

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Bayi Baru Lahir**

##### **1. Pengertian Bayi Baru Lahir**

Bayi baru lahir adalah masa kehidupan bayi pertama di luar rahim sampai dengan usia 28 hari dimana terjadi perubahan yang sangat besar dari kehidupan di dalam rahim menjadi di luar rahim. Pada masa ini terjadi pematangan organ hampir di semua sistem. Bayi baru lahir normal adalah bayi yang lahir dengan umur kehamilan 37 minggu sampai 42 minggu dan berat lahir 2500 gram sampai 4000 gram (Manuaba, 2014).

Ciri-ciri bayi baru lahir normal adalah lahir aterm antara 37-42 minggu, berat badan 2500-4000 gram, panjang lahir 48-52 cm. lingkaran dada 30-38 cm, lingkaran kepala 33-35 cm, lingkaran lengan 11-12 cm, frekuensi denyut jantung 120-160 kali permenit, kulit kemerah-merahan dan licin karena jaringan subkutan yang cukup, rambut lanugo tidak terlihat dan rambut kepala biasanya telah sempurna, kuku agak panjang dan lemas, nilai Appearance Pulse Grimace Activity Respiration (APGAR)>7, gerakan aktif, bayi langsung menangis kuat, genitalia pada laki-laki kematangan ditandai dengan testis yang berada pada skrotum dan penis yang berlubang sedangkan genitalia pada perempuan kematangan ditandai dengan labia mayora menutupi labia minora, refleks rooting susu terbentuk dengan baik, refleks sucking sudah terbentuk dengan baik (Armini, Ni Wayan, 2017).

## 2. Klasifikasi Bayi Baru Lahir

Bayi baru lahir dibagi dalam beberapa klasifikasi menurut Manuaba yaitu:

a. Bayi baru lahir menurut masa gestasinya :

- 1) Kurang bulan (preterm infant) : >37 minggu
- 2) Cukup bulan (aterm infant) : 37-42 minggu
- 3) Lebih bulan (post term) : >42 minggu

b. Bayi baru lahir menurut berat badan lahir:

- 1) Berat lahir rendah : 4000 gram
- 2) Berat lahir cukup : 2500-4000 gram
- 3) Berat lahir lebih : > 4000 gram (Manuaba, 2014)

Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) didefinisikan sebagai bayi yang lahir dengan berat < 2500 gram. Berat lahir adalah berat bayi yang ditimbang dalam waktu 1 (satu) jam pertama setelah lahir. BBLR dapat terjadi pada bayi kurang bulan/prematur atau disebut BBLR Sesuai Masa Kehamilan (SMK)/*Appropriate for Gestational Age* (AGA), bayi cukup bulan yang mengalami hambatan pertumbuhan selama kehamilan/*Intra Uterine Growth Restriction* (IUGR) disebut BBLR Kecil Masa Kehamilan (KMK)/*Small for Gestational Age* (SGA) dan besar masa kehamilan/*Large for Gestational Age* (LGA) (WHO, 2020).

## **B. Penyakit Jantung Bawaan**

### **1. Pengertian**

Penyakit Jantung Bawaan (PJB) merupakan penyakit dengan kelainan pada struktur jantung yang dibawa sejak lahir. Kelainannya meliputi dinding jantung, katup jantung, pembuluh darah arteri atau vena yang dapat menyebabkan perubahan fungsi sirkulasi jantung. Penyakit jantung bawaan (PJB) adalah penyakit dengan kelainan pada struktur jantung atau fungsi sirkulasi jantung yang dibawa dari lahir yang terjadi akibat adanya gangguan atau kegagalan perkembangan struktur jantung pada fase awal perkembangan janin (Anggrahini, 2021). Proses pembentukan jantung ini terjadi pada awal pembuahan (konsepsi). Pada waktu jantung mengalami proses pertumbuhan di dalam kandungan, ada kemungkinan mengalami gangguan. Gangguan pertumbuhan jantung pada janin ini terjadi pada usia tiga bulan pertama kehamilan, karena jantung terbentuk sempurna pada saat janin berusia empat bulan.

Penyakit Jantung Bawaan (PJB) kritis adalah penyakit jantung bawaan yang mengancam jiwa, membutuhkan intervensi segera dan menyebabkan kematian dalam waktu 4 minggu (Eckersley *et al.*, 2016). Penyakit jantung bawaan kritis yang tergantung duktus merupakan bagian dari penyakit jantung bawaan kritis. Penyakit jantung bawaan kritis tergantung duktus membutuhkan duktus arteriosus untuk memberikan aliran sirkulasi pulmonal dan sistemik. Perburukan dan kematian bisa terjadi seiring dengan duktus arteriosus. Pada saat fetus, duktus arteriosus

menghubungkan arteri pulmonari dan aorta desenden, prostaglandin endogen yang diproduksi selama kehamilan menyebabkan duktus arteriosus tetap paten sehingga mayoritas darah dari arteri pulmonalis langsung menuju aorta tanpa melewati paru-paru ketika ditransportasikan ke plasenta untuk oksigenasi. Ketika lahir, kenaikan saturasi oksigen arteri dan penurunan jumlah prostaglandin endogen memberikan stimulus pada perubahan integritas vaskuler sehingga menyebabkan menutupnya duktus arteriosus. Prostaglandin eksogen seperti PGE1 dapat digunakan untuk menjaga patensi duktus pada neonatus (Eckersley *et al.*, 2016).

