



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Subdural Hematoma

2.1.1 Definisi

Subdural hematoma (SDH) merupakan suatu kondisi patologis yang umum dijumpai dalam praktik klinis, digambarkan dengan adanya perdarahan yang terjadi diantara celah subdural (Colasurdo et al., 2023). Mekanisme terjadinya SDH disebabkan oleh suatu gerakan akselerasi-deselarasi akibat dari suatu fenomena benturan sehingga mengakibatkan otak relative bergeser terhadap tulang tengkorak dan duramater, kemudian terjadi rupture vena penghubung (*bridging vein*) yang berjalan dari subarachnoid atau korteks serebral melintasi ruangan subdural dan bermuara didalam sinus venosus duramater. Gerakan akselerasi-deselerasi yang sering dijumpai berupa trauma kepala akibat jatuh, kecelakaan lalu lintas, ataupun benturan keras pada kepala (Colasurdo et al., 2023; Pradana & Setyawati, 2022). SDH sendiri merupakan kasus umum yang berhubungan dengan morbiditas tinggi akibat adanya peningkatan insiden populasi usia tua yang resiko aneurisma otak (McDonough et al., 2022). Selain itu, penyakit ini juga terjadi pada 5-25% pasien dengan trauma kepala dan diperkirakan menjadi penyakit kranial dewasa yang paling umum pada tahun 2030 (Lakomkin et al., 2020).

2.1.2 Klasifikasi dan Etiologi

Berdasarkan onset, karakteristik klinis dan imaging, SDH dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

a. Subdural hematoma Akut

Suatu kondisi klinis berkaitan dengan cedera otak traumatis yang bertanggung jawab atas setengah dari seluruh kematian pasien cedera kepala tanpa memandang usia. Meskipun terdapat perbaikan dalam manajemen dan terapi, angka kematian pada kondisi ini masih meningkat sekitar 50%-70% (Colasurdo et al., 2023). Hal ini bukan hanya terjadi karena darah subdural itu sendiri melainkan sering dikaitkan dengan cedera parenkim yang mendasari (Duus, 2005). Selain itu, Penyebab dari traumatis kepala sendiri disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu berupa pukulan langsung ke kepala, kecelakaan mobil, guncangan tiba-tiba pada kepala serta adanya pergeseran otak tiba-tiba menyebabkan robekan pada pembuluh darah kecil antara rongga otak dan krani (Lowe, 2021; Pradana & Setyawati, 2022; Senne, 2015). SDH ini biasanya muncul dalam kurun waktu 72 jam setelah kejadian traumatis (Sabir & Amri, 2024; Senne, 2015).

b. Subdural hematoma Subakut

Sama halnya dengan SDH akut, dimana SDH ini juga berkaitan dengan adanya cedera otak akibat traumatis yang berkembang dalam beberapa hari biasanya sekitar hari ke 3 s.d hari ke 7 sesudah kejadian traumatis (Sabir & Amri, 2024; Senne, 2015).

c. Subdural hematoma Kronis

Suatu kondisi yang berkaitan pada pasien lanjut usia dengan perjalanan penyakit yang tidak jelas sehingga patofisiologinya masih belum sepenuhnya dipahami. Insiden ini terjadi berkisar 1,72% hingga 20,6% dengan angka yang terus meningkat mengingat populasi yang menua diikuti meningkatnya prevalensi penggunaan obat antikoagulasi/antiplatelet (Colasurdo et al., 2023). Kondisi klinis ini sering dikaitkan dengan riwayat satu atau lebih episode traumatis kecil, akumulasi cairan terletak diantara membran dural dan arachnoid yang berasal dari pendarahan awal vena penghubung serta ditemukan jaringan granulasi pada dinding hematoma menandakan sumber pendarahan skunder berulang pada sinus yang seharusnya diserap perlahan-lahan menjadi berkembang (Duus, 2005). Penyebabnya sendiri di sebabkan oleh beberapa faktor, yaitu cedera ringan yang repetitive, adanya kerusakan pada pembuluh darah, penggunaan obat pembekuan darah, aneurisma otak ataupun steroid anabolik dalam binaragawan maupun kokain dalam beberapa faktor (Lowe, 2021; Pradana & Setyawati, 2022; Senne, 2015). SDH ini terjadi memerlukan waktu berminggu-minggu hingga bulanan untuk muncul (Sabir & Amri, 2024; Senne, 2015).

