

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Medis Hidrocefalus

2.1.1 Pengertian

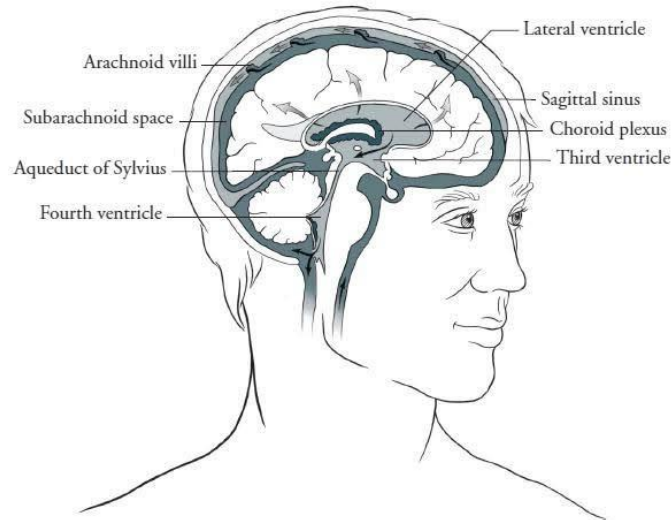
Hidrocefalus merupakan penumpukan CSS yang secara aktif dan berlebihan pada satu/lebih ventrikel otak atau ruang subarachnoid yang menyebabkan dilatasi sistem ventrikel otak (Pratiwi et al., 2023). Hidrocefalus terjadi ketika *cerebrospinal fluid* (CSS) mengalami gangguan dari sirkulasi cairan otak (adanya sumbatan aliran CSS, gangguan penyerapan), maupun produksi CSS yang berlebih.

Hidrocefalus adalah kondisi patologis akibat gangguan hidrodinamika cairan cerebrospinal. Penumpukan cairan yang terjadi di dalam ventrikel otak menyebabkan adanya pelebaran ventrikel (*ventrikulomegali*). Akumulasi cairan menimbulkan peningkatan tekanan intrakranial keterbatasan ruang dalam tengkorak. Gangguan ini disebabkan oleh ketidakseimbangan produksi, sirkulasi, dan penyerapan cairan cerebrospinal. Hidrocefalus bersifat sekunder, sebagai akibat penyakit atau kerusakan otak. (Donsu et al., 2024)

2.1.2 Anatomi dan aliran (ACS)

Ruangan cairan cerebrospinal (CSS) terdiri dari sistem ventrikel, cisterna magna di dasar otak, dan ruang subaraknoid. Ruang ini mulai terbentuk pada minggu kelima masa embrio. Sistem ventrikel dan ruang subaraknoid

dihubungkan oleh foramen Magendi (*median aperture*) dan foramen Luschka (*lateral aperture*) yang merupakan keluaran dari ventrikel IV.



Gambar 2.1 Anatomi Aliran Cairan Serebrospinal

Cairan *serebrospinalis* dihasilkan oleh pleksus koroideus yang terletak di ventrikel otak. Cairan ini mengalir dari ventrikel lateral melalui foramen Monro menuju ventrikel III, lalu melewati akuaduktus Sylvius ke ventrikel IV. Melalui ventrikel IV, cairan keluar melalui foramen Magendi dan Luschka menuju cisterna magna dan ruang subaraknoid, baik di bagian kranial maupun spinal (Donsu et al., 2024)

Sekitar 70% cairan serebrospinal diproduksi oleh pleksus koroideus, sedangkan sisanya berasal dari filtrasi plasma dan pergerakan cairan transependimal dari jaringan otak menuju sistem ventrikel. Pada anak usia 4-13 tahun, volume cairan liquor rata-rata sekitar 90 ml, dan meningkat menjadi 150 ml pada orang dewasa. Tingkat produksi cairan sekitar 0,35 ml/menit atau

500 ml per hari. 14% dari total volume cairan akan diserap setiap jam melalui sistem granula arahnoid ke dalam sirkulasi vena.

2.1.3 Etiologi

Hidrosefalus dapat disebabkan oleh gangguan sirkulasi cairan *serebrospinal* (CSS), terutama akibat adanya hambatan pada jalur aliran CSS dari sistem ventrikel menuju ruang subaraknoid sebagai tempat penyerapannya. Hambatan tersebut menyebabkan akumulasi cairan yang berujung pada dilatasi atau pelebaran ventrikel otak. Selain itu, hidrosefalus juga dapat terjadi akibat produksi CSS yang berlebihan sehingga tidak seimbang dengan kemampuan penyerapannya, meskipun kondisi ini relatif jarang dijumpai dalam praktik klinis (Smith, 2024).

1. Prenatal

Faktor prenatal merupakan penyebab utama hidrosefalus kongenital yang dapat terjadi sejak masa kehamilan (in utero) maupun setelah bayi lahir. Faktor-faktor tersebut meliputi kelainan perkembangan yang terjadi secara sporadis, infeksi selama kehamilan, dan gangguan vaskular. Akan tetapi, pada sebagian besar kasus, penyebab pasti hidrosefalus tidak dapat ditentukan sehingga digolongkan sebagai hidrosefalus idiopatik.

2. Postnatal

a. Perdarahan intrakranial merupakan salah satu penyebab hidrosefalus karena dapat menghambat aliran cairan *serebrospinal* (CSS) secara langsung maupun melalui proses inflamasi dan

pembentukan adhesi. Pada orang dewasa, kondisi ini umumnya disebabkan oleh trauma kepala berat, ruptur aneurisma, atau malformasi arteri vena. Perdarahan intraventrikular (IVH), yaitu masuknya darah ke dalam sistem ventrikel, merupakan bentuk perdarahan yang paling sering menyebabkan hidrosefalus karena mengganggu sirkulasi CSS. IVH umumnya terjadi sebagai komplikasi perdarahan intraserebral (ICH) dan berhubungan dengan peningkatan risiko kematian pada pasien dewasa (Donsu et al., 2024)

- b. Neoplasma : Neoplasma intrakranial, baik jinak maupun ganas, dapat menyebabkan hidrosefalus dengan menghambat aliran cairan serebrospinal (CSS). Tumor yang berada di sekitar jalur sirkulasi CSS, seperti pada ventrikel lateral, fosa posterior, atau batang otak, dapat menimbulkan obstruksi mekanik. Beberapa jenis tumor yang sering terkait dengan hidrosefalus antara lain papiloma pleksus koroid, glioma, limfoma, dan metastasis otak. Selain menyebabkan obstruksi, papiloma pleksus koroid juga dapat meningkatkan produksi CSS sehingga memperberat hidrosefalus. Kondisi ini dapat meningkatkan tekanan intrakranial dan menimbulkan gejala neurologis yang progresif (Kuo, 2020).
- c. Lesi Massa : Lesi massa merupakan salah satu penyebab utama hidrosefalus karena dapat menghambat aliran cairan serebrospinal (CSS) dalam sistem ventrikel. Lesi ini dapat berupa tumor

intrakranial, terutama yang berada di fosa posterior atau *mesensefalon*, karena lokasinya dekat dengan jalur sirkulasi CSS. Selain itu, kista araknoid dan kista neuroepitelial yang terletak di daerah suprasellar atau sekitar foramen magnum juga dapat menyebabkan sumbatan aliran CSS. Obstruksi mekanik akibat lesi tersebut mengakibatkan penumpukan cairan dan pelebaran ventrikel otak (Kuo, 2020).

- d. Infeksi (*Meningitis Bakterialis*) : Meningitis bakterialis dapat menyebabkan hidrocefalus sebagai komplikasi akibat proses inflamasi pada leptomeninges dan pembentukan jaringan fibrosis. Kondisi ini mengganggu penyerapan cairan serebrospinal (CSS) oleh granulasi araknoid sehingga terjadi penumpukan cairan di dalam ventrikel. Hidrocefalus akibat meningitis umumnya bersifat komunikans dan sering disertai kerusakan jaringan otak akibat proses inflamasi yang berkelanjutan (Donsu et al., 2024).
- e. Gangguan Aliran Vena: Gangguan aliran vena intrakranial dapat menyebabkan hidrocefalus dengan menghambat proses reabsorpsi cairan serebrospinal (CSS). Kondisi ini dapat terjadi akibat trombosis vena jugularis, infark serebral, atau gangguan mikrosirkulasi yang meningkatkan tekanan vena dan menurunkan fungsi granulasi araknoid sebagai tempat utama penyerapan CSS. Akibatnya, CSS menumpuk di dalam ventrikel dan menimbulkan

hidrosefalus komunikans, meskipun tidak terdapat sumbatan mekanis pada jalur aliran CSS (Smith, 2024).