PJB kritis meliputi PJB yang tergantung duktus dan yang tidak tergantung duktus. PJB kritis tergantung duktus dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu: PJB kritis dengan sirkulasi sistemik bergantung pada duktus (*Duct Dependent Systemic Circulation/DDSC*), PJB kritis dengan sirkulasi pulmoner bergantung pada duktus (*Duct Dependent Pulmonary Circulation/DDPC*) dan PJB kritis dengan sirkulasi sistemik dan pulmoner (*mixing*) bergantung duktus (*Parallel Circulation/PC*). PJB kritis yang tidak tergantung duktus meliputi *total anomalous pulmonary venous drainage* (TAPVD), *Double outlet right ventricle* (DORV), *truncus arteriosus*, dan lesi kompleks yang berhubungan dengan *Total anomalous pulmonary venous drainage* (TAPVD) (Mat Bah *et al.*, 2018).

## 2. Etiologi

Etiologi pasti dari PJB belum diketahui namun telah diketahui adanya faktor genetik (endogen) dan lingkungan (eksogen) yang berperan.

Faktor genetik antara lain pengaruh keturunan atau riwayat penyakit dalam keluarga dan sindrom tertentu karena jumlah kromosom yang tidak normal berkaitan erat dengan kejadian PJB seperti sindrom Down. Pada beberapa kasus, orang tua dengan PJB lebih rentan untuk memiliki anak yang menderita PJB pula. Selain itu anak yang menderita penyakit genetik, contohnya Sindrom Down sering kali menderita PJB, dimana 50% bayi dengan Sindrom Down menderita PJB.

Faktor lingkungan (eksogen) seperti infeksi rubela pada trimester pertama kehamilan, penyakit diabetes, pajanan terhadap sinar X, merokok selama kehamilan, konsumsi obat selama kehamilan (thalidomide, alkohol, fenitoin) diduga berperan menjadi penyebab PJB.

Namun diperkirakan lebih dari 90% kasus PJB penyebabnya adalah multifaktorial yaitu kombinasi antara faktor endogen dan faktor eksogen, dimana apabila kedua faktor tersebut terjadi pada minggu-minggu pertama kehamilan dapat menyebabkan kelainan struktural pada jantung janin.

### 3. Faktor Resiko

Penyakit Jantung Bawaan (PJB) memiliki berbagai bentuk dan penyebab yang bervariasi. Memahami faktor risiko PJB sangat penting untuk memperkirakan tingkat kekambuhan, menentukan opsi pengobatan, dan merumuskan saran kesehatan masyarakat untuk mengurangi prevalensi PJB di semua populasi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Abatwoy Ayfokru, et al (2023) ada beberapa faktor risiko yang menyebabkan PJB pada bayi baru lahir yaitu faktor sosio demografi yang

meliputi umur ibu, status pernikahan, dan tempat tinggal, selain itu faktor dari ibu seperti riwayat penyakit diabetes mellitus, riwayat hipertensi, riwayat PJB, dan riwayat penyakit sifilis dan HIV serta kebiasaan seperti merokok, konsumsi obat-obatan, dan alkohol juga merupakan penyebab terjadinya bayi lahir dengan PJB (Ayfokru *et al.*, 2023). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Liu Wu (2023) bahwa ibu hamil yang memiliki berat badan berlebih atau obesitas serta kebiasaan merokok saat hamil juga bisa menjadi faktor resiko kelahiran bayi dengan PJB (Wu, Li and Liu, 2023).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Andreia *et al* (2022) faktor resiko lain penyebab PJB adalah dari faktor neonatal seperti kelahiran prematur. Bayi prematur memiliki cacat jantung bawaan dua kali lebih banyak dibandingkan bayi baru lahir cukup bulan (Palma *et al.*, 2023). Hal ini disebabkan karena penutupan ductus arteriosus secara fungsional sekitar 12-24 jam setelah bayi dilahirkan dan penutupan anatomi organ secara permanen terjadi 1-3 minggu setelah bayi dilahirkan (Philip *et al.*, 2021). Faktor resiko lain dilihat dari klasifikasi PJB kritis. klasifikasi PJB kritis yang tidak tergantung duktus memiliki resiko 2 kali untuk terjadi kematian angka kematian satu tahun paling rendah terjadi pada pasien dengan *critical pulmonary stenosis*, dan mortalitas paling tinggi didapatkan pada PJB kritis dengan sirkulasi sitemik bergantung pada duktus (*left sided obstruction*), dan 50% pasien dengan trunkus arteriosus meninggal sebelum dilakukan tindakan operasi (Mat Bah *et al.*, 2018).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Abatwoy Ayfokru tahun 2023 mengemukakan bahwa bayi yang mempunyai gejala sianosis pada saat lahir mempunyai resiko lebih besar mengalami PJB daripada bayi yang tidak sianosis. PJB dengan sianosis mempunyai waktu bertahan hidup lebih rendah yaitu 19 hari dibandingkan bayi baru lahir yang telah didiagnosis PJB asianotik (Ayfokru *et al.*, 2023). Faktor penyebab lain yang menyebabkan morbiditas dan mortalitas PJB adalah komorbid berupa sepsis neonatorum serta gangguan pernafasan (Dumitrascu Biris *et al.*, 2022). Saat terjadi sepsis, peradangan sistemik memperburuk fungsi kardiovaskular, menyebabkan hipotensi dan beban kerja jantung meningkat, sehingga meningkatkan risiko gagal jantung pada bayi dengan PJB. PJB yang awalnya asianotik bisa bertambah buruk menjadi kritis karena penurunan output kardial akibat sepsis dan gejala sianotik akibat PPHN dari asfiksia (Ribeiro Paula *et al.*, 2020).

