, pengerasan (indurasi), atau peningkatan suhu tubuh.
- 4) Berikan skor 0–5 yang paling sesuai dengan temuan klinis yang diamati.

5. **Konsep *Patient Safety***

a. **Pengertian *Patient Safety***

Berdasarkan regulasi dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan, keselamatan pasien didefinisikan sebagai sebuah kerangka kerja sistematis yang melibatkan aktivitas terorganisasi. Upaya ini mencakup pembangunan budaya kerja, standarisasi prosedur, penyesuaian

perilaku tenaga medis, pemanfaatan teknologi, serta penciptaan lingkungan pelayanan kesehatan yang stabil. Tujuan utamanya adalah menciptakan layanan yang konsisten dan berkelanjutan guna meminimalkan resiko medis, mencegah cedera yang sebenarnya dapat dihindari, serta memitigasi dampak negatif apabila terjadi insiden medis (Pemerintah Indonesia, 2023; Wijayanti et al., 2024).

Selaras dengan hal tersebut, Peraturan Menteri Kesehatan nomor 11 Tahun 2017 tentang Keselamatan Pasien, Pasal 1, menegaskan bahwa keselamatan pasien adalah suatu sistem yang membuat asuhan pasien lebih aman, meliputi asesmen resiko, identifikasi dan pengelolaan resiko pasien, pelaporan dan analisis insiden, kemampuan belajar dari insiden dan tindak lanjutnya, serta implementasi solusi untuk meminimalkan timbulnya resiko dan mencegah terjadinya cedera yang disebabkan oleh kesalahan akibat melaksanakan suatu tindakan atau tidak mengambil tindakan yang seharusnya diambil (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2017). Secara keseluruhan, keselamatan pasien berfokus pada transformasi sistem pelayanan kesehatan demi melindungi pasien dari segala bentuk kerugian medis yang tidak perlu (Wijayanti et al., 2024).

b. Tujuan dan Manfaat

Penerapan keselamatan pasien bertujuan untuk memastikan pelayanan kesehatan yang berkualitas melalui enam prinsip utama (Nurprilinda et al., 2024).

1) Keamanan (*safety*)

Menjamin pasien terbebas dari segala bentuk cedera, luka, atau bahaya yang tidak semestinya terjadi selama proses keperawatan medis.

2) Efektivitas (*effective*)

Menyediakan pelayanan kesehatan yang berbasis bukti ilmiah terkini serta kompetensi tenaga medis yang mumpuni.

3) Berorientasi pada Pasien (*patient-centered*)

Menempatkan pasien sebagai pusat pelayanan dengan memprioritaskan kebutuhan dan preferensi mereka dalam setiap tindakan medis.

4) Tepat Waktu (*timely*)

Mengurangi waktu tunggu dan mencegah keterlambatan pelayanan melalui kinerja petugas yang cepat dan responsif demi keselamatan pasien.

5) Efisiensi (*efficient*)

Mengoptimalkan penggunaan sumber daya, alat, dan bahan medis secara tepat guna untuk menghindari pemborosan.

6) Adil dan Terstandar (*equitable*)

Memberikan pelayanan yang setara kepada setiap pasien dengan mematuhi standar prosedur operasional yang telah ditetapkan, tanpa diskriminasi.

Tercapainya standar keselamatan pasien akan memberikan dampak positif yang signifikan bagi fasilitas kesehatan, antara lain (Nurprilinda et al., 2024):

1) Terbangunnya Budaya Keselamatan

Penerapan *patient safety* mendorong terbentuknya budaya keselamatan yang kuat di rumah sakit. Hal ini meningkatkan kesadaran dan kepedulian seluruh staf medis maupun non-medis terhadap perlindungan pasien di lingkungan kerja mereka.

2) Meminimalkan Kejadian Tidak Diharapkan (KTD)

Dengan meningkatnya kewaspadaan terhadap keselamatan, resiko terjadinya insiden medis, seperti kesalahan diagnosis, kesalahan pemberian obat, atau prosedur yang keliru dapat ditekan secara signifikan.

3) Meningkatnya Akuntabilitas dan Kepercayaan Publik

Penurunan angka insiden medis berbanding lurus dengan peningkatan akuntabilitas rumah sakit. Hal ini memperkuat reputasi fasilitas kesehatan serta mengingatkan kepercayaan pasien dan masyarakat terhadap kualitas pelayanan yang diberikan.

4) Keberlanjutan Program Preventif

Kesadaran akan keselamatan pasien memastikan bahwa program-program keselamatan tidak hanya menjadi wacana, melainkan terlaksana secara nyata dan berkelanjutan sebagai

upaya preventif untuk mencegah terulangnya kejadian yang merugikan.

c. Prinsip-prinsip *Patient Safety*

Penerapan keselamatan pasien (*patient safety*) berlandaskan pada empat pilar utama. Pertama, setiap tenaga kesehatan wajib memiliki akuntabilitas dan kesadaran penuh dalam menjamin keamanan pasien. Kedua, diperlukan sistem pencegahan proaktif untuk mendeteksi potensi kesalahan sebelum terjadi. Ketiga, terciptanya budaya pelaporan insiden yang konstruktif, dimana data digunakan sebagai bahan evaluasi dan pembelajaran berkelanjutan. Terakhir, aspek transparansi informasi harus dijunjung tinggi guna memenuhi hak pasien dan keluarga dalam memenuhi kondisi keselamatan selama masa perawatan (Wijayanti et al., 2024).

d. Standar Keselamatan Pasien

Berdasarkan ketetapan yang dikeluarkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2017 tentang Keselamatan Pasien Pasal 5 Ayat (4), standar keselamatan pasien dipedomani oleh sebagai berikut (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2017).

- 1) Hak pasien;
- 2) Pendidikan bagi pasien dan keluarga;
- 3) Keselamatan pasien dalam kesinambungan pelayanan;

- 4) Penggunaan metode peningkatan kinerja untuk melakukan evaluasi dan peningkatan Keselamatan Pasien;
- 5) Peran kepemimpinan dalam meningkatkan Keselamatan Pasien;
- 6) Pendidikan bagi staf tentang Keselamatan Pasien; dan
- 7) Komunikasi merupakan kunci bagi staf untuk mencapai Keselamatan Pasien.

e. Sasaran *Patient Safety*

Berdasarkan ketentuan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2017 tentang Keselamatan Pasien Pasal 5 Ayat (5), telah ditetapkan sasaran keselamatan pasien yang wajib dipenuhi oleh fasilitas kesehatan (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2017).