2.1.3 Manifestasi Klinis

Secara umum gejala pasien SDH sangat bergantung pada derajat pendarahannya :

- a. Pada pasien SDH Akut akan memiliki gejala meliputi nyeri kepala hebat, pusing, gangguan pengelihatan-bicara-mental, kejang, mual dan muntah, tekanan intrakranial tinggi, kelemahan pada satu sisi tubuh (Pradana & Setyawati, 2022; Senne, 2015).

b. Pada pasien SDH Kronis sendiri sulit untuk dilakukan diagnosis karena gejalanya dapat menyerupai berbagai kondisi, sebesar 40% usia lansia dengan kondisi ini sering kali berkaitan dengan keluhan dimensia. Berikut ini salah satu atau kombinasi dari gejala dari SDH Kronis, yaitu perubahan perilaku-bicara-dimensia, kelemahan anggota badan, mati rasa atau kesemutan, apatis, lesu atau mengantuk, pengelihatan ganda, perubahan keseimbangan dan kesulitan berjalan, alzheimer (Senne, 2015). Menurut Liu *et al.*, 2019 membagi manifestasi klinis dari SDH Kronis sesuai tingkat keparahan dengan mencantumkan *Markwalder Grading Scale* yang dilakukan oleh Markwalder, 2000 sebagai berikut :

1. Grade 0 : kondisi neurologi pada pasien dalam batas normal
2. Grade 1 : pasien waspada dan berorientasi gejala ringan seperti sakit kepala, terdapat defisit neurologi ringan seperti asimetris reflek.
3. Grade 2 : pasien mengantuk atau disorientasi dengan variabel, terdapat deficit neurologi berupa hemiparesis.
4. Grade 3 : pasien pingsan tetapi memberikan respon yang tepat terhadap rangsangan berbahaya, defisit neurologi parah seperti hemiplegia.
5. Grade 4 : pasien koma tanpa respon motorik terhadap rangsangan nyeri, deserebrasi atau dekortikasi postur (Liu et al., 2019).

2.1.4 Penegakan Diagnosis

Dalam melakukan penegakan diagnosis pada SDH perlu diperhatikan dari anamnesis, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang.

a. Anamnesis

Pada anamnesis akan ditemukan beberapa hal penting, yaitu terdapat trauma kepala (benturan, kecelakaan, jatuh, dan pukulan), lama onset setelah trauma kepala terjadi, adanya tanda-tanda tekanan intrakranial tinggi (penurunan kesadaran, muntah, nyeri kepala, kejang dan disorientasi), adanya defisit neurologis serta gangguan sistem saraf kranial/motoric/sensorik/otonom/keseimbangan, adanya riwayat kebiasaan konsumsi alkohol/obat antiplatelet/antikoagulan (Kemenkes, 2022; Pradana & Setyawati, 2022; Sabir & Amri, 2024).

b. Pemeriksaan Fisik

Secara umum pemeriksaan fisik dasar dilakukan dengan beberapa pemeriksaan berupa *vital sign* (*respiratory rate*, tekanan darah, *heart rate*, SpO₂, suhu) dalam pemeriksaan perlu diperhatikan adanya tanda Cushing dan SIRS atau tidak, status kesadaran dengan pemeriksaan GCS (traumatik berat : 3-8, traumatic sedang : 9-12, traumatik ringan : 13-15), dilakukannya pemeriksaan status generalis di organ tubuh, dan status neurologis (Kemenkes, 2022).

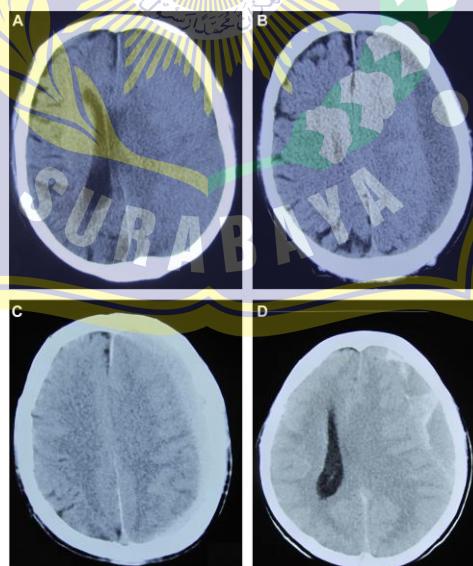
c. Pemeriksaan Penunjang

Pada pemeriksaan penunjang wajib dilakukannya test laboratorium lengkap untuk mengetahui kondisi hamatologi, hemostasis, osmolitas dan elektrolit pasien. Contohnya kadar trombosit rendah dapat menjadikan faktor resiko

