

**Waktu**

Pencapaian kompetensi

- Sesi di dalam kelas : 2 X 60 menit (*classroom session*)  
Sesi dengan fasilitasi Pembimbing : 3 X 60 menit (*coaching session*)  
Sesi praktik dan pencapaian kompetensi : 4 minggu (*facilitation and assessment*)

**Tujuan umum**

Setelah mengikuti modul ini peserta didik dipersiapkan untuk mempunyai keterampilan dalam menggunakan ultrasonografi (USG) sebagai alat diagnostik dan panduan tindakan invasif pada perawatan kritis bayi dan anak melalui pembelajaran pengalaman klinis, dengan didahului serangkaian kegiatan berupa *pre-assessment*, diskusi, *role play*, dan berbagai penelusuran sumber pengetahuan.

**Tujuan khusus**

Setelah mengikuti modul ini peserta didik akan memiliki kemampuan:

1. Memahami kegunaan dan perangkat USG pada anak sakit kritis
2. Melakukan ultrasonografi paru
3. Melakukan ultrasonografi jantung
4. Melakukan pemasangan kateter vena sentral dengan panduan USG
5. Memberikan penjelasan kepada orang tua mengenai keadaan pasien

**Strategi pembelajaran**

**Tujuan 1.** Memahami kegunaan dan perangkat USG pada anak sakit kritis

Untuk mencapai tujuan ini maka dipilih metode pembelajaran:

- *Interactive lecture.*
- *Journal reading and review*
- *Small group discussion*
- *Computer-assisted learning.*

***Must to know key points***

- Mengetahui berbagai peran USG sebagai alat diagnostic dalam perawatan kritis
- Mengetahui berbagai peran USG sebagai panduan tindakan-tindakan invasif atau prosedur dalam perawatan kritis
- Mengetahui dan mampu memilih perangkat USG seperti transduser (*probe*) yang akan digunakan

## **Tujuan 2 . Melakukan Ultrasonografi Paru**

Untuk mencapai tujuan ini maka dipilih metode pembelajaran:

- *Interactive lecture*
- *Journal reading dan review*
- *Small group discussion*
- *Peer assisted learning (PAL).*
- *Video, computer-assisted learning, dan alat peraga.*
- *Bedside teaching.*
- Praktek mandiri dengan pasien instalasi rawat darurat dan rawat inap.

### ***Must to know key points***

- Memahami indikasi penggunaan USG paru pada pasien kritis
- Mengetahui jenis transduser yang digunakan untuk USG paru
- Mengetahui metode pemeriksaan yang menggunakan USG paru
- Mengenal dan membedakan gambaran atau profil paru normal dan paru patologis yang tampak pada pemeriksaan USG paru
- Memahami konsep protokol *modified BLUE (bedside lung ultrasound in emergency)*

## **Tujuan 3 . Melakukan Ultrasonografi Jantung**

Untuk mencapai tujuan ini maka dipilih metode pembelajaran:

- *Interactive lecture*
- *Journal reading dan review*
- *Small group discussion*
- *Peer assisted learning (PAL)*
- *Video, computer-assisted learning, dan alat peraga*
- *Bedside teaching*
- Praktek mandiri dengan pasien instalasi rawat darurat dan rawat inap

### ***Must to know key points:***

- Memahami indikasi penggunaan USG kardiovaskular pada pasien kritis
- Mengetahui jenis transduser yang digunakan untuk USG kardiovaskular
- Mengetahui metode pemantauan kardiovaskular menggunakan USG kardiovaskular
- Memahami prinsip pemantauan kardiovaskular menggunakan USG kardiovaskular
- Mampu melakukan pengukuran, penghitungan, dan interpretasi parameter pemantauan kardiovaskular

## **Tujuan 4 . Melakukan pemasangan kateter vena sentral dengan panduan USG**

Untuk mencapai tujuan ini maka dipilih metode pembelajaran:

- *Interactive lecture*
- *Journal reading dan review*
- *Small group discussion*
- *Peer assisted learning (PAL)*

- *Video, computer-assisted learning*, dan alat peraga
- *Bedside teaching*
- Praktek mandiri dengan pasien instalasi rawat darurat dan rawat inap

***Must to know key points***

- Memahami indikasi pemasangan kateter vena sentral dengan panduan USG pada pasien kritis
- Mengetahui jenis transduser yang digunakan
- Mengetahui kelebihan dan kekurangan metode yang digunakan untuk pemasangan kateter vena sentral dengan panduan USG
- Mampu melakukan pemasangan kateter vena sentral dengan panduan USG pada pasien kritis

**Tujuan 5.** Memberikan penjelasan kepada orang tua dan mengetahui saatnya resusitasi dihentikan.

Untuk mencapai tujuan ini maka dipilih metode pembelajaran:

- *Interactive lecture*
- *Role play*
- *Bedside teaching*
- Praktek mandiri dengan pasien instalasi rawat darurat dan rawat inap.

***Must to know key points***

- Menjelaskan tindakan yang harus dilakukan
- Menjelaskan keuntungan dan kekurangan penggunaan ultrasonografi pada pasien kritis
- *Communication skill.*

**Persiapan Sesi**

- Materi presentasi dalam program power point:

**Pencitraan Anak Sakit Kritis: Peran Ultrasonografi**

slide

1. Pendahuluan.
2. Kegunaan ultrasonografi sebagai alat diagnostic di perawatan kritis
3. Kegunaan ultrasonografi sebagai panduan tindakan invasif
4. Pemilihan transduser (probe)
5. Ultrasonografi paru
6. Ultrasonografi kardiovaskular
7. Pemasangan kateter vena sentral dengan panduan USG
8. Komunikasi dengan orang tua.

- Kasus : Edema paru
- Sarana dan Alat Bantu Latih:
  1. Penuntun belajar (*learning guide*) terlampir.
  2. Tempat belajar (*training setting*): kamar perawatan, kamar tindakan, ICU

**Kepustakaan**

1. Srinivasan S, Cornell TT. Bedside ultrasound in pediatric critical care: A review. *Pediatr Crit Care Med* 2011;12:667-74.
2. Lichtenstein DA. Lung ultrasound in the critically ill. *Ann Intensive Care* 2014;4:1-12.
3. Silva FR, Mills LD. Pulmonary. In: Ma OJ, Mateer JR, Reardon RF, Joing SA, eds. *Ma & Mateer's Emergency Ultrasound*. New York: McGraw-Hill Education; 2014.
4. Lichtenstein DA. BLUE-protocol and FALLS-protocol: two applications of lung ultrasound in the critically ill. *Chest* 2015;147:1659-70.
5. Lichtenstein DA, Mezie`re GA. Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure\* The BLUE Protocol. *Chest* 2008;134:117-25.
6. Reardon RF, Laudenbach A, Joing SA. Cardiac. In: Ma OJ, Mateer JR, Reardon RF, Joing SA, eds. *Ma & Mateer's Emergency Ultrasound*. New York: McGraw-Hill Education; 2014.
7. Levy JA, Bachur RG. Bedside ultrasound in the pediatric emergency department. *Curr Opin Pediatr* 2008;20:235-42.
8. Milling TJ, Rose J, Briggs WM, et al. Randomized, controlled clinical trial of point-of-care limited ultrasonography assistance of central venous cannulation: The Third Sonography Outcomes Assessment Program (SOAP-3) Trial. *Crit Care Med* 2005;33:1764-9.
9. Kumar A, Chuan A. Ultrasound guided vascular access: efficacy and safety. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2009;23:299-311.
10. Rose JS, Bair AE, Parikh AK. Vascular access. In: Ma OJ, Mateer JR, Reardon RF, Joing SA, eds. *Ma & Mateer's Emergency Ultrasound*. New York: McGraw-Hill Education; 2014.