- 1) Mengidentifikasi pasien dengan benar;
- 2) Meningkatkan komunikasi yang efektif;
- 3) Meningkatkan keamanan obat-obatan yang harus diwaspadai;
- 4) Memastikan lokasi pembedahan yang benar, pembedahan pada pasien yang benar;
- 5) Mengurangi resiko infeksi akibat perawatan kesehatan; dan
- 6) Mengurangi resiko cedera pasien akibat terjatuh.

f. Tujuh Langkah menuju Keselamatan Pasien

Tujuh Langkah menuju Keselamatan Pasien berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 11 Tahun

2017 tentang Keselamatan Pasien Pasal 5 Ayat (6), terdiri atas (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2017):

- 1) Membangun kesadaran akan nilai Keselamatan Pasien;
- 2) Memimpin dan mendukung staf;
- 3) Mengintegrasikan aktivitas pengelolaan resiko;
- 4) Mengembangkan sistem pelaporan;
- 5) Melibatkan dan berkomunikasi dengan pasien;
- 6) Belajar dan berbagi pengalaman tentang Keselamatan Pasien;
dan
- 7) Mencegah cedera melalui implementasi sistem Keselamatan Pasien.

g. Komunikasi antar Anggota Tim

Untuk menjamin keselamatan pasien, interaksi antar anggota tim kesehatan harus mencakup tiga elemen komunikasi yang fundamental dan sistematis (Wijayanti et al., 2024).

1) Pengarahan (*briefing*) sebelum Prosedur

Sebelum melakukan intervensi atau prosedur medis, tim wajib berdiskusi untuk menyelaraskan pemahaman mengenai rencana tindakan, potensi resiko, dan peran masing-masing anggota.

2) Evaluasi (*debriefing*) setelah Prosedur

Setelah tindakan selesai, tim harus melakukan tinjauan balik atau evaluasi untuk menganalisis hasil yang dicapai, mengidentifikasi

keberhasilan, dan menentukan area mana saja yang memerlukan perbaikan dimasa mendatang.

3) Rekam Medis dan Pencatatan Akurat

Semua data dan informasi klinis yang relevan harus didokumentasikan dan dicatat secara terperinci. Hal ini penting untuk meminimalkan resiko kesalahan atau salah tafsir informasi di antara penyedia layanan kesehatan.

h. Kebijakan yang mengatur *Patient Safety*

Regulasi mengenai keselamatan pasien di Indonesia didukung oleh berbagai undang-undang dan peraturan menteri yang bertujuan menciptakan lingkungan pelayanan kesehatan yang aman dan akuntabel (Wijayanti et al., 2024).

1) Landasan Hukum Utama

a) Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan (Pasal 176)

Undang-Undang ini mewajibkan adanya kebijakan yang mendukung keselamatan pasien, meliputi:

(1) Pembentukan sistem pelaporan yang bersifat *non-punitive* (tanpa takut sanksi) untuk mendorong keterbukaan.

(2) Pelaksanaan program edukasi dan pelatihan yang terus-menerus terkait isu keselamatan pasien.

(3) Penetapan kebijakan yang mengatur identifikasi, pencegahan, dan pelaporan resiko yang ada di fasilitas kesehatan.

b) Undang-Undang Nomor 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit (Pasal 43)

Undang-Undang ini secara eksplisit mewajibkan rumah sakit untuk:

- (1) Menerapkan standar keselamatan pasien.
- (2) Melaksanakan standar tersebut melalui mekanisme pelaporan insiden, analisis, dan penetapan solusi untuk mengurangi angka Kejadian Tidak Diharapkan (KTD).
- (3) Melaporkan seluruh kegiatan keselamatan pasien kepada komite yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan.
- (4) Memastikan bahwa pelaporan insiden bersifat anonim dan bertujuan untuk perbaikan sistem, bukan penghukuman individu.

2) Peraturan Pelaksana

Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) Nomor 1691/Menkes/PER/VIII/2011 tentang Keselamatan Pasien Rumah Sakit. Peraturan ini menjadi pedoman operasional bagi rumah sakit dalam mengimplementasikan program keselamatan pasien.

Namun, pada saat Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2017 mulai berlaku, Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 1691/MENKES/Per/VIII/2011 tentang Keselamatan Pasien Rumah Sakit (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 541), dicabut, dan dinyatakan tidak berlaku (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2017).

3) Tujuan dan Kewajiban Penerapan Keselamatan Pasien

a) Tujuan

Kebijakan keselamatan pasien yang diterapkan oleh rumah sakit memiliki tujuan utama:

- (1) Menciptakan budaya keselamatan yang kuat di lingkungan rumah sakit.
- (2) Meningkatkan akuntabilitas dan tanggung jawab rumah sakit kepada pasien dan masyarakat.
- (3) Menurunkan jumlah Kejadian Tak Diharapkan (KTD).
- (4) Melaksanakan program pencegahan yang efektif agar insiden KTD tidak terulang.

b) Kewajiban Pelaksanaan di Rumah Sakit

- (1) Wajib mengimplementasikan sistem keselamatan pasien secara menyeluruh.
- (2) Wajib menjalankan 7 Langkah Menuju Keselamatan Pasien.

(3) Wajib mengaplikasikan standar keselamatan pasien yang telah ditetapkan.

(4) Evaluasi terhadap pelaksanaan keselamatan pasien akan dilakukan melalui program akreditasi rumah sakit.

i. Monitoring dan Evaluasi *Patient Safety*

Keselamatan pasien merupakan komponen vital dalam pelayanan kesehatan yang wajib dimonitor dan dievaluasi secara berkelanjutan, sesuai dengan mandat Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023. Pelaksanaan monitor dan evaluasi ini diwujudkan melalui tiga pilar utama; peningkatan mutu, pengelolaan resiko, dan pelaporan insiden (Wijayanti et al., 2024).

1) Peningkatan Mutu Pelayanan

Setiap fasilitas pelayanan kesehatan diwajibkan untuk melaksanakan upaya peningkatan mutu secara berkelanjutan, baik melalui evaluasi internal maupun eksternal. Kegiatan internal mencakup pengukuran indikator mutu, pencatatan insiden dan penerapan manajemen resiko yang semuanya bertujuan untuk mengidentifikasi area perbaikan dan mencegah kejadian merugikan.