terjadinya SDH. Tentunya dalam pasien trauma wajib dilakukannya pemeriksaan CT Scan untuk mengetahui jenis trauma yang dialami seperti SDH. Dalam melakukan penegakan diagnosis SDH, Alves *et al.*, 2016 membagi subklasifikasi SDH menurut karakteristik instrinsiknya pada pemeriksaan CT Scan sebagai tipe 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 (Alves *et al.*, 2016).

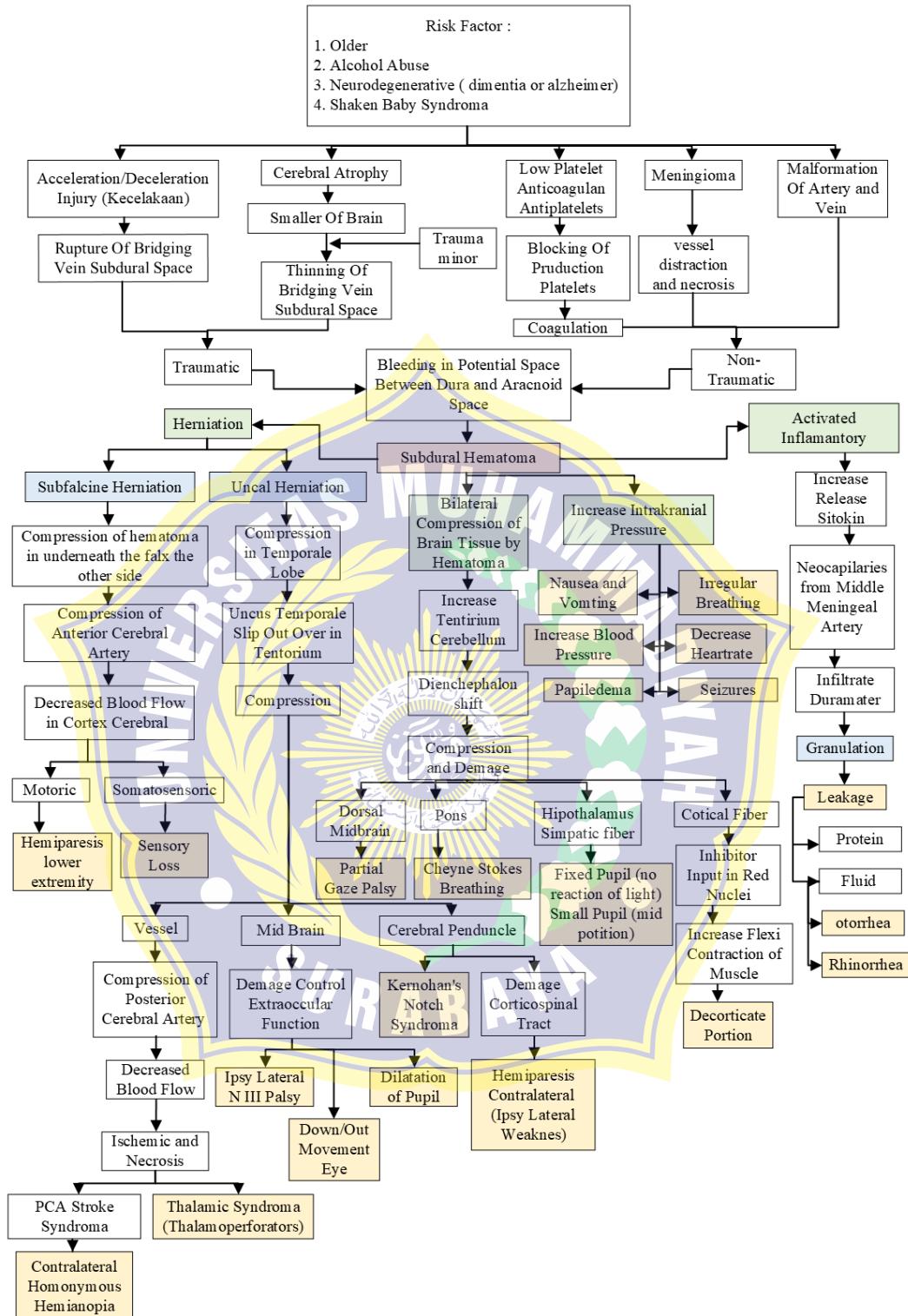
Tabel 2. 1 Subsklasifikasi Subdural hematoma Menurut Karakteristik Instrinsiknya