## Kompetensi

Memahami kegunaan ultrasonografi di perawatan kritis sebagai alat diagnostic dan panduan tindakan invasive serta mampu menggunakan

## Gambaran umum

Kondisi kegawatan memerlukan tatalaksana cepat dan tepat. Hal ini dapat dicapai bila diagnosis kerja ditegakkan dengan akurat. Pemeriksaan fisis merupakan modalitas utama dokter perawatan kritis; namun beberapa kelainan yang memerlukan tindakan cepat, tidak dapat dengan mudah dideteksi tanpa bantuan alat canggih.

Ultrasonografi (USG) banyak digunakan dalam perawatan kritis beberapa dekade terakhir. Sifat non-invasif, non-radiasi, sensitivitas dan spesifitas tinggi, *portable*, serta mudah dipelajari merupakan keunggulan alat ini. Namun, keunggulan tersebut tidak menjadikan alat ini sebagai standar emas, sehingga kombinasi diagnostik dengan pemeriksaan fisis, sinar X (*rontgen*), dan laboratorium tetap perlu dilakukan.

Kompetensi dokter perawatan kritis tidak menggantikan peran dokter radiologi atau kardiologi dalam diagnostik. Skrining dan tindakan cepat merupakan tujuan penggunaan USG perawatan kritis; sedangkan diagnosis lengkap dan akurat (misalnya: pengukuran besar organ atau kista, diagnosis lesi jantung bawaan, penandaan tindakan invasif) masih merupakan kompetensi dokter radiologi atau kardiologi. Sinergisme dokter-dokter yang berkompeten menggunakan USG diharapkan memperbaiki luaran pasien.

## KEGUNAAN ULTRASONOGRAFI DI PERAWATAN KRITIS

USG perawatan kritis digunakan sebagai alat diagnostik dan panduan tindakan invasif atau prosedur. Ringkasan fungsi diagnostik USG tercantum pada tabel 1

**Tabel 1. Fungsi USG pada pasien kritis**

LOKASI	TUJUAN	METODE
Dinding dada (Paru)	Deteksi pnemotoraks	Evaluasi <i>lung slidiing, lung point, stratosphere (barcode) sign</i>
	Deteksi cairan intrapleural (efusi, empyema)	Pemindaian area supra-diafragma, <i>jelly fish sign</i>
	Deteksi edema paru	Evaluasi <i>B lines</i> atau <i>B profiles</i>
	Deteksi pnemonia viral atau bronkiolitis	Evaluasi <i>B profiles</i> dan /atau konsolidasi subpleural
	Deteksi pnemonia bakterial	Evaluasi <i>B' profiles</i> , konsolidasi+ <i>air bronchogram, shred sign, hepatization</i>
	Deteksi asma	Evaluasi <i>A profiles</i>
	Deteksi <i>acute respiratory distress syndrome</i> (ARDS)	Evaluasi <i>confluent B lines</i> , konsolidasi subpleural, <i>lung pulse</i>
Dinding dada (jantung)	Deteksi cairan intraperikardial	Evaluasi melalui <i>apical 4 chambers view</i> dan <i>parasaternal long axis view</i>
	Pengukuran fungsi hemodinamik	Pengukuran fraksi ejeksi, <i>fractional shortening</i> , volume sekuncup, curah jantung, fungsi ventrikel kanan
Vaskuler	Identifikasi pembuluh darah untuk akses vaskuler baik akses sentral, maupun akses perifer	Pemindaian pembuluh darah dengan metode <i>landmark</i> (penandaan tempat insersi)

Pada tindakan invasif atau prosedur, USG digunakan antara lain untuk memandu:

1. Krikotirotomi
2. Pemasangan kateter vena sentral
3. Pungsi lumbal
4. Perikardiosentesis
5. Pungsi pleura
6. Pungsi ascites
7. Drainase abses
8. Blok saraf
9. Penyapihan ventilator
10. Protokol E-FAST pada trauma

11. Protokol RUSH pada syok
12. Pemasangan kateter vena sentral

### PEMILIHAN TRANSDUSER (*PROBE*)

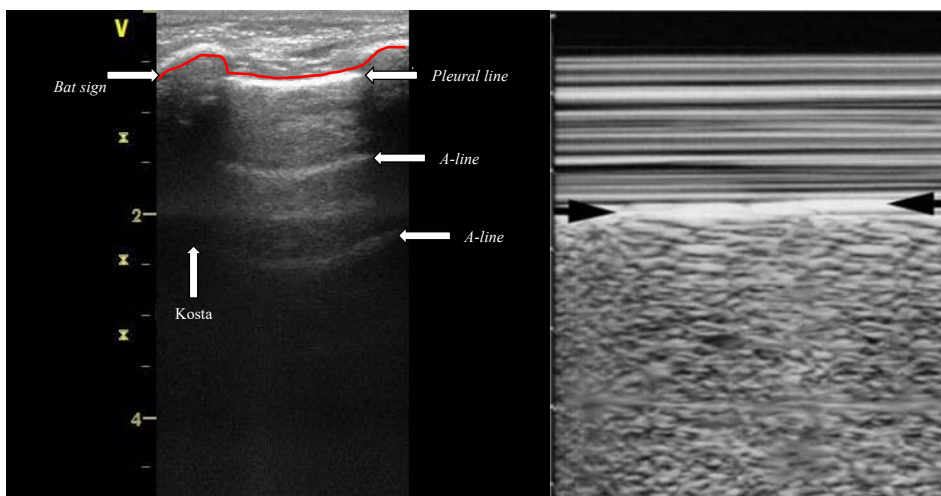
Salah satu hal penting pada USG adalah pemilihan transduser (*probe*). Transduser frekuensi tinggi memiliki panjang gelombang pendek sehingga digunakan untuk memindai organ atau obyek superfisial. Sebaliknya transduser frekuensi rendah memiliki panjang gelombang yang panjang sehingga digunakan untuk memindai organ atau obyek yang letaknya jauh dari permukaan. Berdasarkan frekuensinya transduser USG dibagi menjadi 3, yaitu:

1. *Curvilinear* mempunyai frekuensi 2-5 MHz
2. *Phased array* mempunyai frekuensi 2,5-5 MHz
3. *Linear* mempunyai frekuensi 5-12 MHz.

### ULTRASONOGRAFI PARU

USG paru sangat berguna untuk mengetahui etiologi gawat napas pada anak. USG paru menggunakan transduser linear, curvilinear, atau mikrokonveks. Metode pemeriksaan adalah secara transversal dan longitudinal pada daerah ventral (mid-aksilar, aksilar anterior, mid-klavikular, dan parasternal) dan dorsal (aksilaris posterior dan paravertebral) sepanjang sela interkostal.