Riwayat obesitas pada ibu sebelum hamil, riwayat aborsi, hubungan darah orangtua, paparan asap rokok selama hamil, paparan teratogen pada trimester pertama kehamilan, dan penggunaan obat selama hamil berhubungan dengan peningkatan peluang terjadinya PJB (Ayfokru *et al.*, 2023),(Ahmadi *et al.*, 2020).

Waktu diagnosis PJB kritis sangat menentukan kelangsungan hidup bayi baru lahir. Penelitian sebelumnya menunjukkan mortalitas pasien yang didiagnosis setelah pulang dari rumah sakit lebih tinggi dibandingkan pada pasien bukan PJB kritis. Angka kematian pasien dengan PJB kritis yang

didiagnosis awal adalah 12% sedangkan bila terlambat didiagnosis 29% (Mat Bah *et al.*, 2018).

#### 4. Patofisiologi

Dalam keadaan normal darah akan mengalir dari daerah yang bertekanan tinggi ke daerah yang bertekanan rendah. Daerah yang bertekanan tinggi ialah jantung kiri sedangkan daerah yang bertekanan rendah adalah jantung kanan. Sistem sirkulasi paru mempunyai tahanan yang rendah sedangkan sirkulasi sistemik memiliki tahanan yang tinggi. Apabila terjadi hubungan antara rongga-rongga jantung yang bertekanan tinggi dengan rongga-rongga jantung yang bertekanan rendah akan terjadi aliran darah dari rongga jantung yang bertekanan tinggi ke jantung yang bertekanan rendah (Liu *et al.*, 2019). Sebagai contoh adanya Defek pada sekat ventrikel, maka akan terjadi aliran darah dari ventrikel kiri ke ventrikel kanan. Kejadian ini disebut Pirau (Shunt) kiri ke kanan. Sebaliknya pada obstruksi arteri pulmonalis dan defek septum ventrikel tekanan rongga jantung kanan akan lebih tinggi dari tekanan rongga jantung kiri sehingga darah dari ventrikel kanan yang miskin akan oksigen mengalir dari defek tersebut ke ventrikel kiri yang kaya akan oksigen, keadaan ini disebut dengan Pirau (Shunt) kanan ke kiri yang dapat berakibat kurangnya kadar oksigen pada sirkulasi sistemik. Kadar oksigen yang terlalu rendah akan menyebabkan Sianosis. Kelainan Jantung Bawaan pada umumnya dapat menyebabkan hal-hal sebagai berikut :

- a. Peningkatan kerja jantung, dengan gejala :kardio megali, hipertropi, takhikardia.
- b. Curah jantung yang rendah, dengan gejala : gangguan pertumbuhan, intoleransi terhadap aktivitas.
- c. Hipertensi pulmonal, dengan gejala : Dispnea, takhipnea.
- d. Penurunan saturasi oksigen arteri, dengan gejala : polisitemia, asidosis, sianosis.

#### 5. Klasifikasi PJB

PJB diklasifikasikan menjadi 2 yaitu PJB asianotik dan sianotik. PJB asianotik diakibatkan oleh adanya pirau kiri ke kanan atau kelainan obstruktif tanpa disertai gejala sianosis. PJB sianotik ditemukan adanya pirau kanan ke kiri dengan peningkatan atau penurunan aliran darah pulmonal dan disertai adanya gejala sianosis akibat adanya pirau tersebut serta hipoksemia (Sastroasmoro Sudigdo, 2020).

##### a. PJB Asianotik

Penyakit Jantung Bawaan (PJB) non sianotik adalah kelainan struktur dan fungsi jantung yang dibawa lahir yang tidak ditandai dengan sianosis; misalnya lubang di sekat jantung sehingga terjadi pirau dari kiri ke kanan, kelainan salah satu katup jantung dan penyempitan alur keluar ventrikel atau pembuluh darah besar tanpa adanya lubang di sekat jantung. PJB Asianotik adalah kelainan jantung bawaan di mana tidak terjadi pencampuran darah yang signifikan antara darah kaya oksigen dan darah yang kurang oksigen, sehingga tidak menimbulkan

sianosis. Masing-masing mempunyai spektrum presentasi klinis yang bervariasi dari ringan sampai berat tergantung pada jenis dan beratnya kelainan serta tahanan vaskuler paru.