Type	Imaging	Setting
I	Hyperdense, relative homogeneous	Acute
II	Isodense, relative homogeneous	Subacute (1-3 minggu setelah trauma)
III	Hypodense, relative homogeneous	Chronic
IV	Isodense menuju hypodense, relative heterogeneus	Terjadinya pendarahan berulang
V	Hypodense dengan komponen cair, relative heterogeneous, adanya septasi dan lokulasi internal	Chronic
VI	Hyperdense yang mengapur, relative homogeneous	Chronic



Gambar 2. 1 Subdural hematoma dengan Imaging Berbeda, (A) Isodense; (B) Hypodense; (C) Hyperdense; (D) Mixed dense.
(Sumber : Liu et al., 2019)

2.1.5 Patofisiologi



Gambar 2. 2 Patofisiologi Subdural hematoma

(Sumber : Alves et al., 2016; Edlmann et al., 2017; H.-J. Oh et al., 2022; Pradana & Setyawati, 2022; Sabir & Amri, 2024; Shin & Hwang, 2020)

Subdural hematoma disebabkan oleh traumatis maupun non-traumatis. Traumatis disebabkan dengan adanya serebral atrofi dan adanya cedera kepala akibat kecelakaan sedangkan non-traumatis disebabkan oleh konsumsi obat antiplatelet/antikoagulasi yang berlebihan, adanya massa pada meningen atau malformasi arteri maupun vena di serebral. Oleh karena itu, hal tersebut dapat menimbulkan rupture vena penghubung di celah subdural menyebabkan adanya akumulasi darah yang tidak bisa dialirkan ke sinus terjadilah SDH. Selain itu, faktor resiko juga menyebabkan keparahan terjadinya SDH. Dimana faktor tersebut berupa usia lansia, konsumsi alkohol, konsumsi obat antikoagulan/antiplatelet dan neurodegenerative. Manifestasi klinis yang terjadi pada pasien dengan SDH sesuai dengan hematoma yang mendesak lokasi bagian otak mana yang tertera pada gambar 2.2.

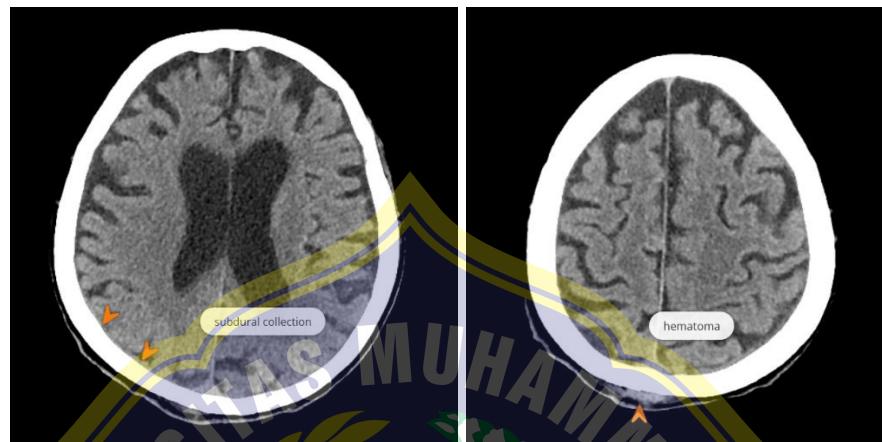
2.1.6 Patofisiologi SDH Terhadap Imejing CT Scan