Karena paru berisi udara, USG tidak dapat memberikan gambaran paru sebagai organ, melainkan sebagai artefak. Tanda paru normal adalah *bat sign*, *lung sliding*, dan *A-lines*, serta *seashore sign* pada pemeriksaan M-mode (gambar 1). *Lung sliding* (pergerakan paru) pada *2D mode* hanya dapat dilihat secara *real time* (gambar bergerak); pada gambar diam, *lung sliding* dapat dilihat sebagai *seashore sign* pada *M-mode*. *Lung sliding* dan *A-lines* disebut sebagai *A profile* sebagai syarat gambaran paru normal.

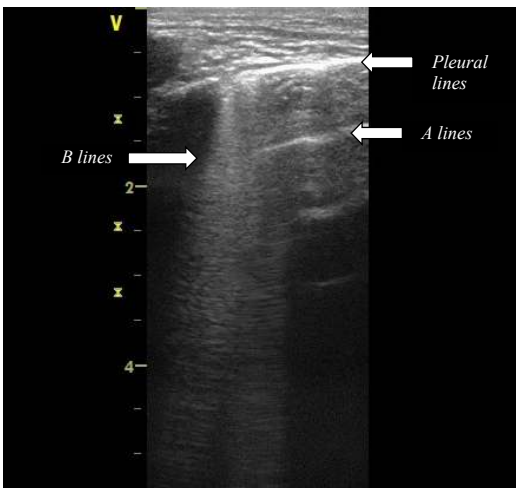


Gambar 1. Gambaran paru normal pada USG *2D mode* (kiri) dan *M-mode* (kanan). Pada *2D mode*, tampak *bat sign* (garis merah, dibentuk oleh *pleural line* dan 2 kosta) dan *A-line*. *Lung sliding* dapat

dilihat secara *real time* pada saat melakukan pemindaian, atau dengan *M-mode* yang memperlihatkan *seashore sign*.

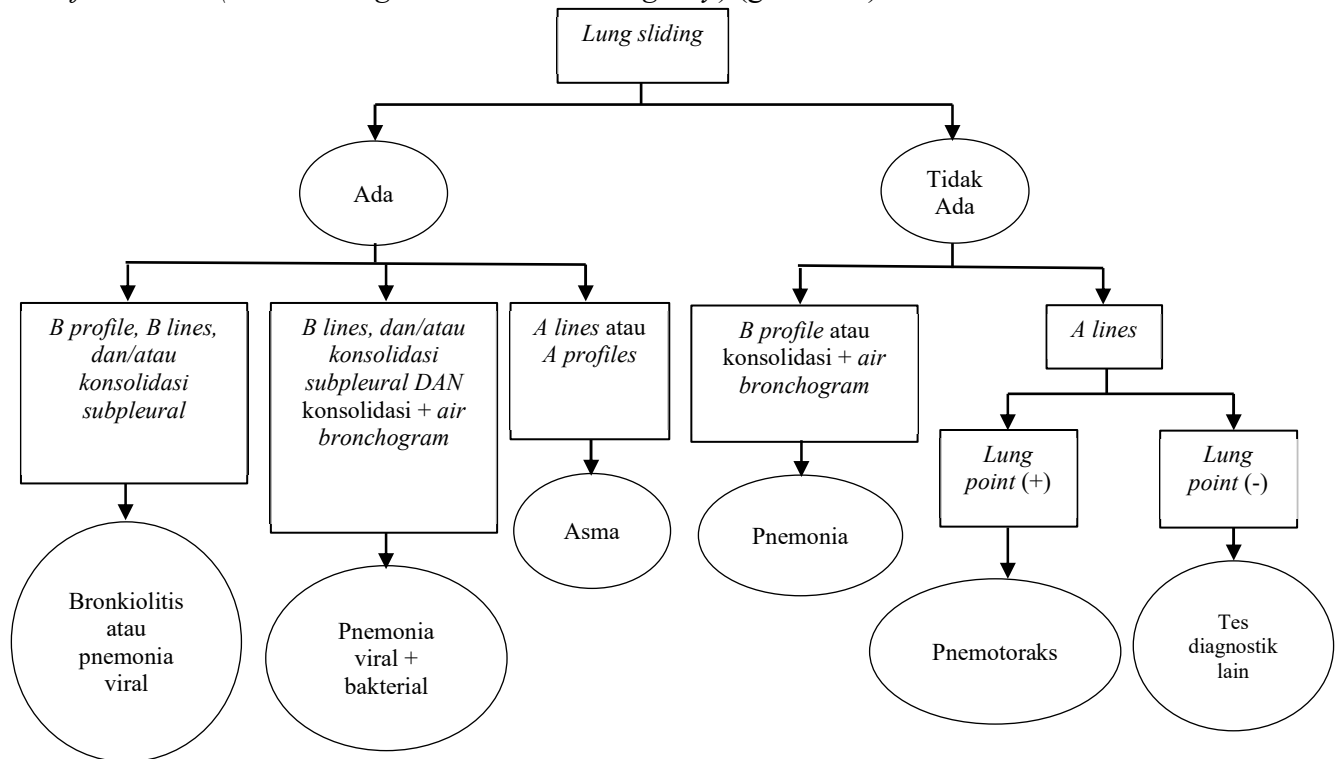
Terdapat beberapa istilah atau profil pada paru patologis, antara lain:

- *A profile*: gambaran dominan *A-lines* dengan adanya *lung sliding*, contoh: paru normal, asthma, COPD
- *A' profile*: gambaran *A profile* tanpa *lung sliding*, contoh: pnemotoraks
- *B profile*: gambaran *B-lines* anterior bilateral (gambar 2) dengan *lung sliding*, contoh: edema paru
- *B' profile*: gambaran *B-lines* tanpa *lung sliding*, contoh: pnemonia, atelektasis
- *A/B profiles*: gambaran *B-lines* di satu sisi, dan *A-lines* di sisi yang lain, contoh: pnemonia
- *C profile*: konsolidasi alveolar anterior, contoh: pnemonia, atelectasis



Gambar 2. Gambaran sindrom interstitial. Tampak *B-lines* berasal dari *pleural line*, yang menunjukkan hilangnya aerasi alveoli.

Untuk mengetahui etiologi distress napas anak, berdasarkan profil tersebut, dapat digunakan protokol *modified BLUE* (*bedside lung ultrasound in emergency*) (gambar 3).



Gambar 3. Protokol *modified BLUE*

Selain profil tersebut, sindrom pleura (efusi pleura, empyema) dapat pula dideteksi pada kondisi distress napas anak. Pemindaian dapat dilakukan di perbatasan paru-diafragma atau pada garis aksilaris posterior (*posterolateral alveolar and pleural syndrome point, PLAPS-point*). Pada perbatasan paru-diafragma, efusi pleura digambarkan sebagai *jelly fish sign*, sedangkan pada *PLAPS-point* digambarkan sebagai *quad sign* (2D mode) dan *sinusoid sign* (M-mode) (gambar 4).