2) Manajemen Resiko dan Pelaporan Insiden

Fasilitas pelayanan kesehatan wajib menerapkan standar keselamatan pasien, yang meliputi identifikasi dan pengelolaan resiko, serta proses pelaporan, analisis, dan tindak lanjut

terhadap insiden yang terjadi. Hasil insiden, termasuk investigasi akar masalah (*Root Cause Analysis*), harus menghasilkan solusi yang efektif untuk mencegah terulangnya insiden serupa.

3) Pembentukan Tim Khusus

Khusus untuk Rumah Sakit (sesuai UU Nomor 4 Tahun 2009 Pasal 43), wajib dibentuk Tim Keselamatan Pasien. Tim ini bertugas secara spesifik untuk melakukan monitoring evaluasi, dan analisis mendalam terhadap insiden. Tim ini juga bertanggung jawab memberikan rekomendasi korektif dan memastikan seluruh tindakan pencegahan diimplementasikan secara efektif. Dengan demikian, pelaporan dan evaluasi insiden menjadi kegiatan rutin yang bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab, menilai efektivitas tindakan korektif, dan menjamin keselamatan pasien.

6. Konsep Teknologi dalam Keperawatan

Teori *Technology as Caring* mengilustrasikan praktik keperawatan sebagai titik temu harmonis antara teknologi dan keperawatan (*caring*). Asumsi utama teori ini adalah bahwa perawat dapat mengenal individu secara terus menerus melalui proses keperawatan yang didukung oleh teknologi, sehingga pasien dihargai secara utuh seiring berjalannya waktu (Locsin, 2007).

Proses keperawatan harus memungkinkan perawat untuk terus menghargai dan memahami pasien secara dinamis. Sedangkan teknologi berfungsi sebagai alat untuk memahami kebutuhan individu dari waktu ke waktu (Locsin, 2005, 2007).

Dalam konteks keperawatan, teknologi memiliki tiga dimensi nilai utama (Locsin, 2007):

a. Pelengkap Manusia

Teknologi berfungsi sebagai pengganti atau pelengkap bagian tubuh manusia, baik yang bersifat mekanis (misalnya, prosthesis), maupun organik (misalnya, transplantasi organ), membantu merumuskan kembali sosok manusia ideal.

b. Mesin Peningkat Kualitas

Teknologi berupa mesin seperti komputer atau perangkat pintar (gawai) digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas asuhan keperawatan, contohnya sistem bedah robotik seperti *Da Vinci*.

c. Peniru Aktivitas Manusia

Teknologi meniru tindakan dan karakteristik manusia untuk memenuhi kebutuhan praktik asuhan keperawatan, seperti robot perawat (*'nursebots'*) atau organisme sibernetik (*cyborgs*).

Kompetensi teknologi sebagai kepedulian merupakan inti dari teori ini, menekankan bahwa teknologi dan kepedulian harus hidup berdampingan secara harmonis. Meskipun teknologi dapat membantu

perawat melayani dan mengenal pasien dengan lebih baik, teknologi juga berpotensi menciptakan jarak. Oleh karena itu, jika teknologi digunakan untuk tujuan mengenal individu secara terus-menerus, maka inti dari proses keperawatan akan terwujud (Locsin, 2007).

Proses keperawatan dalam kerangka teori ini, terdiri dari empat tahap yang saling terkait (Locsin, 2007):

a. Mengetahui (*knowing*)

Perawat menggunakan pengetahuan teknologi untuk masuk ke dunia pasien dan menghargai pasien sebagai partisipan, bukan sebagai objek. Teknologi digunakan untuk mengungkap aspek-aspek individu yang dinamis, hidup, dan tidak terduga, sehingga perawat dapat memperoleh representasi sejati dari individu.

b. Merancang (*designing*)

Perawat dan pasien merencanakan asuhan bersama-sama. Tujuannya adalah mengorganisasi praktik keperawatan yang memuaskan bagi kedua belah pihak dan responsif terhadap keinginan pasien.

c. Partisipasi dalam Penghargaan (*participation in appreciation*)

Ini adalah implementasi tindakan yang saling terkait, dimana implementasi dan evaluasi berjalan berirama. Tahap ini sangat penting untuk pemahaman individu yang berkelanjutan.

d. Memverifikasi Pengetahuan (*verifying knowledge*)

Merupakan proses melingkar yang menegaskan sifat pengetahuan keperawatan yang selalu berubah dan dinamis. Pengetahuan baru yang diperoleh dari tahap *mengetahui*, *merancang*, dan *partisipasi* akan terus memperbarui pemahaman perawat dan pasien.

7. Konsep Penelitian dan Pengembangan (R&D)

a. Definisi

Penelitian dan Pengembangan, atau yang dikenal sebagai *Research and Development* (R&D), merupakan sebuah metode ilmiah sistematis yang bertujuan untuk memvalidasi sekaligus mengembangkan sebuah produk. Dalam konteks validasi, fokus utama peneliti adalah mengukur sejauh mana efektivitas dan validitas produk yang sudah tersedia. Sementara itu, aspek pengembangan mencakup cakupan yang lebih luas, mulai dari modernisasi produk lama agar lebih praktis dan efisien hingga inovasi penciptaan produk yang benar-benar baru (Sugiyono, 2025).

Proses pengembangan produk ini bersifat multidisipliner. Keberhasilannya bergantung pada integrasi berbagai bidang, seperti desain, manajemen proses, penjaminan kualitas (*quality assurance*), inovasi teknologi, strategi pemasaran, hingga tata kelola bisnis. Dalam upaya melahirkan produk baru, divisi R&D memanfaatkan kemajuan teknologi pengolahan serta bahan baku terkini demi

menghasilkan produk yang bermutu tinggi dan aman bagi konsumen (Sugiyono, 2025).

Secara operasional, R&D memegang tanggung jawab kunci dalam (Sugiyono, 2025):

1. Memastikan produk memenuhi ekspektasi pelanggan namun tetap selaras dengan kapasitas produksi perusahaan.
2. Mengawal keberlangsungan sistem manajemen mutu dan memantau sinkronisasi seluruh proses produksi.