- 1) Ventricular Septal Deffect Kelainan jantung yang ditandai dengan adanya celah atau lubang di antara kedua bilik jantung. Pada kondisi normal, seharusnya tidak ada lubang atau celah di antara kedua bilik jantung.
- 2) Patent Ductus Arteriosus (PDA) adalah kelainan jantung bawaan yang biasanya dialami oleh bayi dengan kelahiran prematur. Kondisi ini terjadi ketika ductus arteriosus tetap terbuka setelah bayi lahir. Bila dibiarkan tidak tertangani, PDA dapat memicu hipertensi pulmonal, aritmia, dan gagal jantung. Bayi aterm dengan kematangan paru yang baik dan tekanan oksigen arteri yang cukup akan lebih mudah mengalami penutupan normal duktus arteriosus dan foramen ovale (Hamrick *et al.*, 2020).
- 3) Atrial Septal Defect (ASD) Adalah gangguan septum atau sekat antara rongga atrium kanan dan kiri. Septum tersebut tidak menutup secara sempurna dan membuat aliran darah atrium kiri dan kanan bercampur.
- 4) Aorta Stenosis (AS) Stenosis aorta adalah gangguan pada pembukaan katup aorta jantung yang tidak terbuka secara penuh atau menyempit, sehingga membuat aliran darah dari jantung tidak lancar.

- 5) Coarctatio Aorta (CoA) Koarktasio aorta adalah penyempitan aorta. Dengan penyempitan tersebut akan mengganggu distribusi oksigen ke seluruh tubuh.
- 6) Pulmonal Stenosis (PS) Stenosis pulmonal adalah penyempitan katup atau arteri paruparu yang mengakibatkan terhambatnya aliran darah dari jantung ke paru-paru. Kondisi ini memaksa otot jantung bekerja lebih keras untuk memompa lebih banyak darah. Seiring waktu, hal ini dapat menyebabkan penebalan otot jantung, yang meningkatkan risiko pasien gagal jantung.

b. Penyakit Jantung Bawaan Sianotik

Sesuai dengan namanya manifestasi klinis yang selalu terdapat pada pasien dengan PJB sianotik adalah sianosis. Sianosis adalah warna kebiruan pada mukosa yang disebabkan oleh terdapatnya  $>5\text{mg/dl}$  hemoglobin tereduksi dalam sirkulasi. Deteksi terdapatnya sianosis antara lain tergantung kepada kadar hemoglobin.

- 1) Tetralogy of Fallot (ToF) Tetralogy of Fallot merupakan salah satu lesi jantung yang defek primer adalah deviasi anterior septum infundibular. Konsekuensi deviasi ini adalah obstruksi aliran darah ke ventrikel kanan (stenosis pulmoner), defek septum ventrikel, dekstroposisi aorta, hipertrofi ventrikuler kanan.
- 2) Pulmonary Atresia with Ventricular Septal Defect Saat duktus arteriosus menutup pada hari-hari pertama kehidupan, anak dengan Pulmonary Atresia with Intact Ventricular Septum mengalami

sianosis. Jika tidak ditangani, kebanyakan kasus berakhir dengan kematian pada minggu awal kehidupan.

- 3) Tricuspid Atresia Stenosis trikuspid adalah kondisi di mana katup jantung tidak terbuka cukup lebar (stenosis). Katup trikuspid adalah katup antara atrium kanan dan ventrikel kanan jantung. Katup akan terbuka bila atrium berkontraksi untuk memompa darah ke ventrikel, menutup ketika ventrikel berkontraksi untuk mencegah darah mengalir kembali ke atrium.

#### 6. Tanda dan Gejala PJB

Gejala yang menunjukkan adanya PJB termasuk: sesak napas dan kesulitan minum. Gejala-gejala tersebut biasanya tampak pada periode neonatus. Kelainan-kelainan non kardiak juga dapat menunjukkan gejala-gejala seperti tersebut di atas. Gejala-gejala yang mengarah ke PJB seperti adanya bising jantung, hepatomegali, sianosis, nadi femoralis yang teraba lemah / tidak teraba, adalah juga gejala yang sering ditemukan di ruang bayi dan sering pula tidak berhubungan dengan abnormalitas pada jantung (Hosein Movahedian, Mosayebi and Sagheb, 2020).

Membedakan sianosis perifer dan sentral adalah bagian penting dalam menentukan PJB pada neonatus. Sianosis perifer berasal dari daerah dengan perfusi jaringan yang kurang baik, terbatas pada daerah ini, tidak pada daerah dengan perfusi baik. Sebaliknya sianosis sentral tampak pada daerah dengan perfusi jaringan yang baik, walaupun sering lebih jelas pada tempat dengan perfusi kurang baik. Tempat atau daerah yang dapat

dipercaya untuk menentukan adanya sianosis sentral adalah pada tempat dengan perfusi jaringan yang baik seperti pada lidah, dan dinding mukosa. Sianosis sentral pada jam-jam awal setelah lahir dapat timbul saat bayi normal menangis. Sianosis pada bayi tersebut disebabkan oleh pirau kanan ke kiri melalui foramen ovale dan atau ductus arteriosus. Kadar hemoglobin yang terlalu tinggi yang disertai dengan hiperviskositas dapat pula menyebabkan sianosis pada bayi normal.