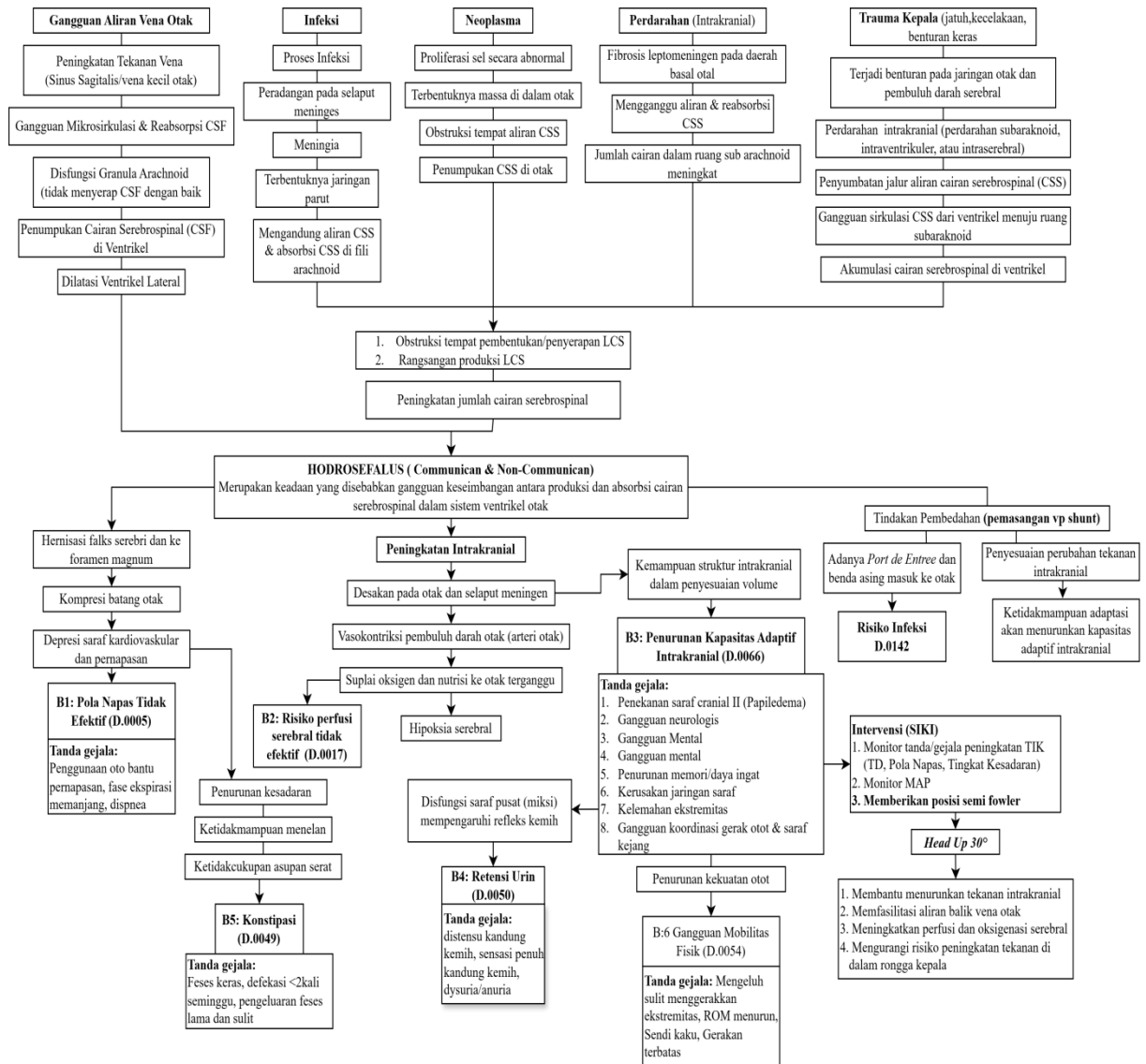
2.1.4 Manifestasi Klinis

Manifestasi klinis hidrosefalus berkaitan dengan usia. Gejala-gejala tersebut antara lain: (Arasy et al., 2023)

1. Gambaran Klinis Pada bayi : Fontanel (ubun-ubun) anterior yang tegang dan cembung; peningkatan lingkaran kepala rata-rata 0,5 – 2 cm tiap minggu; gangguan menyusui, muntah-muntah, makrosefalus. Pada bayi yang lebih tua dan anak-anak, tengkorak menjadi lebih kaku, sehingga penampilan klinis berupa paralisis Nervus Abducens dan Paralisis gerak bola mata vertikal (tanda Perinaud).
2. Gambaran Klinis Pada Anak Anak : Hidrosefalus pada anak-anak terjadi sebagai akibat sekunder dari neoplasma atau trauma, berupa nyeri kepala (tumpul, terutama ketika saat terbangun), gangguan penglihatan (pandangan kabur atau ganda), letargis, muntah-muntah, penurunan prestasi belajar, dan gangguan endokrin (contoh : penampilan pendek, pubertas precoks). Ketika pemeriksaan fisik dapat ditemukan papiledema dan paralisis CN VI, hiperrefleksi dan clonus. Pada tahap lanjut yang memberat akan ditemukan tanda-tanda trias Cushing (bradikardi, hipertensi, pernafasan ireguler) sehingga memerlukan tindakan yang segera.
3. Gambaran Klinis Pada Usia Dewasa/Lansia : Peningkatan Tekanan Intrakranial Akut (PTIK) atau Kronis (tekanan intrakranial normal

atau rendah). Gejala umumnya berupa nyeri kepala yang memberat saat berbaring, mual muntah, gangguan penglihatan (pandangan kabur atau tidak terlihat), gangguan keseimbangan, penurunan daya ingat dan konsentrasi

2.1.5 Pathway



Gambar 2.2 Pathway Hidrosefalus
Sumber : SDKI (2023), Anwar,et.al (2024)

2.1.6 Patofisiologi

Hidrosefalus adalah suatu kondisi patologis yang terjadi akibat adanya gangguan pada aliran atau sirkulasi cairan serebrospinal (CSS), sehingga menyebabkan pelebaran ventrikel otak dan peningkatan tekanan intrakranial (TIK). Kondisi ini dapat terjadi pada berbagai kelompok usia, namun pada pasien lanjut usia (lansia) risiko terjadinya perburukan lebih tinggi karena kemampuan kompensasi jaringan otak yang telah menurun. Secara umum, hidrosefalus berkembang melalui tiga mekanisme utama, yaitu: (Smith, 2024)

1. Produksi CSS yang berlebihan, umumnya disebabkan oleh tumor pleksus koroid seperti papiloma atau karsinoma
2. Peningkatan resistensi terhadap aliran CSS, akibat obstruksi pada sistem ventrikel karena perdarahan, infeksi, atau massa tumor;
3. Gangguan reabsorpsi akibat peningkatan tekanan sinus venosa, yang menghambat absorpsi CSS melalui granulasi arachnoid

Gangguan keseimbangan antara produksi, aliran, dan absorpsi cairan serebrospinal menyebabkan terjadinya akumulasi cairan di dalam sistem ventrikel otak yang berujung pada peningkatan tekanan intrakranial (TIK). Dilatasi ventrikel yang terjadi merupakan hasil dari interaksi berbagai proses patofisiologis yang kompleks, meliputi mekanisme kompensasi serebrovaskular, redistribusi cairan serebrospinal dan cairan ekstraseluler, perubahan karakteristik mekanis jaringan otak seperti penurunan viskoelastisitas dan gangguan turgor, efek pulsasi cairan serebrospinal, serta berkurangnya volume jaringan otak. Pada lansia, kondisi ini sering diperburuk

oleh penyakit komorbid seperti stroke iskemik, stroke hemoragik, dan tumor otak yang dapat menghambat sirkulasi cairan serebrospinal sehingga mempercepat terjadinya peningkatan TIK. (F. Anwar et al., 2024).

2.1.7 Klasifikasi

Hidrosefalus dibagi menjadi dua kelompok utama, yaitu *communicating hydrocephalus* dan *non-communicating hydrocephalus*. Klasifikasi ini didasarkan pada ada atau tidaknya hambatan aliran cairan *serebrospinal* (CSS) di dalam sistem ventrikel otak. (Mirkhaef et al., 2024)

1. Obstruktif (*non-communicating*)

Hidrosefalus *non-komunikans* atau hidrosefalus obstruktif terjadi akibat adanya hambatan aliran cairan serebrospinal di dalam sistem ventrikel sehingga CSS tidak dapat mencapai ruang subaraknoid secara normal. Sumbatan dapat terjadi pada berbagai bagian jalur sirkulasi CSS, seperti foramen Monro, akuaduktus Sylvii, ventrikel IV, atau foramen Magendie dan Luschka.

2. Non-obstruktif (*communicating*)

Hidrosefalus komunikans terjadi ketika cairan serebrospinal masih dapat mengalir keluar dari sistem ventrikel menuju ruang subaraknoid, tetapi terdapat gangguan pada proses absorpsi atau reabsorpsi CSS. Dengan kata lain, tidak terdapat sumbatan di dalam sistem ventrikel, namun terjadi ketidakseimbangan antara produksi dan penyerapan cairan serebrospinal. Hal ini dapat disebabkan oleh :

- b. Perdarahan intrakranial**, terutama perdarahan subaraknoid dan intraventrikular, di mana produk degradasi darah dapat menutup atau merusak granulasi arachnoid sehingga menurunkan kapasitas reabsorpsi CSS.
- c. Infeksi sistem saraf pusat**, seperti meningitis bakterialis, yang menyebabkan fibrosis leptomeningeal dan adhesi di ruang subaraknoid. Proses ini dapat menimbulkan obstruksi mikrosirkulasi CSS secara difus dan kronik.
- d. Produksi CSS berlebih**, meskipun jarang, dapat terjadi pada tumor seperti papiloma pleksus koroid. Produksi cairan yang melebihi kapasitas reabsorpsi akan memicu penumpukan cairan dalam ventrikel.
- e. Gangguan fungsional sistem vena otak**, terutama pasca infark serebral seperti pada pasien dengan CVA lacunar infarct temporalis, yang dapat mengganggu tekanan dan integritas sistem drainase vena intrakranial. Gangguan ini bersifat fungsional dan mempengaruhi efisiensi reabsorpsi CSS, meskipun jalur alirannya tetap terbuka secara anatomis.