Meskipun terdapat berbagai terminologi seperti *Design and Development Research* atau *Developmental Research*, pada hakikatnya semua merujuk pada konsep yang sama: sebuah rangkaian proses perencanaan, produksi, dan evaluasi validitas. Dalam konteks ini, R&D didefinisikan sebagai metodologi ilmiah untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam merancang, memproduksi, serta menguji efisiensi dan praktisnya suatu produk (Sugiyono, 2025).

Secara ringkas, aktivitas R&D dapat dikelompokkan ke dalam formula 4P, yaitu (Sugiyono, 2025):

1. **Penelitian**
2. **Perancangan**
3. **Produksi**
4. **Pengujian**

Dilihat dari strukturnya, R&D terdiri dari dua tahap utama: tahap *Research* (Penelitian) yang bertujuan untuk merumuskan konsep produk, dan tahap *Development* (Pengembangan) yang berfokus pada perwujudan fisik produk tersebut serta pengujiannya. Untuk memetakan kebutuhan pasar hingga menghasilkan rancangan produk hipotetik, biasanya digunakan metode penelitian analisis kebutuhan (*needs analysis*) (Sugiyono, 2025).

b. Tujuan Penelitian dan Pengembangan

Penelitian dan Pengembangan (R&D) memiliki tiga sasaran utama yang membedakannya dari jenis penelitian lain, yaitu (Sumarni, 2019):

1) Menghubungkan Teori dan Praktik

Research and Development berfungsi sebagai jembatan yang menyatukan temuan-temuan akademis dengan implementasi praktis di bidang pendidikan. Dengan kata lain, penelitian ini menjembatani kesenjangan antara penelitian dasar (*basic research*) dan penelitian terapan (*applied research*).

2) Menciptakan dan memvalidasi Produk Efektif

Tujuan esensial *Research and Development* adalah menemukan, mengembangkan, dan memvalidasi suatu produk, khususnya untuk level 1. Keberhasilan validasi produk ini memungkinkan pemanfaatannya secara efektif untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan proses pembelajaran.

3) Menguji Relevansi Teori Pendukung

Penelitian ini juga bertujuan untuk menguji kemampuan atau relevansi dari suatu produk yang dikembangkan. Jika teori tersebut efektif, maka produk yang dihasilkannya pun akan efektif. Sebaliknya, jika produk terbukti tidak efektif, ini bisa menunjukkan bahwa teori dasarnya sudah usang (tidak relevan lagi) atau memerlukan integrasi dengan teori-teori lain, terutama jika produk tersebut dirancang secara multidisiplin.

c. Lingkup Penelitian dan Pengembangan (R&D)

Ruang lingkup dalam kegiatan Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development* atau *R&D*) dapat diklasifikasikan berdasarkan dua indikator utama: tingkat kebaruan serta kompleksitas produk yang dihasilkan (Sugiyono, 2025).

Menurut tingkatan inovasinya, R&D terbagi menjadi empat level utama (Sugiyono, 2025):

1. Meneliti Tanpa Menguji (Level 1)

Peneliti melakukan studi lapangan untuk menyusun desain produk. Fokusnya adalah merancang pengembangan dari produk yang telah tersedia atau mengkonsep produk baru tanpa melakukan realisasi fisik.

2. Tidak Meneliti tetapi Menguji (Level 2)

Pada level ini, fokus utama adalah validasi. Peneliti tidak terjun ke lapangan untuk riset baru, melainkan menguji efektivitas dan

efisiensi produk yang sudah ada di pasar untuk membuktikan kualitasnya.

3. Meneliti dan Menguji untuk Mengembangkan Produk yang telah Ada (Level 3)

Melibatkan riset lapangan untuk merancang produk inovatif, diikuti dengan proses manufaktur (pembuatan produk) dan uji coba langsung untuk mengukur aspek praktis, efektivitas, serta efisiensinya.

4. Meneliti dan Menguji untuk Menciptakan Produk yang Belum Ada (Level 4)

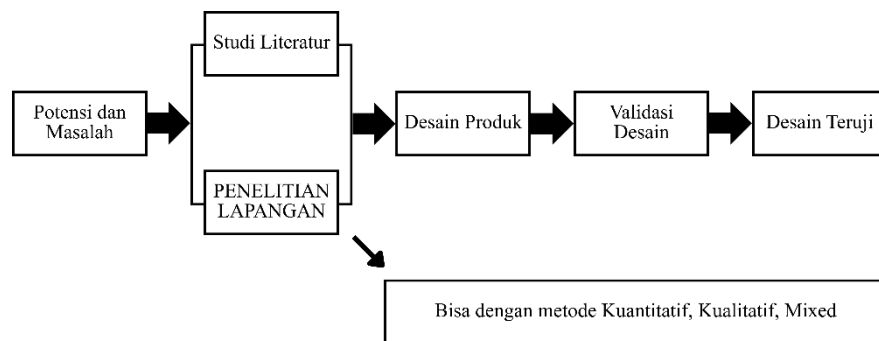
Merupakan level tertinggi dimana peneliti melakukan riset lapangan untuk menciptakan sesuatu yang benar-benar baru (kreatif). Tahapan berlanjut pada pembuatan produk original dan pengujian menyeluruh terhadap performanya.

d. Langkah-langkah Penelitian *Research and Development* menurut Sugiyono

Secara metodologis, penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*) dibagi menjadi empat level berdasarkan tingkat kesulitan dan tujuannya; mulai dari sekadar menghasilkan rancangan hingga menciptakan produk baru yang original (Sugiyono, 2025).

1. Meneliti tanpa Menguji (Level 1)

Pada level pertama, penelitian difokuskan pada kegiatan meneliti tanpa melakukan pengujian lapangan. Peneliti pada tingkat ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan produk yang didasari oleh data valid, objektif, dan mutakhir melalui identifikasi potensi atau masalah serta studi literatur yang mendalam. Meskipun rancangan tersebut divalidasi secara internal oleh para ahli dan praktisi, produk tidak diproduksi secara massal maupun diuji secara eksternal di lapangan, sehingga hasil akhirnya hanya berupa cetak biru atau model konseptual yang teruji secara teoritis.