Gambar 4. Gambaran USG menunjukkan efusi pleura pada paru kanan. Kiri: gambar diambil pada perbatasan paru dan diafragma menunjukkan gambaran *jelly fish sign* (gambaran jaringan paru yang melayang pada cairan/daerah hipoekoik). Kanan: gambar diambil pada garis aksilaris posterior daerah



paru atas, menunjukkan adanya cairan antara *pleural line* dan *lung line*, yang pada M-mode ditunjukkan dengan *sinusoid sign*.

## ULTRASONOGRAFI KARDIOVASKULAR

USG kardiovaskular atau ekokardiografi pada perawatan kritis sebagian besar digunakan untuk pemantauan hemodinamik. Penghitungan detail (*advanced echocardiography*) dapat dilakukan oleh dokter intensif atau kardiologi anak; namun untuk terapi emergensi, dapat dilakukan pemantauan sederhana secara mudah dan cepat. USG kardiovaskular menggunakan transduser *phased array* (2,5-5 MHz).

Prinsip pemantauan kardiovaskular adalah menilai *fluid responsiveness* atau *preload*, kontraktilitas jantung, dan *afterload*. Hasil interaksi ketiganya, yaitu volume sekuncup (*stroke volume*, SV) dan curah jantung (*cardiac output*, CO) dapat pula diukur. Selain itu, ekokardiografi dapat pula menunjukkan kemungkinan etiologi gangguan kardiovaskular, misalnya: pnemotoraks tension, tamponade jantung, kardiomiopati, atau perdarahan intraabdominal (tabel 2).

Tabel 2. Parameter dan teknik sederhana pemantauan kardiovasular dengan ekokardiografi

Jenis Pemantauan	Parameter	Teknik
<i>Fluid responsiveness</i>	IVCd, IVC CI, IVC DI	Pengukuran diameter IVC saat inspirasi dan ekspirasi, <i>longitudinal view</i>
	Rasio IVC/Ao	Pengukuran diameter aorta dan IVC, <i>transversal view</i>
	$\Delta$ VTI, $\Delta$ V <sub>peak</sub> , SVV	Pengukuran VTI, <i>peak flow</i> , dan SV; <i>PW Doppler LVOT</i>
Kontraktilitas jantung atau fungsi sistolik	EF, FS	<i>Paraseternal long axis view</i> atau metode <i>Simpson (apical 4 chamber/A4C view)</i>
<i>Blood flow</i>	SV	Penghitungan berdasarkan VTI dan diameter LVOT
	CO	Penghitungan berdasarkan SV dan frekuensi denyut jantung
Afterload	SVR	Penghitungan berdasarkan CO dan MAP
Etiologi syok	Obstruktif: pnemotoraks, tamponade jantung	USG paru dan ekokardiografi PLax atau A4C

Kardiogenik: edema paru, USG paru dan  
penurunan fungsi sistolik ekokardiografi PLAx atau  
A4C

Hipovolemik: LV PLAx atau PSAx  
hiperdinamik,  
*small/kissing LV*

---

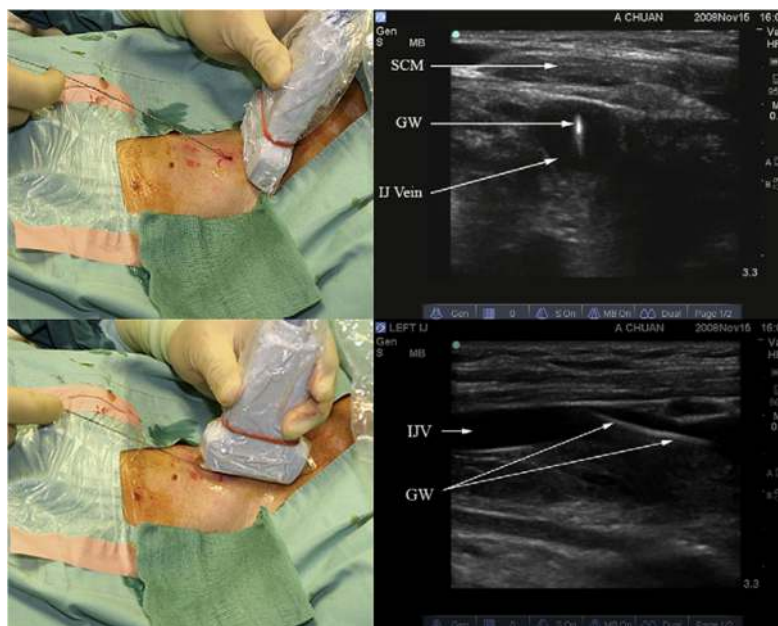
Daftar singkatan: IVCd: *inferior vena cava diameter*; IVC CI: *inferior vena cava collapsibility index*; IVC DI: *inferior vena cava distensibility index*; Ao: aorta;  $\Delta$ VTI: delta atau selisih *velocity time integral*;  $\Delta$ Vpeak: delta atau selisih *peak flow*; SVV: *stroke volume variation*; SV: *stroke volume*; PW Doppler: *pulsed-wave Doppler*; LVOT: *left ventricular outflow tract*; EF: *ejection fraction*; FS: *fractional shortening*; CO: *cardiac output*; SVR: *systemic vascular resistance*; MAP: *mean arterial pressure*; PLAx: *parasternal long axis*; PSAx: *parasternal short axis*; A4C: *apical four chamber*; LV: *left ventricle*

Penjelasan pemakaian USG Kardiovaskuler akan dibahas lebih lanjut pada bab Pemantauan Hemodinamik.

## **PEMASANGAN KATETER VENA SENTRAL**

Pemasangan kateter vena sentral (*central venous catheter, CVC*) dengan panduan USG memberikan angka keberhasilan lebih tinggi dan komplikasi lebih rendah dibandingkan teknik buta atau metode *landmark* (penandaan tempat insersi), sehingga meningkatkan keamanan pasien.<sup>1</sup>Teknik *dynamic, real time* (melihat langsung insersi jarum saat pemasangan) memiliki angka lebih baik dalam hal keberhasilan keseluruhan (98% vs 82%), keberhasilan percobaan pertama (62-50%), jumlah percobaan (2,3 vs 2,9) dan rerata waktu pemasangan (109 vs 126 detik) dibandingkan dengan teknik statis (melihat posisi vena hanya sebelum pemasangan).

Transduser yang digunakan adalah linear. Pandangan yang digunakan adalah transversal dan longitudinal (gambar 5). Kelebihan pandangan transversal adalah visualisasi struktur perivaskular lebih baik, lebih mudah mempertahankan posisi transduser, dan operator lebih mudah menyesuaikan sudut jarum saat insersi; sedangkan kelemahannya adalah kesulitan untuk mengikuti arah jarum selama proses insersi. Sedangkan, pandangan longitudinal sangat baik untuk identifikasi jarum selama proses insersi, namun lebih sulit dalam mempertahankan posisi transduser dan melihat jaringan perivaskular.