2.1.8 Penatalaksanaan

Penatalaksanaan hidrocefalus bertujuan untuk mengurangi akumulasi cairan *serebrospinal* (CSS), menurunkan tekanan intrakranial, serta mempertahankan fungsi neurologis pasien. Secara umum, terapi hidrocefalus terdiri atas penatalaksanaan konservatif dan tindakan bedah, dengan terapi

bedah tetap menjadi pilihan utama pada sebagian besar kasus.(Greuter et al., 2024) :

1. Terapi Medikamentosa (Konservatif)

Terapi medikamentosa digunakan sebagai tindakan sementara sebelum terapi definitif dilakukan atau pada kondisi tertentu yang masih memungkinkan perbaikan spontan. Obat yang sering digunakan meliputi:

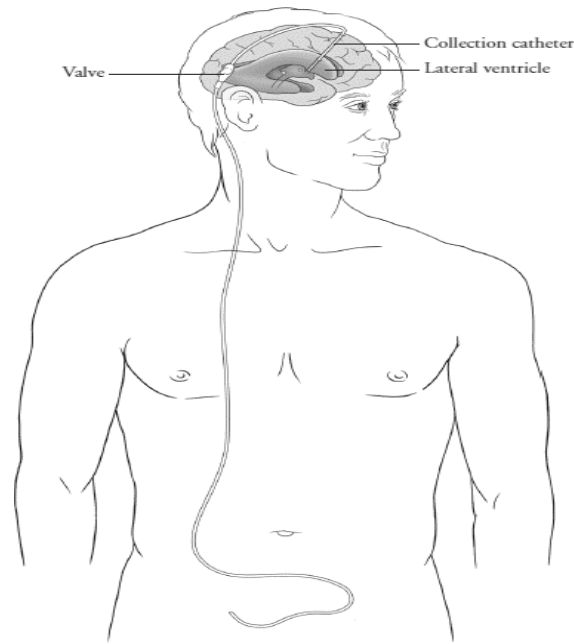
- Asetazolamid untuk mengurangi produksi cairan serebrospinal oleh pleksus koroid.
- Furosemid sebagai terapi tambahan untuk menurunkan produksi CSS dan membantu mengurangi tekanan intrakranial.

Namun, terapi farmakologis tidak direkomendasikan sebagai terapi jangka panjang karena efektivitasnya terbatas dan berisiko menimbulkan gangguan metabolik.

2. *Ventriculoperitoneal (VP) Shunt*

Hidrosefalus memerlukan penanganan yang cepat dan tepat karena penundaan terapi dapat menyebabkan kerusakan neurologis yang lebih berat, termasuk kecacatan permanen akibat peningkatan tekanan dan kompresi jaringan otak. Salah satu tindakan bedah saraf yang menjadi terapi utama pada hidrosefalus adalah pemasangan sistem pirau ventrikel (*ventricular shunt*). Teknik ini terbukti efektif dalam menangani hidrosefalus komunikans maupun non-komunikans dengan mengalirkan cairan serebrospinal berlebih ke lokasi lain yang dapat menyerapnya. Sistem shunt terdiri atas selang panjang yang dilengkapi katup untuk

mengontrol aliran cairan serebrospinal sehingga tetap sesuai dengan kebutuhan fisiologis. Secara umum, sistem shunt dibedakan menjadi dua kategori, yaitu shunt eksternal dan shunt internal.



Gambar 2.3 Pemasangan VP Shunt

- A. **Shunt Eksternal** : Tindakan mengalirkan CSS ke dunia luar yang hanya bersifat sementara dan dilakukan jika terdapat kontraindikasi untuk pemasangan shunt internal. Drainase cairan serebrospinal dilakukan dengan memasang kateter ventrikuler yang kemudian dihubungkan dengan suatu kantong drain eksternal. Keterbatasan tindakan ini adalah ancaman kontaminasi pada CSS dan penderita harus dipantau secara ketat.
- B. **Shunt Internal** : Tindakan mengalirkan CSS ke dalam rongga tubuh lainnya. Teknik shunt tidak di indikasikan pada keadaan

infeksi (ventrikulitis) dan perdarahan akut intraventrikel. Beberapa teknik pemasangan shunt internal dari rongga ventrikel otak

- Ventrikulo - sisternal: cairan CSS dialirkan ke sisterna magna
- Ventrikulo - atrial: cairan CSS dialirkan ke atrium kanan
- Ventrikulo - sinus: cairan CSS dialirkan ke sinus sagitalis superior
- Ventrikulo - pleura: cairan CSS dialirkan ke pleura
- Ventrikulo - mediastinal: cairan CSS dialirkan ke mediastinum
- Ventrikulo - peritoneal: cairan CSS dialirkan ke rongga peritoneum

Pemilihan lokasi shunt didasarkan oleh pertimbangan anatomis dan potensi kontaminasi yang mungkin terjadi.

3. Endoscopic Third Ventriculostomy (ETV)

ETV merupakan prosedur endoskopik dengan membuat lubang pada dasar ventrikel III untuk menciptakan jalur alternatif aliran CSS menuju ruang subaraknoid. Teknik ini terutama direkomendasikan pada hidrosefalus obstruktif, seperti stenosis akuaduktus serebri. Beberapa studi dan meta-analisis terbaru menunjukkan bahwa ETV memiliki angka infeksi yang lebih rendah dan dapat mengurangi ketergantungan pasien terhadap shunt dibandingkan VP shunt pada kasus yang sesuai.

4. Endoscopic Third Ventriculostomy with Choroid Plexus Cauterization (ETV+CPC)

Pada beberapa kasus hidrosefalus anak, terutama bayi, ETV dapat dikombinasikan dengan kauterisasi pleksus koroid (ETV+CPC). Prosedur ini bertujuan menciptakan jalur aliran CSS baru sekaligus mengurangi produksi CSS. Metode ini semakin banyak digunakan pada pasien pediatrik tertentu untuk mengurangi ketergantungan terhadap pemasangan shunt permanen.

5. Drainase Ventrikel Eksternal (External Ventricular Drain/EVD)

Drainase ventrikel eksternal digunakan pada kondisi akut, seperti hidrosefalus akibat perdarahan intraventrikular, trauma kepala, atau infeksi sistem saraf pusat. Kateter dipasang sementara untuk mengalirkan CSS keluar tubuh dan memantau tekanan intrakranial sebelum dilakukan terapi definitif.

2.1.9 Pemeriksaan Penunjang

Pemeriksaan penunjang pada hidrosefalus bertujuan untuk menegaskan diagnosis, menentukan penyebab, menilai derajat dilatasi ventrikel, serta membantu perencanaan terapi:

1. Rontgen

- **Hidrosefalus tipe kongenital**, yaitu ukuran kepala, adanya pelebaran sutura, tanda-tanda peningkatan tekanan intracranial kronik berupa imopressio digitate dan erosi prosessus klionidalis posterior.

- **Hidrosefalus tipe juvenile** oleh karena sutura telah menutup maka dari foto rongten diharapkan adanya gambaran kenaikan tekanan intracranial.

2. *Ultrasonografi (USG) Transfontanel*

USG transfontanel merupakan pemeriksaan yang umum digunakan pada neonatus dan bayi yang ubun-ubunnya masih terbuka. Pemeriksaan ini dapat menunjukkan pelebaran ventrikel serebri, penumpukan cairan serebrospinal, serta kelainan kongenital yang menjadi penyebab hidrosefalus. USG memiliki kelebihan karena tidak invasif, tidak menggunakan radiasi, dan dapat dilakukan berulang untuk memantau perkembangan kondisi pasien (Kahle et al., 2023)

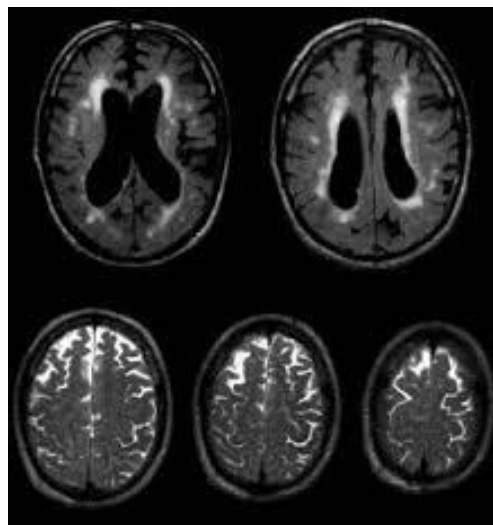


Gambar 2.4 USG pada penderita hidrosefalus

3. *Computed Tomography (CT Scan)*

Pada hidrosefalus obstruktif CT-Scan sering menunjukkan adanya pelebaran dari ventrikel lateralis dan ventrikel III. Dapat terjadi diatas

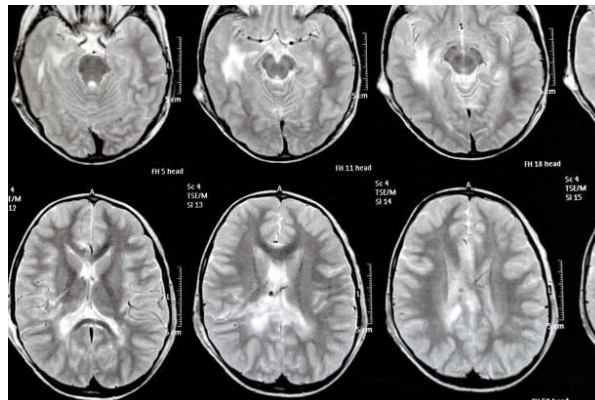
ventrikel lebih besar dari occipital horns pada anak yang besar. Ventrikel IV sering ukurannya normal dan adanya penurunan densitas karena terjadinya reabsorpsi transependimal dari cairan cerebrospinal. Pada hidrocefalus communicating gambaran CT-Scan menunjukkan dilatasi ringan dan simetris pada seluruh sistem ventrikel, termasuk ventrikel lateral, III, dan IV. Selain itu, ruang subaraknoid juga dapat tampak melebar, terutama di area proksimal dari daerah reabsorpsi. Berbeda dengan tipe obstruktif, tipe ini tidak ditemukan adanya obstruksi anatomis yang jelas, melainkan gangguan reabsorpsi cairan CSS di granulasi araknoid. Dilatasi ventrikel yang proporsional dan menyeluruh pada CT- Scan menjadi ciri khas dari hidrocefalus komunikans, terutama pada kasus pasca perdarahan atau infeksi sistem saraf pusat (Tully & Dobyns, 2023).