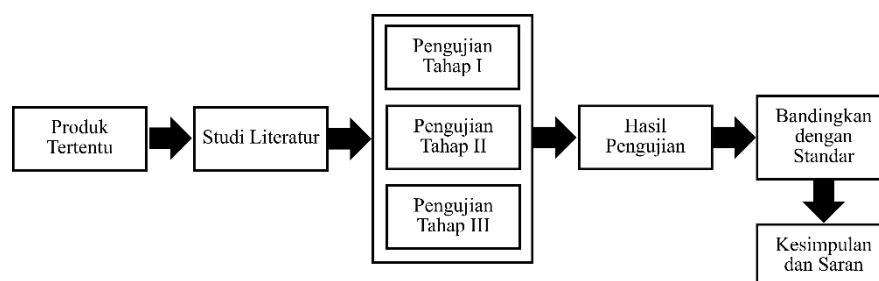


Gambar 9. Langkah-Langkah Penelitian *Research and Development* Level 1 (Hanya Meneliti tetapi Tidak Memproduksi dan Menguji Coba). *Disadur dari* (Sugiyono, 2025).

2. Tidak Meneliti tetapi Menguji (Level 2, aplikasi)

Memasuki level kedua, fokus beralih pada pengujian terhadap produk yang sudah ada tanpa melibatkan perancangan dari awal. Peneliti mengidentifikasi produk eksisting di pasar atau instansi yang efektivitasnya masih diragukan, kemudian menyusun

instrumen pengukuran berdasarkan spesifikasi produk tersebut. Melalui metode eksperimen yang dilakukan secara berulang untuk menjamin konsistensi data, peneliti melakukan validasi empiris untuk membuktikan efektivitas dan efisiensi produk. Hasil akhir dari tingkatan ini adalah laporan verifikasi yang menentukan apakah produk tersebut masih layak digunakan atau memerlukan perbaikan signifikansi.

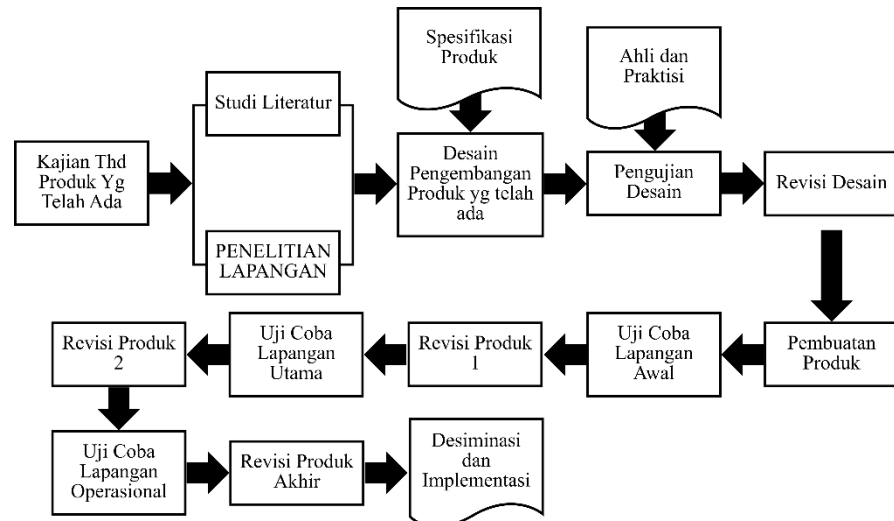


Gambar 10. Langkah-Langkah Penelitian dan Pengembangan yang Hanya Menguji tetapi Tidak Meneliti. *Disadur dari* (Sugiyono, 2025).

3. Meneliti dan Menguji untuk Mengembangkan Produk yang Telah Ada (Level 3, inovasi)

Level ketiga merupakan tingkatan yang bersifat inovatif, dimana penelitian dan pengujian dilakukan untuk mengembangkan atau menyempurnakan produk yang sudah ada. Proses ini diawali dengan mengevaluasi kelemahan produk lama guna menciptakan desain baru yang lebih efisien dan praktis. Alur penelitiannya meliputi validasi desain oleh ahli, uji lapangan terbatas untuk mengidentifikasi kendala awal, hingga uji lapangan utama yang mengutamakan masukan pengguna.

Melalui siklus revisi ketat, penelitian ini menghasilkan produk hasil pengembangan yang siap didiseminasikan dan diimplementasikan secara luas kepada masyarakat atau kelompok profesional.

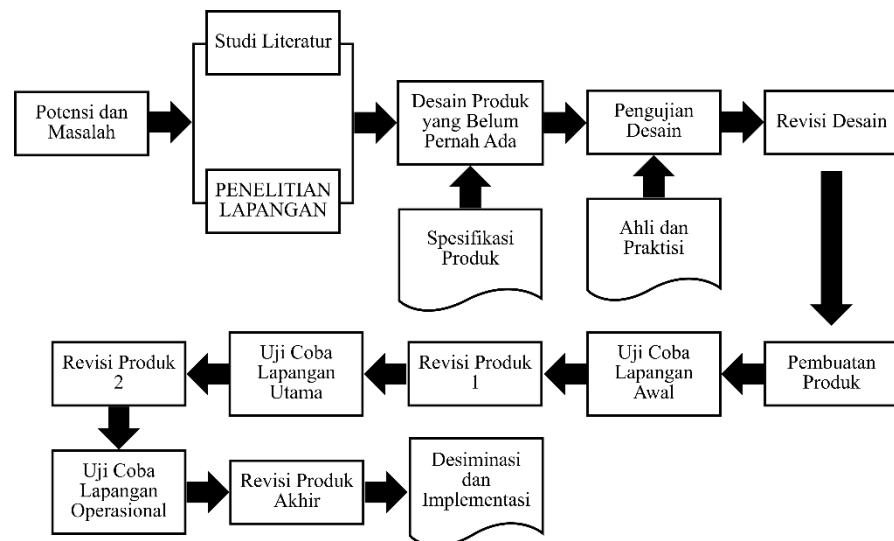


Gambar 11. Langkah-Langkah Penelitian Level 3: Mengembangkan Produk yang Telah Ada. *Disadur dari* (Sugiyono, 2025).