Gambar 5. Teknik pemasangan *central venous catheter* (CVC) pada vena jugularis interna (*internal jugular vein*, IJV) dengan pandangan transversal (atas) dan longitudinal (bawah). Tampak jarum atau *guidewire* (GW) masuk ke dalam pembuluh darah vena. Diambil dari Kumar A, Chuan A. Ultrasound guided vascular access: efficacy and safety. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2009;23:299-311

## KESIMPULAN

Ultrasonografi (USG) banyak digunakan dalam perawatan kritis beberapa dekade terakhir. Sifat non-invasif, non-radiasi, sensitivitas dan spesifitas tinggi, *portable*, serta mudah dipelajari merupakan keunggulan alat ini. Pemeriksaan diagnostik pencitraan seperti ultrasonografi (USG)) sering digunakan untuk membantu menegakkan diagnosis. Skrining dan tindakan cepat merupakan tujuan penggunaan USG perawatan kritis. Keterlambatan menentukan diagnosis berhubungan erat dengan meningkatnya angka kesakitan, angka kematian, dan biaya perawatan.

## Contoh kasus

### STUDI KASUS: PENCITRAAN ANAK SAKIT KRITIS: PERAN USG

#### Arahan

Baca dan lakukan analisa terhadap studi kasus secara perorangan. Apabila peserta lain dalam kelompok sudah selesai membaca contoh kasus, jawab pertanyaan yang diberikan dari studi kasus. Gunakan langkah dalam pengambilan keputusan klinik pada saat memberikan jawaban. Kelompok yang lain dalam ruangan bekerja dengan kasus yang sama atau serupa. Setelah semua kelompok selesai, dilakukan diskusi tentang studi kasus dan jawaban yang dikerjakan oleh masing-masing kelompok.

#### Studi kasus

Seorang anak laki-laki umur 1 tahun, berat badan 8 kg, dirawat di ruang rawat anak dengan pnemonia. Pasien sudah dikenal sebagai penderita penyakit jantung bawaan non-sianotik (defek sekat ventrikel).

Pada hari perawatan berikutnya pasien mengalami syok. Setelah pemberian oksigen 5 liter/menit dengan sungkup dan cairan infus Ringer's lactate 80 mL, didapatkan kesadaran somnolen, frekuensi jantung 180 kali/menit, isi nadi lebih kuat, akral dingin, kulit mottled, pengisian kapiler 4 detik, tekanan darah 60/40 mmHg, MAP 47 mmHg. Saturasi perifer pada pulse oxymetri 75%. Urin tidak keluar dengan pemberian cairan Ringer. Pemeriksaan analisis gas darah : pH 7,20 PaO<sub>2</sub> 68 mmHg, PaCO<sub>2</sub> 46 mmHg, HCO<sub>3</sub> 17 mmol/L dengan BE - 3 mmol/L, SaO<sub>2</sub> 78 %, Hb 9 gr/dL.

## Penilaian

1. Apa yang anda harus segera lakukan?

Jawaban: Nilai gangguan hemodinamik yang terjadi dan lakukan tindakan

### ▪ Tindakan:

1. Pertahankan jalan napas
2. Pasien harus dirawat di ruang intensif dan berikan bantuan ventilasi mekanik
3. Pasang akses vena sentral untuk memantau kecukupan preload ventrikel kanan
4. Monitor saturasi perifer dengan pulse oxymeter
5. Periksa analisis gas darah
6. Pasang kanulasi arteri untuk memantau tekanan darah arterial dan memudahkan akses pengambilan sampel analisis gas darah
7. Pasang kateter urin
8. Lakukan pemantauan intensif parameter hemodinamik (frekuensi dan irama jantung, tekanan darah, MAP dan nilai CVP)
9. Terangkan kepada orang tua kondisi anak dan tindakan yang dilakukan

### ▪ Penilaian gangguan hemodinamik:

1. Tekanan darah sistolik, diastolik dan MAP rendah
2. Gangguan sirkulasi perifer
3. Perkiraan penurunan curah jantung
4. Distres pernafasan
5. Adanya ronki basah di basal paru mengindikasikan terdapat cairan di paru

Pada layar monitor, tertera tampilan: frekuensi jantung 170 kali/menit, irama sinus. Tekanan darah arteri 75/38 mmHg dengan MAP 50 mmHg. Nilai tekanan vena sentral 3 mmHg. Saturasi perifer dengan pulse oxymetri 80%. Nilai saturasi oksigen arterial 75% sedangkan di mixed vein 66%. Akral mulai hangat, nadi teraba kuat. Mottled berkurang, pengisian kapiler 3 detik. Urin keluar 5 ml, warna pekat. Foto polos torak memperlihatkan gambaran paru yang suram dan bendungan cairan pada hampir setengah lapangan paru dari arah medial ke lateral, jantung membesar.

2. Apa penilaian saudara?

Jawaban:

- Penilaian: pasien mengalami edem paru dan gagal jantung
- Hemodinamik terganggu dengan kemungkinan penurunan curah jantung
- Terjadi gangguan mikrosirkulasi (saturasi oksigen di mixed vein < 60%)
- Terjadi mismatch rasio ventilasi perfusi dengan adanya bendungan cairan di alveoli

3. Apa yang harus dilakukan selanjutnya?

Jawaban :

- Pemberian cairan masih direkomendasi dengan perhatian khusus jangan sampai kelebihan cairan (volume overload), diajurkan yang mempunyai tonisitas tinggi untuk menarik cairan ke intravaskular (lihat modul syok)
- Pemberian inotropik dan diuretik
- Melakukan evaluasi respon perbedaan nilai parameter hemodinamik dengan perubahan / penyesuaian terapi
- Pemeriksaan ekokardiografi untuk menilai kontraktilitas miokard

### **Tujuan pembelajaran**

Proses, materi dan metoda pembelajaran yang telah disiapkan bertujuan untuk alih pengetahuan, keterampilan, dan perilaku yang terkait dengan pencapaian kompetensi dan keterampilan yang diperlukan dalam mengenali gangguan hemodinamik dan merencanakan pemantauan hemodinamik yang sesuai dengan kondisi pasien, yaitu:

1. Mendeteksi gangguan hemodinamik yang terjadi
2. Melakukan tindakan pemasangan akses vaskular (vena sentral dan arteri) untuk pemantauan hemodinamik
3. Melakukan interpretasi perubahan parameter hemodinamik
4. Melakukan evaluasi/respon tindakan
5. Melakukan komunikasi dengan orang tua

### **Evaluasi**

• Pada awal pertemuan dilaksanakan penilaian awal kompetensi kognitif dengan kuesioner 2 pilihan yang bertujuan untuk menilai sejauh mana peserta didik telah mengenali materi atau topik yang akan diajarkan

- Materi esensial diberikan melalui kuliah interaktif dan small group discussion dimana pengajar akan melakukan evaluasi kognitif dari setiap peserta selama proses pembelajaran berlangsung.
- Membahas instrumen pembelajaran keterampilan (kompetensi psikomotor) dan mengenalkan penuntun belajar. Dilakukan demonstrasi tentang berbagai prosedur dan perasat untuk melakukan pemantauan hemodinamik. Peserta akan mempelajari prosedur klinik bersama

kelompoknya (Peer-assisted Learning) sekaligus saling menilai tahapan akuisisi dan kompetensi prosedur tersebut pada model anatomi.