Gambar 2.5 *CT-scan* pada penderita hidrocefalus

4. *Magnetic Resonance Imaging (MRI)*

MRI merupakan pemeriksaan pencitraan yang memiliki sensitivitas lebih tinggi dibandingkan CT Scan dalam mengevaluasi struktur otak. MRI dapat memberikan gambaran yang lebih detail mengenai ukuran ventrikel, lokasi sumbatan aliran cairan serebrospinal, kelainan kongenital, tumor, infeksi, maupun kelainan anatomi lainnya yang berhubungan dengan hidrosefalus. Oleh karena itu, MRI sering dianggap sebagai standar pemeriksaan untuk evaluasi lebih lanjut pada pasien hidrosefalus (Williams et al., 2024).



Gambar 2.6 MRI pada penderita hidrosefalus

2.1.10 Komplikasi

Hidrosefalus yang tidak ditangani secara adekuat dapat menyebabkan berbagai komplikasi akibat peningkatan tekanan intrakranial yang berlangsung terus-menerus. Selain itu, terapi yang umum digunakan berupa pemasangan sistem shunt juga dapat menimbulkan komplikasi tersendiri sehingga memerlukan pemantauan jangka panjang (Sari & Kalanjati, 2025):

1. Kerusakan Jaringan Otak Permanen

Penumpukan cairan serebrospinal yang terus meningkat akan menyebabkan ventrikel otak melebar dan menekan jaringan otak di sekitarnya. Tekanan yang berlangsung lama dapat mengakibatkan kerusakan neuron dan gangguan fungsi otak yang bersifat permanen. Kerusakan ini dapat menurunkan kemampuan berpikir, mengingat, serta memengaruhi fungsi sensorik dan motorik penderita.

2. Gangguan Perkembangan Kognitif dan Intelektual

Pada bayi dan anak-anak, hidrosefalus dapat menghambat perkembangan otak sehingga menimbulkan gangguan intelektual. Anak dapat mengalami keterlambatan berbicara, kesulitan belajar, penurunan konsentrasi, gangguan memori, dan penurunan prestasi akademik. Tingkat keparahan gangguan bergantung pada usia saat penyakit muncul, penyebab, serta lamanya peningkatan tekanan intrakranial terjadi.

3. Gangguan Motorik

Peningkatan tekanan pada area otak yang mengatur gerakan dapat menyebabkan gangguan fungsi motorik. Penderita dapat mengalami kelemahan anggota gerak, gangguan koordinasi, kesulitan berjalan, gangguan keseimbangan, hingga keterlambatan perkembangan motorik pada anak. Pada kasus yang berat, kemampuan melakukan aktivitas sehari-hari dapat terganggu secara signifikan.

4. Gangguan Penglihatan

Tekanan intrakranial yang meningkat dapat menekan saraf optik dan jalur visual. Kondisi ini dapat menyebabkan penglihatan kabur, diplopia

(penglihatan ganda), penurunan ketajaman penglihatan, hingga kehilangan penglihatan permanen apabila tidak segera ditangani. Gangguan penglihatan sering kali menjadi salah satu tanda progresivitas penyakit

5. Kejang

Kerusakan dan iritasi jaringan otak akibat tekanan cairan serebrospinal yang berlebihan dapat memicu aktivitas listrik abnormal di otak sehingga menimbulkan kejang. Kejang dapat terjadi berulang dan meningkatkan risiko cedera serta gangguan neurologis lebih lanjut apabila tidak mendapatkan terapi yang tepat.

6. Gangguan Tumbuh Kembang pada Anak

Pada anak usia dini, hidrosefalus dapat memengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan secara menyeluruh. Anak dapat mengalami keterlambatan perkembangan fisik, sosial, emosional, dan kemampuan berkomunikasi. Semakin lama kondisi tidak ditangani, semakin besar risiko terjadinya gangguan tumbuh kembang yang menetap.

7. Infeksi Sistem Shunt

Salah satu komplikasi yang sering terjadi setelah pemasangan ventriculoperitoneal (VP) shunt adalah infeksi. Infeksi dapat terjadi pada kateter, katup, maupun jaringan di sekitar shunt. Kondisi ini ditandai dengan demam, kemerahan pada area pemasangan, penurunan kesadaran, serta munculnya kembali gejala peningkatan tekanan intrakranial. Infeksi shunt memerlukan penanganan segera karena dapat menyebabkan meningitis atau sepsis.

8. Obstruksi atau Sumbatan Shunt

Shunt dapat mengalami penyumbatan akibat protein, darah, atau jaringan yang menghambat aliran cairan serebrospinal. Sumbatan menyebabkan cairan kembali menumpuk di ventrikel otak sehingga gejala hidrocefalus muncul kembali, seperti sakit kepala, muntah, penurunan kesadaran, dan gangguan neurologis lainnya.

9. Malfungsi Shunt

Malfungsi shunt terjadi ketika sistem drainase tidak bekerja sebagaimana mestinya. Kondisi ini dapat disebabkan oleh kerusakan katup, pergeseran posisi kateter, atau gangguan mekanis lainnya. Malfungsi menyebabkan pengeluaran cairan serebrospinal menjadi tidak efektif sehingga memerlukan evaluasi dan kemungkinan tindakan bedah ulang

10. Herniasi Serebri

Pada kasus hidrocefalus berat, peningkatan tekanan intrakranial yang tidak terkontrol dapat menyebabkan herniasi serebri, yaitu perpindahan jaringan otak dari posisi normalnya. Herniasi merupakan keadaan gawat darurat neurologis yang dapat menyebabkan gangguan fungsi batang otak, gagal napas, koma, hingga kematian.

11. Kematian

Komplikasi paling berat dari hidrocefalus adalah kematian. Risiko ini meningkat apabila terjadi peningkatan tekanan intrakranial yang berat, herniasi serebri, infeksi serius, atau kegagalan sistem shunt yang tidak

segera ditangani. Diagnosis dan terapi yang cepat sangat penting untuk menurunkan angka morbiditas dan mortalitas pada pasien hidrosefalus.

2.2 Konsep Vp Shunt

2.2.1 Pengertian

Ventriculoperitoneal (VP) shunt merupakan prosedur pemasangan kateter untuk mengalirkan kelebihan cairan serebrospinal (CSS) dari ventrikel otak ke rongga peritoneum. Tindakan ini digunakan pada pasien hidrosefalus yang mengalami penumpukan CSS sehingga menyebabkan pelebaran ventrikel dan peningkatan tekanan intrakranial. Penanganan yang cepat diperlukan untuk mencegah kerusakan otak permanen, gangguan neurologis, maupun kematian. (F. Anwar et al., 2024).

VP shunt terdiri atas tiga komponen utama, yaitu kateter ventrikular, kateter distal yang menuju rongga peritoneum, dan katup satu arah yang mengatur aliran cairan serta mencegah aliran balik. Sistem ini berfungsi sebagai drainase jangka panjang untuk menjaga keseimbangan cairan serebrospinal dan mencegah peningkatan tekanan intrakranial. (Panagopoulos et al., 2024).

2.2.2 Indikasi

Tindakan pemasangan *ventriculoperitoneal (VP) shunt* direkomendasikan pada pasien yang mengalami hidrosefalus disertai gejala klinis dan tidak memberikan respons yang memadai terhadap penatalaksanaan konservatif maupun metode bedah lainnya. Hidrosefalus yang membutuhkan intervensi

ini biasanya ditandai oleh peningkatan tekanan intrakranial serta manifestasi neurologis yang timbul akibat gangguan aliran atau penyerapan cairan serebrospinal (CSS). Adapun beberapa kondisi yang menjadi indikasi utama pemasangan *VP shunt* antara lain: (Tully & Dobyns, 2023)

1. Hidrosefalus Kongenital : terjadi sejak lahir, biasanya akibat kelainan perkembangan otak seperti stenosis akuaduktus, spina bifida, atau kelainan genetik.
2. Hidrosefalus Komunikasi (*non-obstruktif*) CSS: masih dapat mengalir antar ventrikel, namun gangguan terjadi pada proses absorpsi
3. Hidrosefalus Obstruktif (*non-komunikasi*) : hambatan aliran CSF: di dalam sistem ventrikel, misalnya oleh tumor, kista, kelainan struktur seperti tumor fossa posterior, atau gangguan aliran vena otak seperti pasca infark serebral
4. Normal Pressure Hydrocephalus (NPH) : kondisi yang biasanya terjadi pada usia lanjut, ditandai oleh triad gejala klinis: gangguan berjalan (*gait disturbance*), demensia, dan inkontinensia urin, meskipun tekanan CSS normal saat pungsi lumbal.
5. Hidrosefalus akibat trauma kepala: termasuk pasca perdarahan intraventrikular atau cedera kepala berat yang menyebabkan gangguan sirkulasi CSS.