Pemeriksaan SDH pada CT Scan memiliki berbagai tampilan sesuai dengan pengelompokan rentang waktu terjadinya hematoma (Reed et al., 1986). Berikut ini gambaran CT Scan pada SDH berdasarkan rentang waktu terjadinya hematoma:

a. Hiperakut

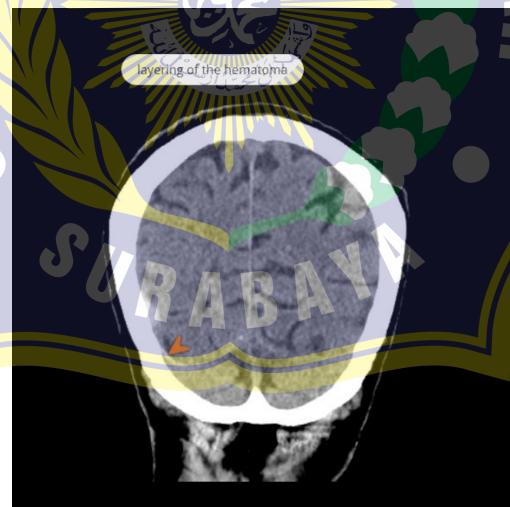
Suatu kondisi SDH yang terjadi sekitar satu jam pertama atau lebih setelah terjadinya trauma. Pada fase ini akan tampak isodense pada korteks yang berdekatan dengan tampilan yang berputar-putar karena campuran bekuan, serum dan darah yang belum membeku yang sedang berlangsung. Kebanyakan kasus fase ini mendapatkan tingkat pembengkakan otak yang mendasari terutama pada usia muda karena trauma kepala dengan frekuensi

sering hingga parah. Hal ini memberikan penonjolan efek massa yang ditimbulkan. Kasus ini menunjukkan bagaimana hematoma SDH tipis dan mudah terlewatkan serta dilakukan pemeriksaan kembali setelah 12 jam (Brant et al., 2007).



Gambar 2. 3 Imejing isodens SDH bagian pariooccipital sebelah kanan potongan Axial non-kontras dalam waktu 45 menit setelah kejadian trauma.

(Sumber : Brant et al., 2007)

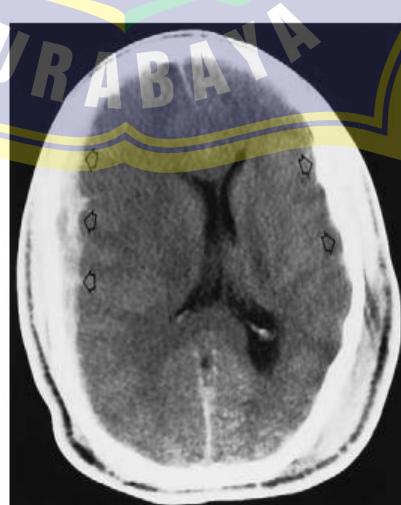


Gambar 2. 4 Imejing isodens SDH bagian pariooccipital sebelah kanan potongan coronal non-kontras dalam waktu 12 jam setelah kejadian trauma.

(Sumber : Brant et al., 2007)

b. Akut

Tampilan imejing pada SDH akut adalah gambaran crescent-shaped (bulan sabit) hiperdens relative homogen yang menyebar secara difus ke seluruh belahan otak yang terkena. Ketika gumpalan mulai memendek, densitasnya biasanya meningkat menjadi $>50-60$ HU dan dengan demikian menjadi hiperdens terhadap korteks. Hingga 40% dari SDH memiliki area hiperdens atau hipodens campuran yang menunjukkan darah tidak menggumpal, Serum yang diekstrusi selama pencabutan gumpalan atau CSF didalam hematoma subdural karena laserasi arachnoid. Berpotensi jarang pendarahan SDH akut yang hampir sama dengan korteks serebral berdekatan. Hal ini terjadi pada antikoagulsi, koagulopati, atau anemia berat ketika konsentrasi hb turun hingga 8-10 g/dl. Pasien dengan koagulasi yang kurang dapat menunjukkan tingkat cairan hematokrit dikarenakan darah tidak membentuk gumpalan dan sel darah merah memiliki waktu pengendapan yang lama. Adapun pada pasien dengan kondisi hb dan trombosit rendah pada anemia sel sabit menunjukkan gambaran imejing hipodens pada fase akut (Brant et al., 2007).



Gambar 2. 5 Imejing hiperdens bilateral dari SDH akut
(Sumber : Brant et al., 2007)

c. Subakut

Seiring dengan bertambahnya usia gumpalan dan terjadinya degradasi protein, kepadatan perdarahan subdural mulai menurun. Pada titik tertentu antara 3 dan 21 hari (biasanya 10-14 hari), kepadatan akan turun menjadi 35-40 HU dan menjadi isodens ke korteks yang berdekatan, membuat identifikasi berpotensi menjadi rumit, terutama jika koleksi subdural bersifat bilateral. CT yang ditingkatkan kontrasnya sering kali berguna dalam hal ini jika MRI tidak tersedia. Kunci identifikasi adalah memvisualisasikan sejumlah tanda tidak langsung, termasuk Sulkus yang terisi CSF tidak mencapai tengkorak melainkan memudar ke dalam subdural, efek massa termasuk pemindahan sulkus (distorsi) dan pergeseran garis tengah serta penebalan korteks yang tampak jelas (Brant et al., 2007).