- Peserta didik belajar mandiri, bersama kelompok dan bimbingan pengajar/instruktur, baik dalam aspek kognitif, psikomotor maupun afektif. Setelah tahap akuisisi keterampilan maka peserta didik diwajibkan untuk mengaplikasikan langkah-langkah yang tertera dalam penuntun belajar dalam bentuk “role play” diikuti dengan penilaian mandiri atau oleh sesama peserta didik (menggunakan penuntun belajar)
- Setelah mencapai tingkatan kompeten pada model maka peserta didik akan diminta untuk melaksanakan pemantauan hemodinamik melalui 3 tahapan:
  1. Observasi prosedur yang dilakukan oleh instruktur
  2. Menjadi asisten instruktur
  3. Melaksanakan mandiri di bawah pengawasan langsung dari instruktur

Peserta didik dinyatakan kompeten untuk melaksanakan prosedur pemantauan hemodinamik apabila instruktur telah melakukan penilaian kinerja dengan menggunakan Daftar Tilik Penilaian Kinerja dan dinilai memuaskan

- Penilaian kompetensi pada akhir proses pembelajaran :
  - o Ujian OSCE (K,P,A) dilakukan pada tahapan akhir pembelajaran oleh kolegium
  - o Ujian akhir stase, setiap divisi/ unit kerja di sentra pendidikan

## **Instrumen penilaian**

### **Kuisioner Awal**

Instruksi: Pilih B bila pernyataan Benar dan S bila pernyataan Salah

1. Nilai kebutuhan / konsumsi oksigen jaringan dapat diukur langsung dari pasien dengan memakai perhitungan Fick. B/S. Jawaban S. Tujuan 1
  2. Tanda klinis disoksia antara lain: penurunan kesadaran, peningkatan work of breathing, peningkatan frekuensi nadi, kualitas nadi yang lemah, waktu pengisian kapiler memanjang. A/B. Jawaban A. Tujuan 2
  3. Tekanan sistolik merupakan indikator akan besarnya usaha yang diperlukan untuk memompa darah keluar dari ventrikel kiri (afterload). A/B. Jawaban A. Tujuan 1
  4. Pengukuran tekanan darah non-invasif tidak tergantung pada aliran darah yang tertahan oleh manset/cuff. A/B. Jawaban B. Tujuan 2
  5. Pemasangan kanulasi vena sentral harus dilakukan pada seluruh pasien yang dirawat di unit intensif. A/B. Jawaban B. Tujuan 3
- Kuesioner tengah MCQ:
    6. Setiap inci transduser terletak di bawah ujung kateter maka tekanan yang terukur :

451

1. 2 cmHg lebih tinggi dari tekanan fisiologis
2. 2 cm Hg lebih rendah dari tekanan fisiologis
3. 2 mmHg lebih rendah dari tekanan fisiologis
4. 2 mmHg lebih tinggi dari tekanan fisiologis

7. Rasio oksigen ekstraksi merupakan rasio dari :

1. saturasi oksigen arterial dan mixed vein
2. saturasi oksigen perifer dan arterial
3. kebutuhan dan suplai oksigen ke jaringan
4. kebutuhan dan pemakaian oksigen jaringan

8. Yang menjadi referensi titik nol (zeroing) adalah pada level :

1. sejajar dengan batas atas sternum
2. setentang mid-line aksila (mid-chest)
3. setinggi linea aksilaris anterior
4. setinggi linea aksilaris posterior

9. Parameter hemodinamik yang bukan merupakan hasil pengukuran secara langsung adalah :

1. Denyut jantung
2. Tekanan vena jugular
3. Kandungan oksigen arteri
4. Waktu pengisian kapiler (perfusi perifer)

10. Tekanan vena sentral dapat menunjukkan :

1. Preload ventrikel kanan
2. Preload ventrikel kanan dan kiri
3. Afterload ventrikel kanan
4. Preload dan afterload ventrikel kanan

Jawaban

6. D 7. C 8. C 9. D 10. B

## Pertanyaan

1. Apa penilaian saudara terhadap keadaan anak tersebut?

### Jawaban:

- Pada anak ini didapatkan:
  - 1 *Respiratory arrest*.
  - 2 Bradikardi.

2. Apa yang harus segera saudara lakukan berdasarkan penilaian saudara?

### Jawaban:

- Melakukan Resusitasi Jantung Paru (RJP):  
(Lihat Materi Baku dan peserta diminta memperagakan dengan menggunakan manekin)
  1. Bebaskan jalan napas (*Airway*).
  2. Berikan bantuan pernapasan (*Breathing*).
  3. Karena nadi < 60 kali/menit maka lakukan kompresi jantung luar (*Circulation*).

3. Setelah dilakukan kompresi jantung luar ternyata nadi masih 50 kali/menit, apa yang saudara lakukan selanjutnya?

### Jawaban:

1. Tetap melanjutkan tindakan ABC di atas.
2. Memberikan epinephrine.

4. Setelah pemberian epinephrine ternyata nadi 120 kali/menit, tetapi anak tetap tidak ada napas spontan. Tindakan apa yang saudara lakukan selanjutnya?

### Jawaban:

1. Menghentikan kompresi jantung luar.
2. Melakukan tindakan intubasi.  
(peserta diminta memperagakan dengan menggunakan manekin)
3. Merencanakan pemasangan ventilator.
4. Menjelaskan kepada orang tua mengenai keadaan penderita.

## Tujuan pembelajaran

Proses, materi dan metoda pembelajaran yang telah disiapkan bertujuan untuk alih pengetahuan, keterampilan, dan perilaku yang terkait dengan pencapaian kompetensi dan keterampilan yang diperlukan dalam mengenali kegawat-daruratan pada bayi dan anak, serta memberikan tata laksana resusitasi yang telah disebutkan.

1. Mendiagnosis keadaan gawat darurat pada bayi dan anak.
2. Melakukan bantuan hidup dasar (BHD) dan bantuan hidup lanjut (BHL).
3. Melakukan resusitasi pada kondisi khusus (trauma).
4. Melakukan stabilisasi pasca resusitasi.
5. Memberikan penjelasan kepada orang tua dan mengetahui saatnya resusitasi dihentikan.

## Evaluasi



- Pada awal pertemuan dilaksanakan penilaian awal kompetensi kognitif dengan kuesioner 2 pilihan yang bertujuan untuk menilai sejauh mana peserta didik telah mengenali materi atau topik yang akan diajarkan.
- Materi esensial diberikan melalui kuliah interaktif dan *small group discussion*, pembimbing akan melakukan evaluasi kognitif dari setiap peserta selama proses pembelajaran berlangsung.
- Membahas instrumen pembelajaran keterampilan (kompetensi psikomotor) dan mengenalkan penuntun belajar. Dilakukan demonstrasi tentang berbagai prosedur dan perasat untuk memberikan tata laksana resusitasi. Peserta akan mempelajari prosedur klinik bersama kelompoknya (*Peer-assisted Learning*) sekaligus saling menilai tahapan akuisisi dan kompetensi prosedur pada pasien dengan keadaan gawat darurat.
- Peserta didik belajar mandiri, bersama kelompok dengan bimbingan pengajar/instruktur, baik dalam aspek kognitif, psikomotor maupun afektif. Setelah tahap akuisisi keterampilan maka peserta didik diwajibkan untuk mengaplikasikan langkah-langkah yang tertera dalam penuntun belajar dalam bentuk “*role play*” diikuti dengan penilaian mandiri atau oleh sesama peserta didik (mengggunakan penuntun belajar).
- Setelah mencapai tingkatan kompeten pada model maka peserta didik akan diminta untuk melaksanakan tatalaksana resusitasi melalui 3 tahapan:
  1. Observasi prosedur yang dilakukan oleh instruktur.
  2. Menjadi asisten instruktur.
  3. Melaksanakan mandiri dibawah pengawasan langsung dari instruktur.
 Peserta didik dinyatakan kompeten untuk melaksanakan prosedur tatalaksana resusitasi apabila instruktur telah melakukan penilaian kinerja dengan menggunakan Daftar Tilik Penilaian Kinerja dan dinilai memuaskan.
- Penilaian kompetensi pada akhir proses pembelajaran
  - Ujian OSCE (K, P, A) dilakukan pada tahapan akhir pembelajaran oleh kolegium.
  - Ujian akhir stase, setiap divisi/unit kerja di sentra pendidikan.
- Peserta didik dinyatakan mahir (*proficient*) setelah melalui tahapan proses pembelajaran,
  - a. Magang : peserta dapat menegakkan diagnosis kegawat-daruratan dan memberikan tata laksana resusitasi dengan arahan pembimbing.
  - b. Mandiri: melaksanakan mandiri diagnosis kegawat-daruratan dan tata laksana resusitasi pada kondisi khusus (trauma).