2.2.3 Kontraindikasi

Pemasangan VP shunt menjadi salah satu terapi utama pada pasien dengan hidrosefalus, namun terdapat beberapa kondisi di mana prosedur ini tidak

dianjurkan atau perlu ditunda. Kontraindikasi pemasangan VP shunt meliputi: (Fowler et al., 2022).

A. Kontraindikasi *Absolut*

1. **Infeksi pada lokasi pemasangan (*entry site infection*)** : Adanya infeksi pada kulit atau jaringan di area insisi meningkatkan risiko penyebaran infeksi ke sistem shunt.
2. **Infeksi cairan serebrospinal (CSS)** : Misalnya meningitis atau ventriculitis aktif. Pemasangan *VP shunt* sebaiknya ditunda sampai infeksi teratasi.
3. **Alergi terhadap komponen shunt**: Terutama alergi terhadap bahan silikon atau material lain yang digunakan dalam sistem kateter *VP shunt*.

B. Kontraindikasi Relatif

1. **Gangguan koagulasi (*coagulopathy*)** : Risiko perdarahan meningkat selama dan setelah prosedur operasi.
2. **Kadar protein CSS yang tinggi** : Dapat meningkatkan risiko obstruksi atau kegagalan fungsi shunt.
3. **Adanya darah dalam CSS**: Misalnya pada perdarahan intraventrikular atau subaraknoid, yang dapat menyumbat kateter shunt dan menurunkan efektivitasnya.

2.2.4 Tanda dan Gejala Malfungsi *Vp Shunt*

Malfungsi *ventriculoperitoneal (VP) shunt* merupakan kegagalan sistem shunt dalam mengalirkan cairan *serebrospinal (CSS)* secara adekuat dari

ventrikel otak ke rongga *peritoneum*. Kondisi ini dapat disebabkan oleh sumbatan kateter, kerusakan katup, migrasi kateter, atau gangguan mekanis lainnya yang mengakibatkan peningkatan tekanan intrakranial dan kekambuhan gejala hidrosefalus (Fayaz et al., 2024a).

Tanda dan gejala malfungsi *VP shunt* umumnya meliputi sakit kepala, mual, muntah, letargi, penurunan kesadaran, serta perubahan perilaku seperti iritabilitas dan penurunan konsentrasi. Selain itu, pasien dapat mengalami gangguan penglihatan, gangguan keseimbangan, kesulitan berjalan, dan kejang akibat peningkatan tekanan intracranial (Simon et al., 2024).

Malfungsi shunt juga dapat ditandai dengan adanya kemerahan, pembengkakan, atau nyeri pada jalur *shunt*, yang dapat mengindikasikan adanya sumbatan atau gangguan pada sistem shunt. Oleh karena itu, deteksi dini terhadap tanda dan gejala tersebut sangat penting untuk mencegah terjadinya komplikasi neurologis yang lebih berat (Fayaz et al., 2024a).

2.3 Konsep Penurunan Kapasitas Adaptif Intrakranial

2.3.1 Pengertian

Penurunan kapasitas adaptif intrakranial adalah kondisi ketika mekanisme kompensasi di dalam rongga tengkorak tidak lagi mampu mempertahankan tekanan intrakranial dalam batas normal akibat peningkatan volume salah satu komponen intrakranial, yaitu jaringan otak, darah, atau cairan serebrospinal (CSS). Kondisi ini menyebabkan peningkatan tekanan intrakranial (TIK) yang

dapat mengganggu perfusi serebral dan fungsi neurologis pasien (Potter et al., 2023).

Secara fisiologis, rongga tengkorak merupakan ruang tertutup yang berisi sekitar 80% jaringan otak, 10% darah, dan 10% cairan serebrospinal. Berdasarkan doktrin Monro-Kellie, peningkatan volume salah satu komponen tersebut harus diimbangi dengan penurunan volume komponen lainnya agar tekanan intrakranial tetap stabil. Apabila mekanisme kompensasi ini telah mencapai batas maksimal, maka kemampuan adaptasi intrakranial menurun dan tekanan intrakranial akan meningkat secara signifikan (Trout et al., 2024)

2.3.2 Faktor Penyebab

Penurunan kapasitas adaptif intrakranial terjadi ketika mekanisme kompensasi dalam rongga tengkorak tidak mampu lagi mempertahankan keseimbangan volume jaringan otak, darah, dan cairan *serebrospinal* (CSS). Kondisi ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor yang menyebabkan peningkatan volume salah satu atau lebih komponen intrakranial sehingga tekanan intrakranial meningkat (Trout et al., 2024):

1. Peningkatan Volume Cairan *Serebrospinal* (CSS)

Peningkatan volume CSS merupakan salah satu penyebab utama penurunan kapasitas adaptif intrakranial. Kondisi ini dapat terjadi pada hidrosefalus akibat gangguan produksi, aliran, atau absorpsi cairan serebrospinal sehingga cairan menumpuk di dalam ventrikel otak. Akumulasi CSS menyebabkan dilatasi ventrikel dan peningkatan tekanan intrakranial.

2. Edema Serebri

Edema serebri merupakan penumpukan cairan di jaringan otak yang menyebabkan pembengkakan otak. Kondisi ini dapat terjadi akibat trauma kepala, stroke, infeksi sistem saraf pusat, hipoksia, atau gangguan metabolik. Pembengkakan jaringan otak akan meningkatkan volume intrakranial dan menurunkan kemampuan kompensasi otak.

3. Perdarahan Intrakranial

Perdarahan yang terjadi di dalam rongga tengkorak, seperti perdarahan epidural, subdural, subaraknoid, maupun perdarahan intraserebral, dapat meningkatkan volume darah intrakranial. Akumulasi darah tersebut menimbulkan efek massa yang meningkatkan tekanan intrakranial dan mengurangi kapasitas adaptif intrakranial.

4. Tumor atau Massa Intrakranial

Tumor otak, abses serebri, maupun lesi lainnya dapat menambah volume di dalam rongga tengkorak. Pertumbuhan massa intrakranial secara bertahap akan menekan jaringan otak di sekitarnya dan mengganggu mekanisme kompensasi normal sehingga terjadi peningkatan tekanan intrakranial

5. Tumor atau Massa Intrakranial

Tumor otak, abses serebri, maupun lesi lainnya dapat menambah volume di dalam rongga tengkorak. Pertumbuhan massa intrakranial secara bertahap akan menekan jaringan otak di sekitarnya

dan mengganggu mekanisme kompensasi normal sehingga terjadi peningkatan tekanan intrakranial

6. Gangguan Aliran Vena Serebral

Hambatan aliran balik vena dari otak dapat menyebabkan peningkatan volume darah serebral. Kondisi ini dapat terjadi akibat trombosis vena serebral, peningkatan tekanan intratorakal, posisi kepala yang tidak tepat, atau kompresi pembuluh darah vena. Akibatnya, tekanan intrakranial meningkat karena darah tertahan di dalam rongga tengkorak.

7. Infeksi Sistem Saraf Pusat

Meningitis, ensefalitis, dan abses otak dapat menyebabkan inflamasi serta edema jaringan otak. Respons inflamasi tersebut meningkatkan volume intrakranial dan dapat menyebabkan gangguan kompensasi intrakranial yang berujung pada peningkatan tekanan intracranial.

2.4 Stabilitas Hemodinamik

Stabilitas hemodinamik merujuk pada kondisi fisiologis ketika tekanan darah, curah jantung, serta aliran darah ke jaringan tubuh dapat dipertahankan dalam rentang normal sehingga kebutuhan metabolik organ vital, termasuk otak, tetap terpenuhi. Penilaian stabilitas hemodinamik umumnya dilakukan melalui pengukuran tekanan darah (TD) dan *mean arterial pressure* (MAP). Tekanan darah terdiri dari tekanan sistolik (SBP) dan tekanan diastolik (DBP), sedangkan MAP merupakan nilai tekanan rata-rata dalam sistem arteri selama

satu siklus jantung yang mencerminkan efektivitas perfusi jaringan. (Karuparti, Jensen, et al., 2026)

Mean arterial pressure (MAP) merupakan tekanan arteri rata-rata yang dapat dihitung menggunakan persamaan $(2 \times \text{tekanan diastolik [DBP]} + \text{tekanan sistolik [SBP]}) \div 3$. MAP memiliki peranan yang sangat penting dalam mempertahankan *cerebral perfusion pressure* (CPP), yaitu tekanan efektif yang diperlukan untuk memastikan perfusi darah ke jaringan otak tetap adekuat. CPP merupakan selisih antara tekanan arteri rata-rata (MAP) sebagai tekanan pendorong aliran darah sistemik dan tekanan intrakranial (*intracranial pressure* [ICP] atau TIK) yang menjadi hambatan terhadap aliran darah ke otak. Hubungan tersebut dapat dinyatakan melalui rumus $CPP = MAP - ICP$ (TIK). (Andriati & Trisutrisno, 2023)

Mean arterial pressure (MAP) harus dipertahankan pada tingkat yang cukup untuk mengatasi peningkatan tekanan intrakranial (TIK), sehingga perfusi darah ke jaringan otak tetap adekuat. Meskipun demikian, peningkatan MAP yang berlebihan tidak diinginkan karena dapat meningkatkan risiko kerusakan vaskular dan memperberat kerja jantung. Oleh sebab itu, hubungan yang seimbang antara MAP dan TIK sangat diperlukan untuk mempertahankan *cerebral perfusion pressure* (CPP) dalam kondisi optimal. Pada keadaan TIK meningkat, seperti yang terjadi pada hidrosefalus, kegagalan peningkatan MAP secara kompensatorik akan menyebabkan penurunan CPP. Penurunan CPP mengakibatkan berkurangnya aliran darah serebral, yang selanjutnya dapat memicu terjadinya iskemia otak, gangguan kesadaran, serta kematian neuron

apabila kondisi tersebut berlangsung secara berkepanjangan. (Dewan et al., 2024).