#### 7. Komplikasi PJB

Ada beberapa Komplikasi yang di timbulkan oleh penyakit Jantung Bawaan, antara Lain :

- a. Sindrom Eisenmenger merupakan komplikasi yang terjadi pada PJB non sianotik yang meyebabkan aliran darah ke paru yang meningkat. Akibatnya lamakelaman pembuluh kapiler diparu akan bereksi dengan meningkatkan resistensinya sehingga tekanan di arteri pulmonal dan diventrikel kanan meningkat.
- b. Serangan sianotik, pada serangan ini anak atau pasien menjadi lebih biru dari kondisi sebelumnya tampak sesak bahkan dapat menimbulkan kejang.
- c. Abses otak, biasanya terjadi pada PJB sianotik biasanya abses otak terjadi pada anak yang berusia diatas 2 tahun yang diakibatkan adanya hipoksia da melambtkanya aliran darah diotak.
- d. Endokarditis
- e. Obstruksi pembuluh darah pulmonal

- f. *Congestive Heart Failure* (CHF)
  - g. Hepatomegali (jarang terjadi pada bayi prematur)
  - h. Enterokolitis nekrosis
  - i. Gangguan paru yang terjadi bersamaan (misalnya sindrom gawat nafas atau displasia bronkopulmoner)
  - j. Perdarahan gastrointestinal (GI), penurunan jumlah trombosit
  - k. Hiperkalemia (penurunan keluaran urin.
  - l. Aritmia
  - m. Gagal tumbuh (Ayfokru *et al.*, 2023)
8. Penatalaksanaan PJB
- a. Farmakologis

Secara garis besar penatalaksanaan pada pasien yang menderita Penyakit Jantung Bawaan dapat dilakukan dengan 2 cara yakni dengan cara pembedahan dan kateterisasi jantung (Anggrahini, 2021).

- 1) Metode Operatif : Setelah pembiusan umum dilakukan, dokter akan membuat sayatan pada dada, menembus tulang dada atau rusuk sampai jantung dapat terlihat. Kemudian fungsi jantung digantikan oleh sebuah alat yang berfungsi untuk memompa darah keseluruhan tubuh yang dinamakan Heart lungbypass yang juga menggantikan fungsi paru-paru untuk pertukaran oksigen setelah itu jantung dapat dihentikan detaknya dan dibuka untuk memperbaiki kelainan yang ada, seperti apabila ada lubang pada septum jantung yang normalnya

tertutup, maka lubang akan ditutup dengan alat khusus yang dilekatkan pada septum jantung.

- 2) Kateterisasi jantung : prosedur kateterisasi umumnya dilakukan dengan memasukkan keteter atau selang kecil yang fleksibel didalamnya dilengkapi seperti payung yang dapat dikembangkan untuk menutup defek jantung, ketetr dimasukkan melalui pembuluh darah balik atau vena dipanggal paha atau lengan. Untuk membimbing jalannya kateter, dokter menggunakan monitor melalui fluoroskopi angiografi atau dengan tuntunan transesofageal ekokardiografi (TEE)/Ekokardiografi biasa sehingga kateter dapat masuk dengan tepat menyusuri pembuluh darah, masuk kedalam defek atau lubang, mengembangkan alat diujung kateter dan menutup lubang dengan sempurna (Pusat Jantung Nasional Harapan Kita, 2018). Prosedur ini dilakukan dalam pembiusan umum sehingga anak/pasien tidak melakukan sakit. Keberhasilan prosedur kateterisasi ini untuk penangana PJB dilaporkan lebih dari 90% namun tetap diingan bahwa tidak semua jenis PJB dapat diintervensi dengan metode ini. Pada kasus defek septum jantung yang terlalu besar dan kelainan struktur jantung tertentu seperti jantung yang berada diluar rongga dada (jantung ektopik) dan tetralogi fallot yang parah tetap membutuhkan operatif terbuka.

b. Non- Farmakologis

- 1) Secara Non-Farmakologis dapat diberikan tambahan susu formula dengan kalori yang tinggi dan suplemen untuk air Susu Ibu dibutuhkan pada bayi yang menderita PJB. Terutama pada bayi yang lahir premature dan bayi-bayi yang cepat lelah saat menyusui.
- 2) Pada pasien/anak yang menghadapi atau dicurigai menderita PJB dapat dilakukan tindakan , seperti menempatkan pasien khususnya neonatus pada lingkungan yang hangat dapat dilakukan dengan membedong atau menempatkannya pada inkubator, memberikan oksigen, memberikan cairan yang cukup dan mengatasi gangguan elektrolit serta asam basa.

**C. Pulse Oximetry**

Konsep dasar dari *Oximetry* adalah mengirimkan informasi jumlah oksigen dalam darah melalui cahaya, dan menentukan jumlah cahaya yang diserap oleh oksigen-hemoglobin dan jumlah oksigen terdeoksigenasi. Sekitar 2% dari O<sub>2</sub> hadir dalam darah dilarutkan dalam plasma, dan 98% terikat dengan hemoglobin (Hb), yang terdapat dalam sel darah merah. Oleh karena itu, Hb diperlukan untuk transport O<sub>2</sub> yang efisien dari paru-paru ke sel HbO<sub>2</sub>.(Taksande *et al.*, 2013)

*Pulse oximetry* adalah sebuah alat medis yang berfungsi untuk mendeteksi dan mengukur kadar oksigen, kepekatan oksigen (saturasi) dalam darah tanpa perlu dimasukkan ke dalam tubuh (*Non-Invasive*). Alat ini dapat menampilkan

kadar oksigen dalam bentuk persentasi dengan simbol SpO<sub>2</sub>, selain itu juga dapat menampilkan denyut jantung dalam satuan beat per menit (bpm).