## **Instrumen penilaian**

### **● Kuesioner awal**

**Instruksi: Pilih B bila pernyataan benar dan S bila pernyataan salah**

1. Waktu merupakan hal yang penting saat kita menolong korban tidak bernapas. B/S. Jawaban B.  
Tujuan 1
2. Tidak ada perbedaan dalam melakukan resusitasi pada bayi, anak, dan dewasa. B/S. Jawaban S.  
Tujuan 3
3. Resusitasi Jantung Paru (RJP) terdiri dari Bantuan Hidup Dasar (BHD) dan Bantuan Hidup Lanjut (BHL). B/S. Jawaban B. Tujuan 2.

### **● Kuesioner tengah**

#### **MCQ**

4. Bantuan Hidup Dasar (BHD):
  - A. *Laryngeal Mask Airways (LMA).*
  - B. *Bag-mask ventilation.*
  - C. *Oropharyngeal airways.*
  - D. *Nasopharyngeal airways.*
  
5. Bantuan Hidup Lanjut (BHL):
  - A. *Head Tilt–Chin Lift Maneuver.*
  - B. *Bag-mask ventilation.*
  - C. *Kompresi jantung luar.*
  - D. *Epinephrine.*
  
6. Resusitasi pada keadaan khusus (trauma):
  - A. *Head Tilt–Chin Lift Maneuver.*
  - B. *Jaw-Thrust Maneuver.*
  - C. *Triple Jaw-Thrust Maneuver.*
  - D. *Miringkan kepala bila muntah.*
  
7. Yang berkaitan dengan bebaskan jalan napas, kecuali:
  - A. *Back blows (slaps).*
  - B. *Head Tilt–Chin Lift Maneuver.*
  - C. *Two thumb–encircling hands technique.*
  - D. *Heimlich maneuver.*
  
8. Penatalaksanaan kompresi jantung luar:
  - A. *Pada bayi mulai dilakukan bila nadi < 100 kali/menit.*
  - B. *Pada anak mulai dilakukan bila nadi < 80 kali/menit.*
  - C. *Pada bayi maupun anak mulai dilakukan bila nadi < 60 kali/menit.*
  - D. *Pada bayi maupun anak mulai dilakukan bila nadi 0.*
  
9. Jika kondisi penderita yang diintubasi memburuk, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut ini. Kecuali:
  - A. *Salah posisi dari tabung endotrakeal.*
  - B. *Obstruksi dari tabung endotrakeal.*
  - C. *Pneumotoraks.*
  - D. *Salah posisi dari kepala penderita.*
  
10. Kompresi jantung luar pada anak:
  - A. *Two-finger chest compression technique.*
  - B. *Kedalaman kompresi berkisar 1/4 – 1/3 diameter anteroposterior dada.*
  - C. *Kedalaman kompresi berkisar 1/3 – 1/2 diameter anteroposterior dada.*
  - D. *Two thumb–encircling hands technique.*

Jawaban

- |   |   |      |
|---|---|------|
| 1 | A | 6. B |
| 2 | B | 7. C |
| 3 | A | 8. C |

4 B      9. D  
5 D      10. C

## PENUNTUN BELAJAR (*Learning Guide*)

Lakukan penilaian kinerja pada setiap langkah/tugas dengan menggunakan skala penilaian di bawah ini:

- |          |                        |                                                                                                                              |
|----------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Perlu perbaikan</b> | Langkah atau tugas tidak dikerjakan secara benar, atau dalam urutan yang salah (bila diperlukan) atau diabaikan              |
| <b>2</b> | <b>Cukup</b>           | Langkah atau tugas dikerjakan secara benar, dalam urutan yang benar (bila diperlukan), tetapi belum dikerjakan secara lancar |
| <b>3</b> | <b>Baik</b>            | Langkah atau tugas dikerjakan secara efisien dan dikerjakan dalam urutan yang benar (bila diperlukan)                        |

Nama peserta	Tanggal
Nama pasien	No Rekam Medis

PENUNTUN BELAJAR RESUSITASI						
No.	Kegiatan / langkah klinik	Kesempatan ke				
		1	2	3	4	5
<b>I</b>	<b>ANAMNESIS</b>					
1	Sapa pasien dan keluarganya, perkenalkan diri, jelaskan maksud Anda.					
2	Tanyakan keluhan utama (biasanya sesak, biru, tidak bernapas, lemas, kejang, tidak sadar)					
	Sudah berapa lama keluhan di atas diderita?					
	Apakah keluhan di atas sering dialami?					
	Sifat keluhan (mendadak/sudah beberapa hari, sering/jarang, kejang general/fokal, penurunan kesadaran/lemas bertahap/langsung berat)					
3	Apakah didahului keluhan panas ?					
4	Apakah ada riwayat penyakit jantung ? (sesak, bengkak, biru)					
5	Apakah ada riwayat penyakit ginjal ? (bengkak)					
6	Produksi kencing (kencing terakhir, jumlah, pekat / jernih).					
7	Bagaimana ujung kaki dan tangannya (hangat/dingin/biru) ?					
8	Bagaimana kulitnya (berkeringat/tidak) ?					
9	Bagaimana produksi air matanya (cukup/kering) ?					
10	Bagaimana makan/minumnya sebelum sakit dan pada saat sakit sekarang ini (baik/tidak baik, bisa masuk/selalu muntah, jenis makanan/minuman)					
11	Apakah pernah sakit seperti ini ?					
12	Apakah ada yang sakit seperti ini (dalam keluarga maupun di lingkungan sekitar)					
13	Apa makanan/minuman terakhir yang dimakan/diminum sebelum timbul keluhan?					
<b>II</b>	<b>PEMERIKSAAN JASMANI</b>					
1	Terangkan bahwa anda akan melakukan pemeriksaan jasmani					
2	Tentukan keadaan sakit: ringan/sedang/berat					
3	Lakukan pengukuran tanda vital: kesadaran, tekanan darah, laju nadi, laju pernafasan, & suhu tubuh					