2.5 Konsep *Head Up* 30°

2.5.1 Pengertian

Posisi *head up* 30° adalah posisi untuk menaikkan kepala dari tempat tidur dengan sudut sekitar 30° dan posisi tubuh dalam keadaan sejajar. Elevasi kepala 30 derajat merupakan bentuk tipe intervensi standar yang dilakukan untuk mempertahankan atau memulihkan peran tubuh dan memberikan kenyamanan serta mencegah terjadinya komplikasi. Teori yang mendasari pemberian elevasi kepala ini yaitu peninggian anggota tubuh di atas jantung dengan *vertical axis* akan mengakibatkan cairan *serebrospinal* (CSS) terdistribusi dari kranial ke ruang *subarakhnoid spinal* dan memaksimalkan *venous return serebral* (M. G. Sattur et al., 2023).

Pada pasien hidrosefalus terjadi penumpukan cairan serebrospinal (CSS) di dalam ventrikel otak akibat gangguan produksi, aliran, atau absorpsi CSS. Penumpukan cairan tersebut meningkatkan volume intrakranial sehingga menyebabkan peningkatan tekanan intrakranial (TIK). Salah satu intervensi keperawatan yang sering diberikan untuk membantu menurunkan TIK adalah posisi kepala ditinggikan 30° (*head-up* 30°). Tanda dan gejala yang muncul yaitu seperti Penurunan kesadaran (GCS menurun), Sakit kepala, Muntah proyektil, Pupil anisokor atau refleks cahaya melambat, Gelisah, Bradikardia,

Hipertensi, Kejang, Perubahan pola napas. (Kareemi, Pratte, English, & Hendin, 2023)

Secara fisiologis, posisi head-up 30° bekerja dengan memanfaatkan gaya gravitasi untuk meningkatkan drainase vena serebral melalui vena jugularis menuju sirkulasi sistemik. Ketika aliran balik vena menjadi lebih lancar, volume darah vena yang berada di dalam rongga kranium berkurang. Berkurangnya volume darah intrakranial akan menurunkan tekanan di dalam rongga tengkorak sehingga TIK menjadi lebih rendah. (Sattur, Patel, Helke, Donohoe, & Spiotta, 2023)

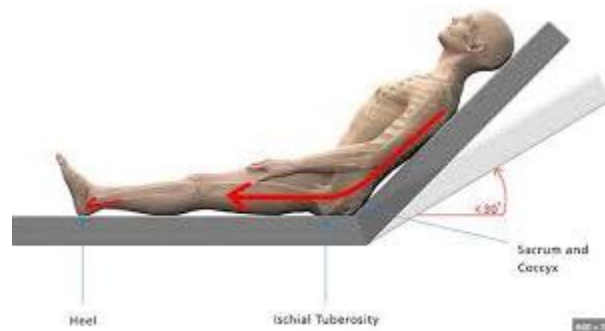
Selain meningkatkan aliran balik vena, posisi kepala 30° juga membantu memperbaiki sirkulasi dan absorpsi cairan serebrospinal. Pada pasien hidrosefalus, kondisi ini dapat mengurangi akumulasi cairan di ventrikel otak dan membantu mempertahankan keseimbangan volume intrakranial. Posisi ini juga mengurangi kongesti pembuluh darah serebral dan edema otak yang dapat memperberat peningkatan tekanan intrakranial. (Susyanti, Jundapri, Siregar, & Siregar, 2023).

2.5.2 **Prosedur *Head Up* 30°**

Prosedur kerja pengaturan posisi head 30° adalah sebagai berikut:

1. Meletakkan posisi pasien dalam keadaan terlentang
2. Mengatur posisi kepala lebih tinggi dan tubuh dalam keadaan datar
3. Kaki dalam keadaan lurus dan tidak fleksi
4. Mengatur ketinggian tempat tidur bagian atas setinggi 30°

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengaturan posisi head up 30° adalah fleksi, ekstensi dan rotasi kepala akan menghambat venous return sehingga akan meningkatkan tekanan perfusi serebral yang akan berpengaruh pada peningkatan tekanan intracranial (S. Inayati, 2024).



Gambar 2 7 Posisi tidur *head Up 30°*

2.6 Konsep Asuhan Keperawatan

2.6.1 Pengkajian Fokus

Pengkajian keperawatan secara menyeluruh perlu dilakukan untuk menegakkan diagnosis keperawatan yang bertujuan untuk menentukan tindakan keperawatan yang akan dilakukan. Pengkajian dilakukan sesuai tanda dan gejala yang dialami oleh klien (Meilisa et al., 2024).

1. Anamnesa

- a. Identitas : Nama, umur, suku/bangsa, status perkawinan, agama, pendidikan, pekerjaan, alamat, tanggal masuk rs, tanggal pengkajian
- b. Keluhan utama : Hal yang sering menjadi alasan klien untuk meminta pertolongan kesehatan bergantung seberapa jauh dampak dari hidrosefalus pada peningkatan tekanan intracranial, meliputi muntah,

gelisah, nyeri kepala, letargi, lelah apatis, penglihatan ganda, perubahan pupil, dan konstriksi penglihatan perifer.

c. Riwayat kesehatan:

- Riwayat Kesehatan Sekarang : Pemasangan *VP shunt*, keluhan pasca operasi, nyeri kepala menetap.
- Riwayat Kesehatan Dahulu : Pengkajian yang perlu ditanyakan meliputi adanya riwayat hidrosefalus sebelumnya, riwayat adanya neoplasma otak, kelainan bawaan pada otak dan riwayat infeksi.
- Riwayat Kesehatan Keluarga : Adanya anggota generasi terdahulu yang menderita stenosis akuduktal yang sangat berhubungan dengan penyakit keluarga / keturunan yang terpaut seks.

d. Riwayat medikasi dan tindakan : Penggunaan asetazolamid, furosemid, steroid, atau antikonvulsan. Tanggal pemasangan dan jenis katup *VP shunt*.

e. Status Aktivitas dan Mobilisasi : Kaji kemampuan melakukan aktivitas sehari-hari (ADL), mobilisasi, penggunaan alat bantu, serta risiko dekubitus.

f. Psikospiritual : Pengkajian mekanisme koping yang digunakan klien dan keluarga untuk menilai respon terhadap penyakit yang diderita dan perubahan peran dalam keluarga dan masyarakat serta respon atau pengaruhnya dalam kehidupan sehari – hari. Baik dalam keluarga maupun masyarakat. Apakah ada dampak yang timbul pada klien dan

keluarga, yakni timbul seperti kekuatan akan kecatatan, rasa cemas, rasa ketidakmampuan untuk melakukan aktivitas secara optimal.

2. **Pemeriksaan Fisik**

1) Kondisi Umum

Kondisi hidroseflus, pasien biasanya menunjukkan turunnya kesadaran GCS kurang dari 15 disertai tanda vital yang berubah

2) Pemeriksaan Head to toe

a. Kepala

Biasanya pasien yang mengalami hidrosefalus tersebut mengalami pelebaran dari yang normal, ubun-ubun menonjol vena kulit kepala dilatasi, berkilau, rambutnya keriting/ lurus. Distribusi merata atau tidak, terdapat nyeri tekanan, ada pembesaran pada bagian kepala.

b. Mata

Sun set eyes, konjungtiva anemis, pupil miosis, terdapat tanda cracked pot, alis mata tertarik keatas, sklera atas iris, sehingga melihat ke bawah, dahi menonjol.

c. Hidung

Keadaan hidung: kebersihan, nyeri, pernafasan cuping hidung, kesimetrisan hidung kanan, kiri, penciuman normal/tidak

d. Mulut

Daerah mulut; bibir kering, lidah bercak- bercak putih pada lidah

e. Telinga

Inspeksi keadaan telinga: kesimetrisan, ada tidaknya secret, kemerahan atau lesi,

Palpasi daun telinga dan tragus ; ada nyeri/tidak,

Inspeksi dan palpasi daerah tulang mastoid : apakah ada kemerahan, pembengkakan atau nyeri

f. Thorax

Pada pemeriksaan dada tampak asimetri, terlihat tarikan otot bantu pernapasan, denyut jantung teraba lambat, suhu tubuh meningkat, bunyi jantung terdengar tumpul (dullness), suara paru bersifat sonor, tanpa adanya bunyi ronki maupun wheezing

g. Abdomen

Bentuk (flat, scaphoid, rounded) ada striae/tidak atau spider naevi, jaringan parut ada/tidak; bising usus berapa kali per menit, perkusi pekak daerah hati, suara timpani daerah lambung, daerah lain resonan (kalau kembung biasanya tympani, kalau ada masa biasanya dulnes), palpasi apakah ada pembesaran hati, limpa atau ada masa daerah abdomen, apakah ada nyeri tekan daerah epigastrium, nyeri tekan abdomen bawah, ada bising usus menurun