4. Meneliti dan Menguji untuk Menciptakan Produk yang Belum Ada (Level 4)

Tingkatan tertinggi adalah level keempat, yakni penelitian yang bertujuan menciptakan produk original dan kreatif yang belum pernah ada sebelumnya. Penelitian ini menuntut eksplorasi masalah atau potensi yang sangat mendalam pada tahap riset dasar guna menemukan konsep yang benar-benar baru. Setelah prototipe diciptakan, serangkaian pengujian bertingkat yang mencakup validasi internal serta uji lapangan luas dilakukan untuk menjamin kualitas produk secara empiris. Dengan

menggabungkan metode kualitatif untuk eksplorasi konsep dan metode kuantitatif untuk uji efektivitas, level ini berhasil melahirkan sebuah invensi yang memberikan nilai tambah signifikan bagi pengguna.



Gambar 12. Langkah-Langkah Penelitian Level 4 Menciptakan Produk yang Belum Pernah Ada. *Disadur dari* (Sugiyono, 2025).

8. Konsep Prototipe Aplikasi web Perawatan Infus berdasarkan

Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale

a. Definisi

Rekayasa Perangkat Lunak adalah proses pengumpulan kebutuhan yang dilakukan melalui kolaborasi intensif antara pengembang dan klien. Tujuannya adalah untuk menyelaraskan visi mengenai tujuan akhir perangkat lunak serta merumuskan kebutuhan fungsional dasar yang akan menjadi fondasi pembangunan sistem. *Prototipe* (prototype) adalah metode yang

digunakan oleh pengembang sebagai sarana pengumpulan data dan umpan balik dari pengguna. Melalui metode ini, pengguna dapat berinteraksi langsung dengan gambaran awal sistem, yang berfungsi sebagai kerangka dasar sebelum dikembangkan menjadi sistem skala besar yang lebih kompleks (Purnomo, 2017). Sedangkan aplikasi berbasis web merupakan perangkat lunak komputer yang dioperasikan melalui peramban (*web browser*). Dengan memanfaatkan teknologi internet, aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk menyelesaikan berbagai tugas secara daring tanpa perlu instalasi rumit di perangkat lokal (Suryawinata, 2019).

Prototipe Aplikasi web Perawatan Infus ini menggunakan desain *High-Fidelity Prototype*, dimana prototipe ini sudah mendekati pada hasil aplikasi. *High-Fidelity (Hi-Fi) prototype* merupakan representasi desain tingkat lanjut yang menyajikan akurasi serta fungsionalitas lebih mendalam dibandingkan versi *low-fidelity*. Dengan desain visual, interaksi, dan fitur, yang menyerupai produk final, prototipe ini umumnya diimplementasikan pada fase akhir desain guna memberikan gambaran pengalaman pengguna yang lebih nyata dan realistis (Lantana & Fauziah, 2025).

Sehingga, Prototipe Aplikasi web Perawatan Infus berdasarkan *Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale* adalah sebuah perangkat lunak aplikasi berbasis web dinamis yang dirancang khusus untuk memfasilitasi tenaga kesehatan (perawat) dalam

melakukan, mendokumentasikan, dan menganalisis penilaian observasi flebitis menggunakan standar *Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale*, dengan penambahan fitur validasi dan pelaporan data yang ditingkatkan.

b. Tujuan

Tujuan utama aplikasi ini adalah mendeteksi komplikasi (terutama flebitis) sedini mungkin untuk mencegah kondisi pasien memburuk. Fungsi Prototipe Aplikasi web Perawatan Infus berdasarkan *Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale* adalah sebagai alat digital untuk:

- 1) Memungkinkan perawat mencatat dan mengevaluasi kondisi lokasi infus secara objektif menggunakan *Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale*, dari 0 hingga 5.
- 2) Memberikan rekomendasi tindakan perawatan, (misalnya, lanjutkan observasi, ganti balutan, lepas dan ganti lokasi kanula) segera setelah skor *Visual Infusion Phlebitis (VIP)* dimasukkan.
- 3) Menggantikan pencatatan manual di lembar observasi dengan input data digital yang terintegrasi.

c. Fitur Fungsionalitas Utama

Aplikasi ini dirancang untuk mengikuti prosedur perawatan terapi intravena berdasarkan *Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale*.

1) *Dashboard/Home*

Dashboard dalam aplikasi ini adalah gerbang utama dan pusat navigasi aplikasi. *Dashboard* dirancang untuk memberikan akses cepat ke fungsi-fungsi inti. Di dalam aplikasi ini, *dashboard* menampilkan tiga tombol/panel utama.

a) Monitor

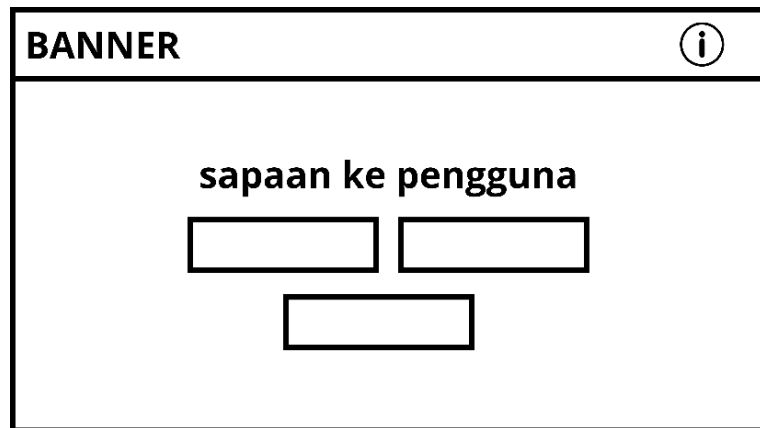
Menghubungkan langsung ke Modul Input untuk memungkinkan perawat melakukan observasi dan input skor pada pasien yang sedang dirawat.

b) Demo Aplikasi

Menyediakan simulasi atau tutorial interaktif tentang cara menggunakan aplikasi, termasuk panduan langkah demi langkah tentang cara melakukan penilaian *Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale* dan interpretasi rekomendasi sistem.

c) Riwayat Log

Menghubungkan langsung ke Modul Pelaporan dan Analisis Data yang dapat memungkinkan admin (perawat) melihat daftar lengkap riwayat pemantauan flebitis, log kejadian, dan analisis resiko per-pasien.