Gambar 2. 6 Imejing Isodens bilateral dari SDH subacute
(Sumber : Brant et al., 2007)

d. Kronis

Secara definisi, SDH ini setidaknya berusia 3 minggu. Dalam koleksi subdural menjadi hipodens terhadap korteks yang berdekatan dan dapat mencapai 0 HU sehingga imajining tampak isodens terhadap CSF, dan meniru higroma subdural. Bentuk bulan sabit pada kondisi kronis dapat berubah menjadi bikonveks. Jarang ditemukannya pinggiran SDH dapat mengalami klasifikasi (Brant et al., 2007).



Gambar 2.7 Imajining bentukan bulan sabit hipodense SDH kronis bagian korteks lobus parietalis sebelah kiri potongan axial non-kontras.

(Sumber : Brant et al., 2007)

e. Perdarahan berulang (akut pada kronis)

Hematoma subdural akut pada kronis mengacu pada episode kedua perdarahan akut ke dalam hematoma subdural kronis yang sudah ada sebelumnya. Biasanya muncul sebagai kumpulan hipodens dengan tingkat hematokrit (terletak di belakang) (Brant et al., 2007).



Gambar 2. 8 Imejing campuran hiperdens dan hipodens bilateral pada SDH berulang bagian falx cerebri ke aspek posteromedial oksipital potongan axial non-kontras.
(Sumber : Brant et al., 2007)

2.1.7 Komplikasi dan Prognosis

Rata-rata komplikasi yang terjadi pada SDH timbul setelah dilakukannya operasi termasuk adanya infeksi, kejang, epidural hematoma akut, intraserebral hematoma (H.-J. Oh et al., 2022). Terdapat juga komplikasi yang mengarah ke neurologi berupa kelainan neurologis perifer pasca operasi (Tiwari et al., 2021). Stroke iskemik setelah SDH kronis merupakan komplikasi yang jarang terjadi tetapi menyebabkan komorbiditas yang signifikan jika terjadi dan menunda komplikasi tersebut dalam kesembuhan pasien (Datta & Chatterjee, 2023). Kesulitan dalam menentukan prognosis dikarenakan bergantung kepada beberapa faktor seperti ukuran, lokasi dan kondisi pasien sebelum cedera. Selain itu, waktu cepat dalam mendekksi dan intervensi dini sangat baik untuk membatasi kerusakan jangka panjang (Senne, 2015).

2.2 Pengukuran Volume Subdural Hematoma

2.2.1 CT Scan

Pemeriksaan dalam pencitraan diagnosis dapat menggunakan CT Scan yang memanfaatkan komputer sebagai pengolahan data atenuasi dalam tubuh pasien dengan menggunakan sinar-X (Seeram, 2010). Pemilihan parameter pemeriksaan ini dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan CT Scan, parameternya berupa kV, mA, *pitch*, FOV, *slice thickness*, pengindeksan tabel, rekonstruksi algoritma, jendela tampilan, posisi pasien (Bontrager, 2010). Berikut ini pengaruh dari parameter utama CT Scan, yaitu:

1. Konfigurasi detektor

Parameter ini menentukan jumlah dan ukuran detector yang digunakan dalam pemindaian. Konfigurasi yang lebih besar memungkinkan cakupan area yang lebih luas dan waktu pemindaian yang lebih cepat, namun dapat meningkatkan dosis radiasi jika tidak diatur dengan benar.

2. Arus tabung (*tube current-mA*)

Parameter ini digunakan dalam mengontrol jumlah foton sinar-x yang dihasilkan. Peningkatan mA meningkatkan kualitas gambar dengan mengurangi noise, tetapi juga meningkatkan dosis radiasi.

3. Tegangan tabung (*tube potential-kVp*)

Parameter ini digunakan dalam menentukan energi foton sinar-x. Tegangan yang lebih tinggi meningkatkan penetrasi jaringan, berguna untuk pasien dengan ukuran tubuh besar, namun beresiko meningkatkan dosis radiasi.