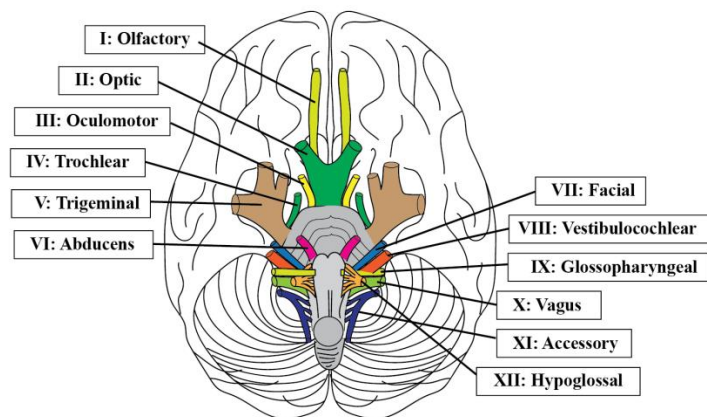
h. Ekstremitas

Biasanya anak yang mengalami hidrocefalus hiperekstensi, kekakuan ekstremitas bawah, tidak terdapat odem pada ekstremitas.

i. Genitalia

Biasanya tidak ditemukan kelainan

j. Pemeriksaan Syaraf



Gambar 2.8 Duabelas saraf cranial

Tabel 2.1 Saraf Cranial

Nama Syaraf	Fungsi	Hasil Pemeriksaan
N.I Olfaktorius	Sensorik (Penciuman)	Papiledema dan Penglihatan Kabur: Papiledema (pembengkakan papil saraf optik) dan penglihatan kabur sering terjadi akibat peningkatan tekanan intrakranial pada pasien dengan hidrocefalus.
N. II Optikus	Sensorik (Penglihatan)	Diplopia dan Palsi Saraf VI: Diplopia (penglihatan ganda) dapat terjadi akibat palsi saraf VI
N.III Okulomotorius	Motorik Mengangkat kelopak	Ptosis, anisokoria,reflex pupil lambat, gerak bola mata

Nama Syaraf	Fungsi	Hasil Pemeriksaan
	mata ke atas, konstiksi pupil, gerakan ekstraokuler	terganggu (strabismus). Sulit melihat ke bawah saat membaca atau berjalan menuruni tangga
N. IV Trochlearis	Motorik Gerakan mata ke bawah dan ke dalam	
N. V Trigemini	Sensorik & Motorik Gerakan mengunyah, sensasi wajah, lidah dan gigi, reflek kornea, dan reflek kedip	Refleks kornea menurun, parestesi wajah ringan, kekuatan mengunyah masih baik
N. VI Abducent	Motorik Deviasi mata ke lateral	Diplopia (pandangan ganda), deviasi medial bola mata (abduksi terganggu)
N. VII Facialis	Sensorik & Motorik Ekspresi wajah	Asimetri wajah saat senyum, kelemahan otot wajah bagian bawah
N. VIII Vestibulocochlearis	Sensorik Pendengaran dan keseimbangan	Gangguan keseimbangan ringan, vertigo, dan penurunan pendengaran ringan.
N. IX Glossopharyngeal	Sensorik & Motorik Sensasi rasa	Reflek muntah menurun, rasa di bagian belakang lidah menurun
N. X Vagus	Sensorik & Motorik Reflek muntah dan menelan	Suara serak, kesulitan menelan (disfagia), refleks palatum menurun
N. XI Accessory	Motorik Menggerakkan bahu	Kekuatan otot trapezius menurun, kesulitan mengangkat bahu dengan tahanan
N. XII Hypoglossal	Motorik Gerakan lidah	Lidah deviasi ke satu sisi, artikulasi bicara terganggu (disarthria ringan)

2.6.2 Diagnosis Keperawatan

1. **Pola Napas Tidak Efektif** berhubungan dengan gangguan neurologis (hidrocefalus) dibuktikan dengan dispnea, dan pola napas abnormal **(D0005)**
2. **Risiko Perfusi Serebral Tidak Efektif** dibuktikan dengan hipertensi, neoplasma otak, tumor otak **(D0017)**
3. **Penurunan Kapasitas Adaptif Intrakranial** berhubungan dengan obstruksi aliran cairan serebrospinal dibuktikan dengan gangguan neurologis, papiledema, respon pupil melambat, pola napas ireguler **(D.0066)**
4. **Retensi Urin** berhubungan dengan disfungsi neurologis dibuktikan dengan diauria/anuria, sensasi penuh pada kandung kemih **(D.0050)**
5. **Konstipasi** berhubungan dengan ketidakcukupan asupan serat dibuktikan dengan feses keras, defekasi < 2 kali dalam seminggu, pengeluaran feses lama **(D.0049)**
6. **Gangguan Mobilitas Fisik** berhubungan dengan penurunan kekuatan otot dibuktikan dengan ROM menurun, gerakan terbatas, mengeluh sulit menggerakkan ekstremitas **(D.0054)**
7. **Risiko infeksi** dibuktikan dengan efek prosedur invasif (post operasi vp shunt) **(D.0142)**

2.6.3 Luaran Keperawatan

Luaran keperawatan adalah aspek-aspek yang dapat diobservasi, diukur, meliputi kondisi perilaku, atau persepsi pasien, keluarga atau komunitas sebagai respon terhadap intervensi (SLKI PPNI, 2020).

2.6.4 Intervensi Keperawatan

Tabel 2.2 Intervensi Keperawatan

Diagnosa Keperawatan	SLKI	SIKI
Pola Napas Tidak Efektif berhubungan dengan gangguan neurologis (hidrocefalus) dibuktikan dengan dispnea, dan pola napas abnormal (D0005)	Pola Nafas (I.01004) Setelah dilakukan tindakan keperawatan selama 3x24 jam diharapkan Pola napas membaik dengan kriteria hasil: 1) frekuensi napas membaik 2) kedalaman napas membaik 3) diameter thoraks anterior posterior meningkat 4) kapasitas vital meningkat	Manajemen jalan napas (I.01011) Observasi: 1. Monitor pola napas (frekuensi, kedalaman, usaha napas) 2. Monitor bunyi napas tambahan (mis. <i>Gurgling</i> , mengi, <i>weezing</i> , <i>ronkhi</i> kering) 3. Monitor sputum (jumlah, warna, aroma) Terapeutik: 4. Pertahankan kepatenan jalan napas dengan <i>head-tilt</i> dan <i>chin-lift</i> (<i>jaw-thrust</i> jika curiga trauma serviks) 5. Posisikan semi-Fowler atau Fowler 6. Berikan minum hangat 7. lakukan fisioterapi dada, jika perlu 8. lakukan penghisapan lendir kurang dari 15 detik 9. lakukan hiperoksigenasi sebelum 10. Penghisapan endotrakea 11. Keluarkan sumbatan benda padat dengan <i>forsep McGill</i> 12. Berikan oksigen, jika perlu Edukasi: 13. Anjurkan asupan cairan 2000 ml/hari, jika tidak kontraindikasi. 14. Ajarkan teknik batuk efektif Kolaborasi: 15. Kolaborasi pemberian bronkodilator, ekspektoran, mukolitik, jika perlu

Risiko Perfusi Serebral Tidak Efektif dibuktikan dengan hipertensi, neoplasma otak, tumor otak (D0017)	Perfusi Serebral (L.02014) Setelah dilakukan tindakan keperawatan selama 3x24 jam diharapkan perfusi serebral meningkat dengan kriteria hasil : 1) Tingkat kesadaran meningkat 2) TIK membaik 3) TD membaik	Pemantauan tekanan intrakranial (I. 06198) Observasi: 1. Identifikasi penyebab peningkatan TIK (mis: lesi menempati ruang, gangguan metabolisme, edema serebral, peningkatan tekanan vena, obstruksi cairan serebrospinal, hipertensi intracranial idiopatik) 2. Monitor peningkatan TS 3. Monitor pelebaran tekanan nadi (selisih TDS dan TDD) 4. Monitor penurunan frekuensi jantung 5. Monitor iregularitas irama napas 6. Monitor penurunan tingkat kesadaran 7. Monitor perlambatan atau ketidaksimetrisan respon pupil 8. Monitor kadar CO₂ dan pertahankan dalam rentang yang diindikasikan 9. Monitor tekanan perfusi serebral 10. Monitor jumlah, kecepatan, dan karakteristik drainase cairan serebrospinal 11. Monitor efek stimulus lingkungan terhadap TIK Terapeutik: 12. Ambil sampel drainase cairan serebrospinal 13. Kalibrasi transduser 14. Pertahankan sterilitas sistem pemantauan 15. Pertahankan posisi kepala dan leher netral 16. Bilas sistem pemantauan, jika perlu 17. Atur interval pemantauan sesuai kondisi pasien 18. Dokumentasikan hasil pemantauan Edukasi: 19. Jelaskan tujuan dan prosedur pemantauan 20. Informasikan hasil pemantauan, jika perlu
---	---	---