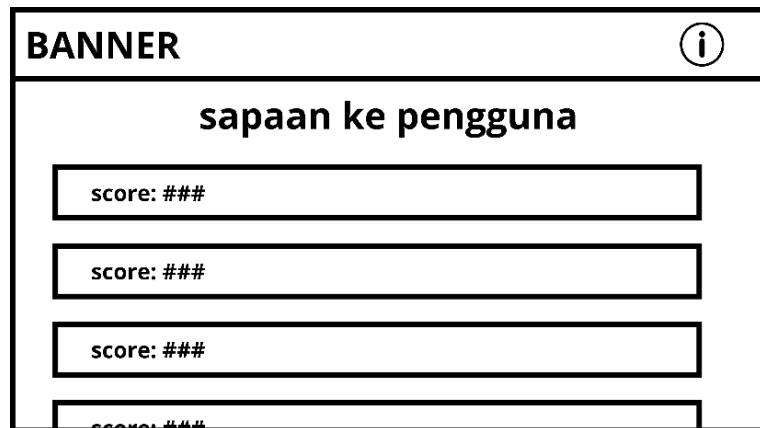


Gambar 13. Konsep Desain Antarmuka *Dashboard*.

2) Modul Input (Monitor)

Modul Input (Monitor) ini adalah inti dari aplikasi yang dirancang agar mudah dan cepat diisi.

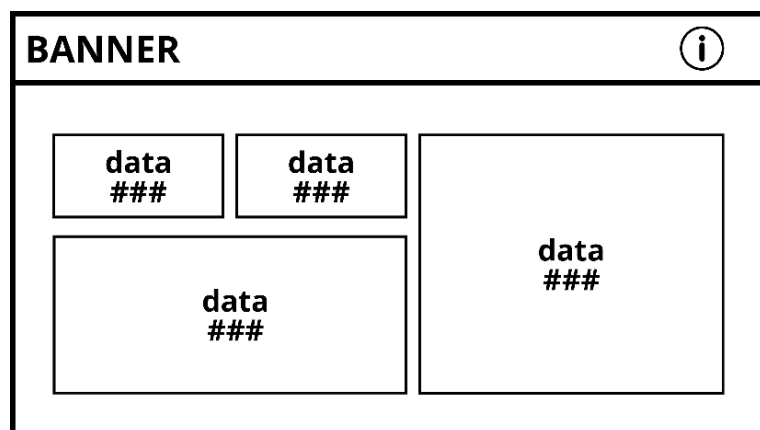
- a) Pengguna memilih gejala yang ada (sesuai skor) dan sistem secara otomatis menghitung dan menampilkan skor *Visual Infusion Phlebitis (VIP)*, 0 hingga 5 sesuai standar yang berlaku.
- b) Setelah skor dipilih, sistem secara otomatis memunculkan peringatan (bukan `alert ()`) dan teks rekomendasi standar yang menyarankan tindakan wajib yang harus dilakukan perawat.



Gambar 14. Konsep Desain Antarmuka Monitor.

3) Modul Pelaporan dan Analisis Data (Riwayat Log)

- a) Riwayat dan Log Monitoring menampilkan ringkasan status flebitis pasien. Mencatat kapan kejadian flebitis pada pasien mulai terjadi.
- b) Memungkinkan admin (perawat) untuk melihat riwayat skor per-pasien untuk menilai resiko flebitis dalam ruangan rawat inap.



Gambar 15. Konsep Antarmuka Riwayat Log.

4) Modul Notifikasi dan Peringatan

Notifikasi peringatan jika skor *Visual Infusion Phlebitis (VIP)* yang baru diinput oleh admin (perawat) mencapai 2 atau lebih. Notifikasi/peringatan (*early warning system*) tersebut terlihat pada ikon atau kode warna yang menunjukkan status infus setiap pasien.

- a) Hijau, skala *Visual Infusion Phlebitis (VIP)* dengan skor 0.
- b) Kuning, skala *Visual Infusion Phlebitis (VIP)* dengan skor 1 sampai dengan 2.
- c) Merah, skala *Visual Infusion Phlebitis (VIP)* dengan skor 3 sampai dengan 5.

BANNER	ⓘ
score: ### interpretasi: ### saran tindakan: ###	

Gambar 16. Konsep Desain Antarmuka Notifikasi dan Peringatan.

d. Keunggulan

Aplikasi ini menawarkan beberapa keunggulan signifikan dibandingkan sistem pencatatan manual atau perawatan infus konvensional, diantaranya:

- 1) Mengurangi beban kerja administrasi perawat. Semua data observasi, dan skor terdokumentasi secara digital, akurat, dan dapat dicari dengan mudah,
- 2) Pengguna (perawat) dapat memonitor status informasi monitoring flebitis dari mana saja, memfasilitasi komunikasi dan kolaborasi tim agar lebih baik,
- 3) Aplikasi dapat menghasilkan laporan flebitis dan mendukung upaya peningkatan kualitas berkelanjutan,
- 4) Meminimalisir adanya *human error*, dimana aplikasi merekomendasikan tindakan yang otomatis menghilangkan keraguan perawat dalam menentukan langkah selanjutnya berdasarkan *Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale*,
- 5) Aplikasi dapat langsung digunakan tanpa harus mengunduh,
- 6) Dapat diakses dari berbagai perangkat tanpa terikat lingkungan sistem operasi tertentu, asalkan terhubung ke internet, dan;
- 7) Pemeliharaan aplikasi cukup di tingkat peladen dan sudah dapat digunakan oleh pengguna (perawat).

e. Perbedaan Perancangan Prototipe Aplikasi web Perawatan Infus berdasarkan *Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale* dengan Penelitian Sebelumnya