4. Algoritma rekonstruksi

Parameter yang melakukan pemrosesan data mentah menjadi gambar. Penggunaan algoritma rekonstruksi iterative dapat mengurangi noise dan memungkinkan pengurangan dosis radiasi tanpa mengorbankan kualitas gambar.

5. Posisi pasien

Parameter yang memposisikan secara tepat pada area target yang berada dipusat medan pemindaian, mengoptimalkan kualitas gambar dan mengurangi artefak.

6. *Field of view (FOV)*

Parameter yang digunakan untuk mengatur seberapa besar area tubuh yang akan dipindai. Membatasi rentang pemindaian hanya pada area yang diperlukan dapat mengurangi paparan radiasi.

7. Ketebalan irisan (*Slice Thickness*)

Irisan yang lebih tipis memberikan resolusi spesial yang lebih tinggi, berguna untuk mendekripsi detail kecil, namun meningkatkan noise dan dosis radiasi.

8. *Pitch*

Suatu parameter yang menggunakan rasio antara pergerakan meja pasien perrotasi tabung sinar-x dan lebar total irisan. Apabila parameter ini ditinggikan akan mempercepat pemindaian dan dapat mengurangi dosis radiasi, tetapi dapat menurunkan resolusi gambar(Buch et al., 2017).

CT Scan nonkontras telah menjadi standar perawatan yang diterima sebagai evaluasi awal pasien dengan dugaan SDH karena ketersediaan luas, waktu perolehan cepat dan bersifat non-invasif (Carroll et al., 2017). Pada diagnostik awal untuk pemeriksaan dasar seperti kepala, dada dan perut secara umum menggunakan jumlah slice pada CT Scan berupa 16 slice, yaitu tubuh dilakukan irisan sejumlah 16 dengan ketebalan 1,5 mm.

2.2.2 Metode Pengukuran Volume Subdural Hematoma

a. Metode ABC/2

Metode manual dalam pengukuran volumetrik hematoma merupakan suatu pengukuran yang dilakukan secara manual dalam pengambilan ukuran panjang, lebar dan tebal dari gambaran CT Scan hematoma (Nuridzati et al., 2020). Metode ini memiliki beberapa rumus yang berbeda, yaitu ellipsoid, ABC/2, ABC/3, 2/3 ABC. Volume perhitungan secara manual pada SDH yang digunakan adalah ABC/2 dengan persamaan sebagai berikut (Nuridzati et al., 2020; Vera et al., 2018):

$$\text{Volumetrik} = \frac{A \times B \times C}{2}$$

Keterangan :

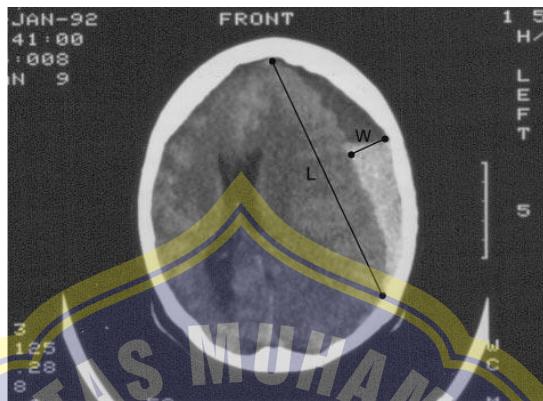
A: Panjang

B : Lebar

C : Kedalaman

Dalam menentukan panjang (A), lebar (B) dan kedalaman (C) pada rumus ABC/2 dilakukan dengan cara sebagai berikut, yaitu mencari panjang (A) ditentukan dengan mengambil jarak linier bagian dalam dari dua ujung sudut sabit subdural. Lebar (B) ditentukan dengan mengambil garis tegak lurus dari panjang

kearah dalam kranium untuk mengukur ketebalan maksimum hematoma. Kedalaman (C) ditentukan dengan mengalikan jumlah irisan dari ketebalan hematoma tertera pada CT Scan. Setelah itu, hasil akhir volume dibagi dengan dua (Gebel et al., 1998).