Cara kerja *pulse oximetry* dengan memanfaatkan sifat alami darah (Hemoglobin) yang dapat menyerap cahaya serta denyut alami arteri. Hemoglobin yang mengandung banyak oksigen, atau kadar normal didalam darah akan memiliki intensitas cahaya yang berbeda dengan hemoglobin yang mengandung sedikit oksigen. Cahaya yang ditangkap oleh sensor cahaya tersebut kemudian dibandingkan sehingga dapat menghasilkan nilai kadar oksigen dalam darah (Murni *et al.*, 2022).

Sebagian besar *pulse oximetry* berfungsi di titik-titik ekstremitas tubuh, seperti jari tangan, jari kaki, dan daun telinga. Sebagian besar cahaya terserap oleh jaringan tubuh, tulang dan darah pada vena, tetapi jumlah jaringan tubuh, tulang, dan darah pada vena tidak berubah secara signifikan dalam kurun waktu yang singkat.

Pengukuran saturasi oksigen dan *heart rate* (denyut jantung) menggunakan prinsip transmisi cahaya tampak dan infra merah yang dipaparkan di permukaan kulit jari dan akan berinteraksi dengan sel darah merah. Persentase saturasi oksigen dan kadar hemoglobin (Hb) ditentukan dengan membandingkan tingkat absorpsi cahaya yang melewati jari. Sedangkan untuk pengukuran denyut jantung didasarkan pada fraksi perubahan transmisi cahaya selama terjadi denyut nadi. Cahaya akan menerangi satu sisi jari dan akan terdeteksi pada sisi lain setelah melintasi intervensi vascular jaringan.

#### **D. Pemeriksaan *Pulse Oximetry* Untuk Skrining PJB**

Kementerian Kesehatan RI telah membuat pedoman dalam pelaksanaan skrining PJB kritis pada seluruh fasilitas kesehatan di Indonesia dan harapannya dengan adanya pedoman buku dan pelatihan terhadap tenaga kesehatan bisa menerapkan dan melakukan skrining awal PJB untuk menurunkan morbiditas dan mortalitas pada bayi baru lahir (Kementerian Kesehatan RI, 2023).

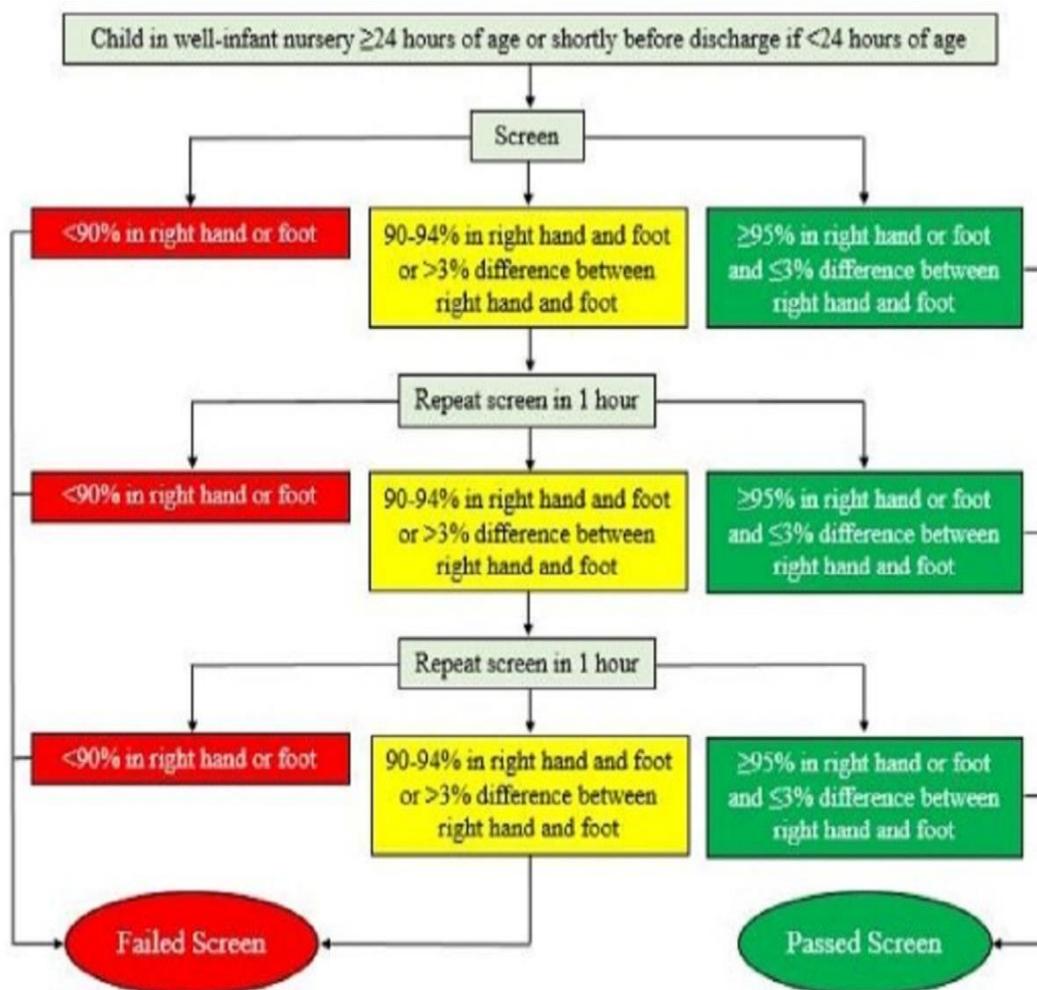
Skrining PJB kritis dengan menggunakan *pulse oximetry* dilakukan sesuai dengan algoritma yang telah ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan RI. Skrining PJB dilakukan pada bayi baru lahir usia 24-48 jam saat kondisi bayi mulai stabil dan pemeriksaan dilakukan pada tangan kanan (pre-ductal) dan kaki bayi (post-ductal) selama 5 menit (Kementerian Kesehatan RI, 2023).