4	Periksa sistem saraf pusat dan perifer (GCS, reflek fisiologis, reflek patologis, diameter pupil, reflek cahaya, tanda rangsang meningeal, tonus otot)					
5	Periksa sistem jantung, pembuluh darah, status hidrasi dan hemodinamik (suara jantung, tekanan darah, nadi (laju, kekuatan, regularitas), tekanan vena jugularis, capillary refill, suhu tubuh, cutis marmorata, sianosis, berat badan, ubun-ubun besar, turgor kulit, perabaan kulit, mukosa, edema)					
6	Periksa sistem pernapasan (simetris/asimetris, frekuensi, dalam/dangkal, ronki basah halus/kasar, penarikan dinding dada, pernafasan cuping hidung )					
7	Periksa sistem hepato-gastrointestinal (hepatomegali dengan tepi tajam/tumpul), kembung, bising usus)					
8	Periksa sistem urogenital (urin jernih/pekat, produksi urin, buli-buli teraba/kosong)					
<b>III PEMERIKSAAN LABORATORIUM</b>						
1	Periksa darah lengkap					
2	Periksa elektrolit serum					
3	Periksa ureum dan creatinin serum					
4	Periksa gula darah					
5	Periksa albumin serum					
6	Periksa analisa gas darah					
7	Periksa kadar laktat darah					
8	Periksa urin lengkap dan elektrolit urin					
9	Periksa Thorax foto					
10	Periksa EKG					
<b>IV DIAGNOSIS</b>						
1	Berdasar hasil anamnesis (sebutkan)					
2	Berdasar hasil pemeriksaan fisik (sebutkan)					
3	Berdasar hasil laboratorium (sebutkan)					
<b>V TATA LAKSANA</b>						
1	Tindakan resusitasi Bantuan Hidup Dasar (BHD) berupa bebaskan jalan napas (diperagakan dengan manekin)					
2	Tindakan resusitasi Bantuan Hidup Dasar (BHD) berupa memberikan napas bantuan (diperagakan dengan manekin)					
3	Tindakan resusitasi Bantuan Hidup Dasar (BHD) berupa kompresi jantung luar (diperagakan dengan manekin)					
4	Tindakan resusitasi Bantuan Hidup Lanjut (BHL) berupa pemberian obat-obatan resusitasi					
5	Tindakan resusitasi Bantuan Hidup Lanjut (BHL) berupa pemasangan tabung endotrakeal (diperagakan dengan manekin)					
6	Tindakan resusitasi Bantuan Hidup Lanjut (BHL) berupa pemasangan akses vaskuler/intraoseos (diperagakan dengan manekin)					
7	Evaluasi hasil terhadap setiap tindakan yang diberikan					
8	Pengobatan terhadap penyakit primer					
9	Memberikan penjelasan kepada orang tua mengenai kondisi penderita					
<b>VI PENCEGAHAN</b>						
1	Stabilisasi penderita supaya tidak terjadi keadaan perburukan kembali					

2	Monitoring ketat terhadap tanda-tanda terjadinya perburukan					
---	-------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

## DAFTAR TILIK

Berikan tanda ✓ dalam kotak yang tersedia bila keterampilan/tugas telah dikerjakan dengan memuaskan, dan berikan tanda ✗ bila tidak dikerjakan dengan memuaskan serta T/D bila tidak dilakukan pengamatan

✓	<b>Memuaskan</b>	Langkah/ tugas dikerjakan sesuai dengan prosedur standar atau penuntun
✗	<b>Tidak memuaskan</b>	Tidak mampu untuk mengerjakan langkah/ tugas sesuai dengan prosedur standar atau penuntun
T/D	<b>Tidak diamati</b>	Langkah, tugas atau ketrampilan tidak dilakukan oleh peserta latihan selama penilaian oleh pelatih

Nama peserta didik	Tanggal
Nama pasien	No Rekam Medis

DAFTAR TILIK RESUSITASI				
No.	Langkah / kegiatan yang dinilai	Hasil penilaian		
		Memuaskan	Tidak memuaskan	Tidak diamati
<b>I</b>	<b>ANAMNESIS</b>			
1	Sikap profesionalisme - Menunjukkan penghargaan - Empati - Kasih sayang - Menumbuhkan kepercayaan - Peka terhadap kenyamanan pasien - Memahami bahasa tubuh			
2	Memperkirakan ada tidaknya <i>cardiopulmonary arrest</i>			
3	Menarik kesimpulan berat ringannya <i>cardiopulmonary arrest</i>			
4	Mencari kemungkinan penyebab primer terjadinya <i>cardiopulmonary arrest</i>			
5	Mencari kemungkinan penyebab lain yang bisa menyebabkan terjadinya <i>cardiopulmonary arrest</i>			
6	Menilai ada tidaknya komplikasi yang terjadi akibat <i>cardiopulmonary arrest</i>			
<b>II</b>	<b>PEMERIKSAAN FISIK</b>			
1	Sikap profesionalisme - Menunjukkan penghargaan - Empati - Kasih sayang - Menumbuhkan kepercayaan - Peka terhadap kenyamanan pasien			

	- Memahami bahasa tubuh			
2	Menentukan kesan sakit			
3	Pengukuran tanda vital			
4	Pemeriksaan sistem saraf			
5	Pemeriksaan sistem jantung, pembuluh darah, status hidrasi dan hemodinamik			
6	Pemeriksaan sistem pernapasan			
7	Pemeriksaan sistem hepato-gastro-intestinal			
8	Pemeriksaan sistem urogenital			
<b>III</b>	<b>USULAN PEMERIKSAAN LABORATORIUM</b>			
	1. Pemeriksaan darah lengkap 2. Pemeriksaan elektrolit serum 3. Pemeriksaan ureum-creatinin 4. Pemeriksaan gula darah 5. Pemeriksaan albumin serum 6. Pemeriksaan analisa gas darah 7. Pemeriksaan kadar laktat darah 8. Pemeriksaan urin lengkap dan elektrolit urin 9. Pemeriksaan thorax foto 10. Pemeriksaan EKG			
<b>IV</b>	<b>DIAGNOSIS</b>			
	Keterampilan dalam memberikan argumen dari diagnosis kerja yang ditegakkan			
<b>V</b>	<b>TATA LAKSANA PENGELOLAAN</b>			
1	Memilih jenis tindakan/pengobatan atas pertimbangan keadaan klinis, ekonomi, nilai yang dianut pasien, pilihan pasien, dan efek samping			
2	Memberi penjelasan mengenai tindakan/pengobatan yang akan diberikan			
3	Memantau hasil tindakan/pengobatan			
<b>VI</b>	<b>PENCEGAHAN</b>			
	Menerangkan faktor-faktor yang bisa menyebabkan terjadinya <i>cardiopulmonary arrest</i>			

<p><b>Peserta dinyatakan</b></p> <p><input type="checkbox"/> Layak</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak layak melakukan prosedur</p>	<p><b>Tanda tangan pembimbing</b></p>  <p>( Nama jelas )</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------



**PRESENTASI**

- Power points
- Lampiran : skor, dll

**Tanda tangan peserta didik**

( Nama jelas )

**Kotak komentar**