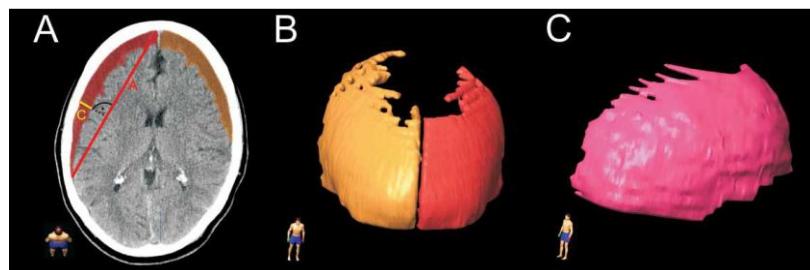


Gambar 2. 9 Pengukuran dengan teknik ABC/2 untuk menentukan Panjang (L) dan Lebar (W)
(Sumber : Gebel et al., 1998)

b. Metode Volumetrik

Metode otomatis merupakan suatu pengukuran volumetrik menggunakan *software* yang terdapat pada komputer dengan menggunakan teknik segmentasi pada gambaran CT Scan hematoma yang nantinya akan diolah oleh *software*. Proses metode ini yaitu dengan mengaktifkan *software* volume evaluation pada evaluasi tiga dimensi dimana *software* ini merupakan suatu perangkat lunak yang digunakan pada komputer radiologi untuk analisis lanjutan seperti pengukuran volume, rekonstruksi 3D serta segmentasi. Pada jendela tampilan akan tampak Gambaran citra tiga dimensi dari axial, sagittal dan coronal. Setelah itu akan dilakukannya pembatasan objek hematoma. Selanjutnya, dilakukan proses pengecekan batas superior-inferior dan lateral-medial (Setyo Kiswoyo et al., 2023).

Metode ini merupakan metode gold standard dari pemeriksaan volume SDH (Sucu et al., 2005).



Gambar 2. 10 Pengukuran dengan teknik ABC/2 untuk menentukan panjang (L) dan lebar (W); (B) 3D frontal reconstruction of computer-assisted volumetrik measurement of both sided SDH; (C) 3D lateral reconstruction of computer-assisted volumetrik measurement of single sided SDH.

(Sumber : Won et al., 2018)

2.3 Perbedaan Pengukuran Volume Subdural Hematoma

Penelitian volume SDH dengan teknik ABC/2 yang dikomparasikan dengan metode asisten analisis volumetrik komputer masih jarang dijumpai. Sampai saat ini, terdapat 2 penelitian yang serupa terjadi di Jerman dan America. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sae-Yeon Won dan rekannya menganalisis 82 pasien SDH kronis dari tahun 2016 -2017. Dalam 82 sampel akan diperhitungkan dibagi menjadi 2 dextra-sinistra yang menghasilkan 100 sampel. Penelitian ini menggunakan *slice thickness* 5 mm pada kedua pengukuran volume SDH yaitu asisten volumetrik dan teknik ABC/2. Metode penelitian yang digunakan adalah independent blinded. Hasil penelitian komparasi antara teknik ABC/2 dengan asisten analisis volumetrik komputer memiliki hasil signifikan dalam pengukuran volume SDH untuk digunakan dalam praktik klinis. Oleh karena itu, dapat digunakan sebagai mendiagnistik awal dalam waktu kurang dari satu menit dari asisten analisis komputer. Namun, penelitian ini masih mengalami kelemahan

berupa teknik pada penelitian ini menggunakan ketebalan 5 mm dimana pengarsiran pendarahan masih kurang (Won et al., 2018).

Adapun penelitian yang dilakukan oleh James M. Gebel dan rekannya menganalisis 244 pasien pada pendarahan intracranial dari uji GUSTO-1 yang ditinjau secara sistematis. Dari 244 sampel CT Scan didapatkan 298 intraparenkimal hematoma dan 44 subdural hematoma. Pengukuran volume pada subdural hematoma dengan menggunakan teknik ABC/2 dan Asisten analisis Volumetrik yang nantinya akan dibandingkan dengan uji korelasi. Hasil uji tersebut menyatakan bahwasanya komparasi pengukuran volume SDH antara teknik ABC/2 dengan analisis bantuan komputer memiliki korelasi akurat terhadap menetukan prognosis dan penatalaksanaan yang akan diambil (Gebel et al., 1998). Namun, penelitian ini masih memiliki beberapa kekurangan berupa kriteria inklusi dan eksklusi sampel yang ditinjau langsung oleh peneliti digunakan serta tekniknya yang digunakan masih dalam kondisi tahun 1998 (Gebel et al., 1998).