Adapun hasil pemeriksaan pulse oksimeter terdiri atas 3 kategori, yaitu:

1. Lolos (negatif) jika hasil menunjukkan
  - a.  $SpO_2 \geq 95\%$  di tangan kanan atau kaki
  - b. Perbedaan  $\leq 3\%$  di tangan kanan dan kaki
  - c. Tidak ada pemeriksaan lanjutan.
  - d. Memberi tahu hasil pemeriksaan ke orang tua pasien
2. Pemeriksaan ulang jika hasil menunjukkan
  - a.  $SpO_2$  90% - 3% di tangan kanan dan kaki
  - b. Pemeriksaan dapat diulang sebanyak 2 kali dengan
  - c. Total 3 kali pemeriksaan
  - d. Setelah diulang sebanyak 3 kali, maka tentukan hasil pemeriksaan termasuk lolos atau gagal sesuai dengan algoritma.
3. Pemeriksaan gagal (positif) jika hasil menunjukkan

Saturasi oksigen dengan hasil  $< 90\%$  di tangan kanan atau kaki atau saturasi oksigen dengan hasil  $90\% - < 95\%$  atau perbedaan  $3\%$  di tangan kanan dan kaki sebanyak 3 kali pemeriksaan dengan setiap pemeriksaan berjarak 1 jam.

Jika bayi dicurigai terdapat gejala PJB, maka bayi dirujuk untuk pemeriksaan ekokardiografi. Berikut ini adalah algoritma pemeriksaan skrining *pulse oxymetry*:



Gambar 1. Algoritma pemeriksaan PJB

Di bawah ini merupakan bagan pemeriksaan *pulse oximetry* dan indikasi yang dapat digunakan sebagai indikator untuk menentukan tindakan selanjutnya yang perlu dilakukan.

### BAGAN PEMERIKSAAN PULSE OKSIMETER SKRINING PJB



Gambar 2. Bagan Pemeriksaan Pulse Oximeter

Perbedaan hasil antara *pulse oximetry* dan skrining awal penyakit jantung bawaan (PJB) dapat terjadi meskipun prosedur dilakukan sesuai algoritma yang berlaku. Berdasarkan algoritma yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan RI, hasil skrining dinyatakan positif bila ditemukan salah satu dari kondisi berikut: saturasi oksigen <90% pada salah satu ekstremitas, saturasi 90–94% secara persisten pada pre-ductal dan post-ductal selama tiga kali pemeriksaan, atau perbedaan  $\geq 3\%$  antara pre- dan post-ductal secara konsisten.

Terjadinya *false positive* dapat disebabkan oleh kondisi non-kardiak seperti transisi paru yang lambat, sepsis neonatal, hipotermia, atau gangguan adaptasi pernapasan dini, yang semuanya dapat menyebabkan hipoksemia sementara tanpa adanya kelainan struktural jantung (Mahle et al., 2012). Selain itu, faktor teknis seperti pemasangan sensor yang kurang tepat, pergerakan bayi, atau lingkungan pemeriksaan juga dapat memengaruhi akurasi pembacaan saturasi oksigen.

Sementara itu, *false negative* dapat terjadi pada jenis PJB non-sianotik seperti defek septum ventrikel (VSD) kecil, atrial septal defect (ASD), atau patent ductus arteriosus (PDA) ringan, yang tidak secara langsung menyebabkan penurunan saturasi oksigen sistemik. Selain itu, jika pemeriksaan dilakukan sebelum usia 24 jam, duktus arteriosus yang masih terbuka dapat menyebabkan kompensasi sirkulasi, sehingga saturasi tetap terlihat normal meskipun terdapat PJB (Peck et al., 2024).

#### **E. Ekokardiografi**

Ekokardiografi atau ultrasound jantung adalah suatu teknik pemeriksaan jantung dan pembuluh darah besar dengan menggunakan gelombang suara-ultra (ultrasound). Pemeriksaan ini merupakan suatu pemeriksaan penunjang untuk menegakkan diagnosis, menentukan tata laksana, dan memprediksi prognosis kasus-kasus penyakit jantung dan pembuluh darah.