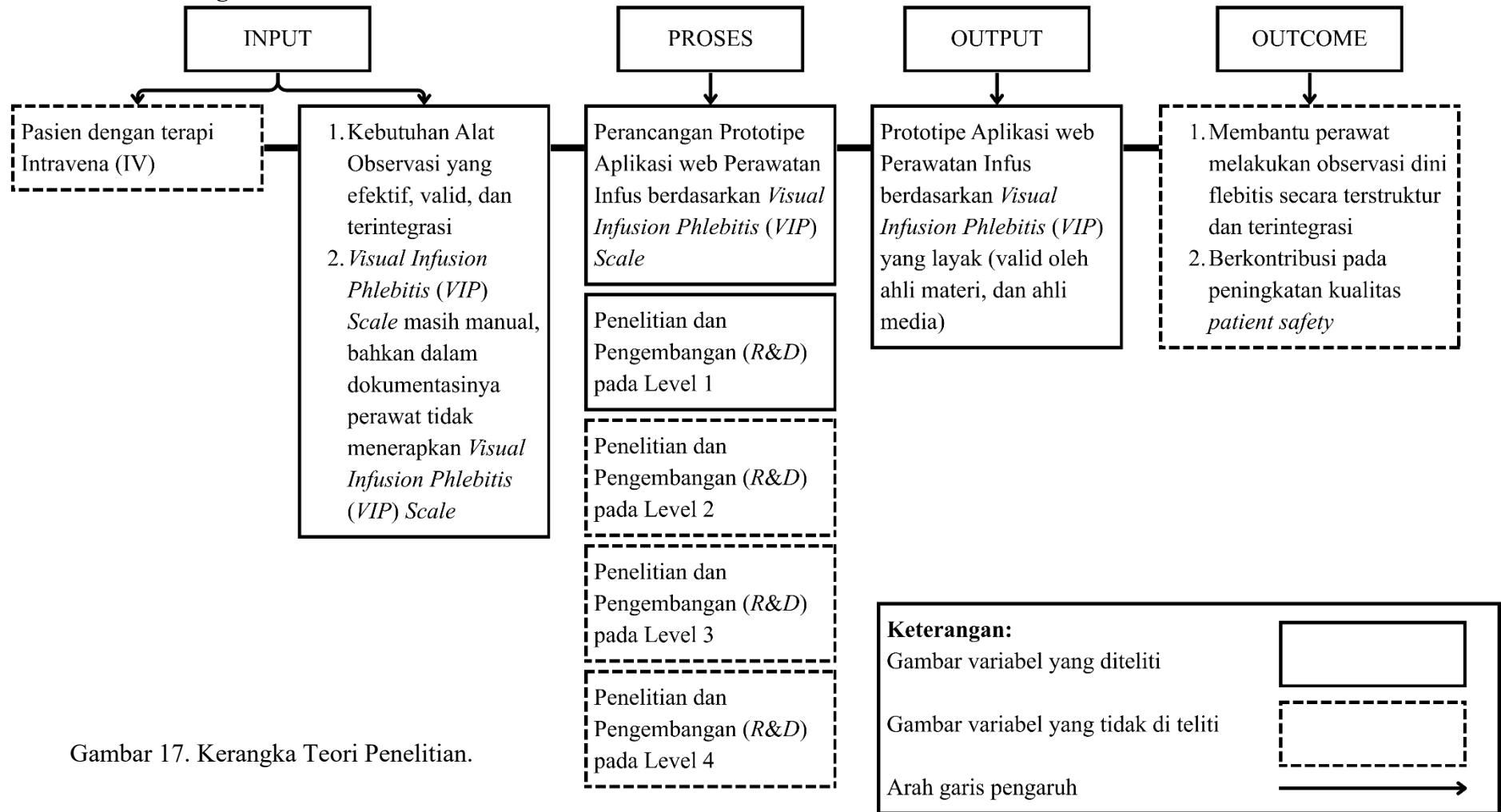
Terdapat perbedaan signifikan dalam metode pengembangan dan teknik validasi antara Perancangan Prototipe Aplikasi web Perawatan Infus berdasarkan *Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale* dengan penelitian sebelumnya. Berikut adalah rinciannya.

Tabel 3. Perbedaan Perancangan Prototipe Aplikasi web Perawatan Infus berdasarkan *Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale* dengan Penelitian Sebelumnya.

Perbedaan	Penelitian (Aini et al., 2023)	Perancangan Prototipe Aplikasi web Perawatan Infus berdasarkan <i>Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale</i>
Platform dan Teknologi	Penelitian sebelumnya, (Aini et al., 2023) mengembangkan aplikasi berbasis <i>Mobile</i> (Android). Fokusnya adalah pada mobilitas perawat untuk monitoring langsung di samping tempat tidur pasien.	Perancangan Prototipe Aplikasi web Perawatan Infus berdasarkan <i>Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale</i> mengembangkan aplikasi berbasis web (<i>web-app</i>), dimana memberikan fleksibilitas akses tanpa instalasi.
Model Pengembangan Produk	Penelitian sebelumnya, (Aini et al., 2023) menggunakan model <i>ADDIE</i> (<i>Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation</i>), yang merupakan model instruksional sistematis.	Perancangan Prototipe Aplikasi web Perawatan Infus berdasarkan <i>Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale</i> menggunakan model Penelitian dan Pengembangan pada Level 1. Pada level ini, penelitian berfokus pada menghasilkan rancangan/desain produk (prototipe) namun tidak sampai pada tahap produksi massal atau pengujian lapangan, melainkan diuji validasinya oleh para ahli.

Perbedaan	Penelitian (Aini et al., 2023)	Perancangan Prototipe Aplikasi web Perawatan Infus berdasarkan <i>Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale</i>
Metode Validasi dan Evaluasi <i>Usability</i>	Penelitian sebelumnya, (Aini et al., 2023) menggunakan metode <i>EUUS (End-User Computing Satisfaction)</i> untuk mengukur tingkat kepuasan perawat sebagai pengguna akhir.	Perancangan Prototipe Aplikasi web Perawatan Infus berdasarkan <i>Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale</i> menggunakan pendekatan dua arah yang lebih spesifik. ● Ahli materi menggunakan <i>System Usability Scale (SUS)</i> untuk menguji validasi konten dan keberfungsian alur klinis <i>Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale</i>. ● Ahli media menggunakan <i>Heuristic Evaluation</i> (10 Prinsip Nielsen) untuk mengidentifikasi masalah kegunaan (<i>usability issues</i>) pada desain antarmuka secara mendalam sebelum produk diimplementasikan.
Alur Integrasi <i>Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale</i>	Penelitian sebelumnya, (Aini et al., 2023) lebih menekankan pada digitalisasi skor untuk efisiensi dokumentasi dibandingkan pencatatan manual.	Perancangan Prototipe Aplikasi web Perawatan Infus berdasarkan <i>Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale</i> menekankan pada algoritma panduan klinis. Sistem tidak hanya menghasilkan skor, tetapi secara otomatis memberikan rekomendasi tindakan medis (seperti “Lepas Kanula” atau “Observasi Kanula”) berdasarkan input kondisi pasien.

B. Kerangka Teori



Gambar 17. Kerangka Teori Penelitian.