Penurunan Kapasitas Adaptif Intrakranial berhubungan dengan obstruksi aliran cairan serebrospinal dibuktikan dengan gangguan neurologis, papiledema, respon pupil melambat, pola napas ireguler (D.0066)	Kapasitas adaptif intrakranial (L.06049) Setelah dilakukan tindakan keperawatan selama 3x24 jam diharapkan kapasitas adaptif intrakranial meningkat dengan kriteria hasil : 1) Tingkat kesadaran meningkat 2) Sakit kepala menurun 3) Bradikardia menurun 4) Tekanan darah membaik 5) Tekanan nadi membaik 6) Pola napas membaik 7) Respon pupil membaik 8) Reflek neurologis membaik	Manajemen tekanan intrakranial (I. 06194) Observasi: 1. Identifikasi penyebab peningkatan TIK (misalnya: lesi, gangguan metabolisme, edema serebral) 2. Monitor tanda/gejala peningkatan TIK (misalnya: tekanan darah meningkat, tekanan nadi melebar, bradikardia, pola napas ireguler, kesadaran menurun) 3. Monitor MAP (mean arterial pressure) (LIHAT: Kalkulator MAP) 4. Monitor CVP (central venous pressure) 5. Monitor ICP (intra cranial pressure) 6. Monitor gelombang ICP Terapeutik: 7. Berikan posisi semi fowler 8. Minimalkan stimulus dengan menyediakan lingkungan yang tenang 9. Hindari penggunaan PEEP 10. Hindari pemberian cairan IV hipotonik 11. Atur ventilator agar PaCO₂ optimal 12. Pertahankan suhu tubuh normal Kolaborasi: 13. Kolaborasi pemberian sedasi dan antikonvulsan, jika perlu 14. Kolaborasi pemberian diuretik osmosis, jika perlu 15. Kolaborasi pemberian pelunak tinja, jika perlu
Retensi Urin berhubungan dengan disfungsi neurologis dibuktikan dengan diauria/anuria, sensasi penuh pada kandung	Eliminasi urin (L.04034) Setelah dilakukan tindakan asuhan keperawatan selama 3x24 jam diharapkan eliminasi urin membaik dengan kriteria hasil: 1) Sensasi berkemih meningkat	Kateterisasi Urin (I.04148) Observasi: 1. Periksa kondisi pasien (mis: kesadaran, tanda-tanda vital, daerah perineal, distensi kandung kemih, inkontinensia urin, refleks berkemih) Terapeutik: 2. Siapkan peralatan, bahan-bahan, dan ruangan Tindakan

kemih (D.0050)	2) Desakan berkemih (urgensi) menurun 3) Distensi kandung kemih menurun 4) Berkemih tidak tuntas (hesistancy) menurun 5) Volume residu urin menurun	3. Siapkan pasien: bebaskan pakaian bawah dan posisikan dorsal rekumben (untuk Wanita) dan supine (untuk laki-laki) 4. Pasang sarung tangan 5. Bersihkan daerah perineal atau preposium dengan cairan NaCl atau aquades 6. Lakukan insersi kateter urin dengan menerapkan prinsip aseptik 7. Sambungkan kateter urin dengan urin bag 8. Isi balon dengan NaCl 0,9% sesuai anjuran pabrik 9. Fiksasi selang kateter diatas simpisis atau di paha 10. Pastikan urin bag ditempatkan lebih rendah dari kandung kemih 11. Berikan label waktu pemasangan Edukasi: 12. Jelaskan tujuan dan prosedur pemasangan kateter urin 13. Anjurkan menarik napas saat insersi selang kater
Konstipasi berhubungan dengan ketidakcukupan asupan serat dibuktikan dengan feses keras, defekasi < 2 kali dalam seminggu, pengeluaran feses lama (D.0049)	Eliminasi fekal (L.04033) Setelah dilakukan tindakan asuhan keperawatan selama 3x24 jam diharapkan eliminasi fekal membaik dengan kriteria hasil : 1) Kontrol pengeluaran feses meningkat 2) Keluhan defekasi lama dan sulit menurun 3) Mengejan saat defekasi menurun 4) Konsistensi feses membaik 5) Frekuensi BAB membaik	Manajemen Eliminasi Fekal (I.04151) Observasi 1. Identifikasi masalah usus dan penggunaan obat pencahar 2. Identifikasi pengobatan yang berefek pada kondisi gastrointestinal 3. Monitor buang air besar (mis: warna, frekuensi, konsistensi, volume) 4. Monitor tanda dan gejala diare, konstipasi, atau impaksi Terapeutik 5. Berikan air hangat setelah makan 6. Jadwalkan waktu defekasi Bersama pasien 7. Sediakan makanan tinggi serat Edukasi 8. Jelaskan jenis makanan yang membantu meningkatkan keteraturan peristaltik usus 9. Anjurkan mencatat warna, frekuensi, konsistensi, volume feses

	6) Peristaltik usus membaik	10. Anjurkan meningkatkan aktivitas fisik, sesuai toleransi 11. Anjurkan pengurangan asupan makanan yang meningkatkan pembentukan gas 12. Anjurkan mengkonsumsi makanan yang mengandung tinggi serat 13. Anjurkan meningkatkan asupan cairan, jika tidak ada kontraindikasi Kolaborasi 14. Kolaborasi pemberian obat supositoria anal, jika perlu
Gangguan Mobilitas Fisik berhubungan dengan penurunan kekuatan otot dibuktikan dengan ROM menurun, gerakan terbatas, mengeluh sulit menggerakkan ekstremitas (D.0054)	Mobilitas Fisik (L.05042) Setelah dilakukan tindakan asuhan keperawatan selama 3x24 jam diharapkan masalah mobilitas fisik dapat meningkat dengan kriteria hasil: 1) Kekuatan otot meningkat 2) Gerakan terbatas menurun 3) Kelemahan fisik menurun	Dukungan mobilisasi (I.05173) Observasi: 1. Identifikasi adanya nyeri atau keluhan fisik lainnya 2. Identifikasi toleransi fisik melakukan pergerakan 3. Monitor frekuensi jantung dan tekanan darah sebelum memulai mobilisasi 4. Monitor kondisi umum selama melakukan mobilisasi Terapeutik: 5. Fasilitasi aktivitas mobilisasi dengan alat bantu (mis: pagar tempat tidur) 6. Fasilitasi melakukan pergerakan, jika perlu 7. Libatkan keluarga untuk membantu pasien dalam meningkatkan pergerakan Edukasi: 8. Jelaskan tujuan dan prosedur mobilisasi 9. Anjurkan melakukan mobilisasi dini 10. Ajarkan mobilisasi sederhana yang harus dilakukan (mis: duduk di tempat tidur, duduk di sisi tempat tidur, pindah dari tempat tidur ke kursi)

Risiko infeksi dibuktikan dengan efek prosedur invasif (post operasi vp shunt)	Tingkat Infeksi (D.0142) Setelah dilakukan tindakan keperawatan 3x24 jam diharapkan ekspetasi tingkat infeksi menurun dengan kriteria hasil : 1) nafsu makan meningkat 2) demam menurun 3) kemerahan menurun 4) bengkak menurun 5) vesikel menurun 6) cairan berbau busuk menurun 7) sputum berwarna hijau menurun 8) drainase purulen menurun 9) kadar sel darah putih membaik	Pencegahan infeksi (I.14539) Observasi: 1. Monitor tanda dan gejala infeksi lokal dan sistemik Terapeutik: 2. Batasi jumlah pengunjung 3. Berikan perawatan kulit pada area edema 4. Cuci tangan sebelum dan sesudah kontak dengan pasien dan lingkungan pasien 5. Pertahankan teknik aseptik pada pasien berisiko tinggi Edukasi: 6. Jelaskan tanda dan gejala infeksi 7. ajarkan cara mencuci tangan dengan benar 8. Ajarkan etika batuk 9. Ajarkan cara memeriksa kondisi luka atau luka operasi 10. Anjurkan meningkatkan asupan nutrisi 11. Anjurkan meningkatkan asupan cairan Kolaborasi : 12. Kolaborasi pemberian antibiotik, jika perlu
--	---	---

2.6.5 Implementasi Keperawatan

Implementasi merupakan suatu penerapan atau juga sebuah tindakan yang dilakukan dengan berdasarkan suatu rencana yang telah/sudah disusun atau dibuat dengan cermat serta juga terperinci sebelumnya (SIKI PPNI, 2023). Pendapat lain juga mengatakan bahwa pengertian implementasi merupakan suatu tindakan atau juga bentuk aksi nyata dalam melaksanakan rencana yang sudah dirancang dengan matang. Dengan kata lain, implementasi ini hanya dapat dilakukan apabila sudah terdapat perencanaan serta juga bukan hanya sekedar tindakan semata (Pratiwi et al., 2023)

2.6.6 Evaluasi Keperawatan

Evaluasi adalah suatu proses identifikasi untuk mengukur/menilai apakah suatu kegiatan atau juga program yang dilaksanakan itu sesuai dengan perencanaan atau tujuan yang ingin dicapai. Terdapat juga yang mengatakan bahwa arti evaluasi ini ialah suatu kegiatan atau aktivitas mengumpulkan informasi mengenai kinerja sesuatu (metode, manusia, peralatan), yang mana informasi itu akan dipakai untuk bisa menentukan alternatif terbaik didalam membuat keputusan (Pratiwi et al., 2023). Evaluasi disusun menggunakan SOAP, sebagai berikut :

- S : Ungkapan perasaan atau keluhan yang dikeluhkan secara subjektif oleh keluarga setelah diberikan implementasi keperawatan.
- O: Keadaan objektif yang dapat diidentifikasi oleh perawat menggunakan pengamatan yang objektif.

- A : Analisis perawat setelah mengetahui respon subjektif dan objektif.
- P : Perencanaan selanjutnya setelah perawat melakukan analisis.