Beberapa keistimewaan tersebut membuat ekokardiografi berperan penting dalam perkembangan ilmu penyakit jantung modern. Dengan ekokardiografi dapat di evaluasi morfologi ruang-ruang dan katup-katup jantung, serta fungsi

dan kondisi hemodinamik (tanpa memasukkan alat ke dalam tubuh), sehingga relative tidak memiliki risiko atau efek samping. Beberapa tindakan intervensi dan non bedah jantung memerlukan monitoring dan evaluasi ekokardiografis, baik selama tindakan sebagai pemandu prosedur dan membantu strategi yang akan dilakukan, juga untuk menilai keberhasilan pasca intervensi secara tepat dan akurat.

Ada beberapa jenis pemeriksaan ekokardiografi, untuk mendeteksi PJB menggunakan Ekokardiografi Trans Torakal (*Transthoracic echocardiography* / TTE). (*Transthoracic echocardiography*/TTE) adalah modalitas pencitraan yang menggunakan dasar gelombang suara ultra untuk melakukan pencitraan jantung (Pusat Jantung Nasional Harapan Kita, 2018). Tujuan dari alat ini adalah melihat struktur jantung beserta fungsi jantung itu sendiri. Pemeriksaan ini diperlukan pada kasus kasus penyakit jantung atau kecurigaan penyakit jantung sesuai pemeriksaan dokter. Beberapa data yang bisa di dapatkan dari pemeriksaan ini antara lain :

1. Fungsi jantung
2. Memeriksa struktur ruang-ruang jantung
3. Fungsi katup jantung
4. Pembuluh darah besar
5. Selaput jantung ( perikardial)
6. Mendeteksi kelainan jantung bawaan, dll

#### **F. Standar Operasional Prosedur**

Standar operasional prosedur adalah suatu standar/pedoman tertulis yang

dipergunakan untuk mendorong dan menggerakkan suatu kelompok untuk mencapai tujuan organisasi. SOP merupakan tata cara atau tahapan yang dibakukan dan yang harus dilalui untuk menyelesaikan suatu proses kerja tertentu. *Standard operating procedure* atau yang diterjemahkan menjadi standar operasi prosedur adalah sistem yang disusun untuk memudahkan, merapikan dan menertibkan pekerjaan.

SOP memiliki tiga uraian yaitu *standard*, *operating* dan *procedure*. *Standard* mengandung ketentuan yang menjadi acuan pokok yaitu sebagai acuan di mana setiap anggota harus mematuhi standar operasional prosedur yang perlu ditekankan pada standar ini adalah bersifat mengikat. *Operating* dapat dipahami lebih kepada aktivitas kerja yang aplikatif, aktivitas tersebut menggambarkan alur kegiatan kerja baik yang rutin maupun non rutin. Operasional adalah kegiatan kerja atau aktivitas-aktivitas di dalamnya yang terkait dengan kaidah-kaidah yang sudah ditentukan dan dalam penerapannya, aktivitas-aktivitas tersebut harus sesuai dengan kaidah/standar yang diberlakukan. *Procedure* mengandung arti sebagai langkah/tahapan yang berhubungan dengan proses dalam aktivitas kerja, dan prosedur harus dideskripsikan secara jelas dan terperinci. SOP memiliki tahapan yang sifatnya baku dan harus dilalui untuk menyelesaikan suatu proses kerja tertentu SOP menjadi sistem yang memberikan acuan kerja, kapan, di mana, oleh siapa, dan cara menjalankan kegiatan, terutama yang bersifat rutin dan pembiasaan. Penerapan SOP skrining di rumah sakit meningkatkan konsistensi dan kualitas deteksi dini PJB kritis (Atmoko, 2021). Tujuan Pembuatan SOP adalah:

1. Untuk menjaga konsistensi tingkat penampilan kinerja atau kondisi tertentu dan kemana petugas dan lingkungan dalam melaksanakan sesuatu tugas atau pekerjaan tertentu.
2. Sebagai acuan dalam pelaksanaan kegiatan tertentu, bagi sesama pekerja dan Supervisor.
3. Untuk menghindari kegagalan atau kesalahan (dengan demikian menghindari konflik), keraguan, duplikasi serta pemborosan dalam proses pelaksanaan kegiatan.
4. Merupakan parameter untuk menilai mutu pelayanan.
5. Untuk lebih menjamin penggunaan tenaga dan sumber daya secara efisien dan efektif.
6. Sebagai dokumen yang akan menjelaskan dan menilai pelaksanaan proses kerja bila terjadi suatu kesalahan atau dugaan mal praktik dan kesalahan administratif lainnya. Sehingga sifatnya melindungi rumah sakit dan petugas.
7. Sebagai dokumen yang digunakan untuk pelatihan.
8. Menjamin terlaksananya aspek kontrol kegiatan yang dapat mencegah terjadinya penyelewengan maupun penggelapan oleh anggota organisasi maupun pihak-pihak lain.
9. Sebagai dokumen sejarah bila telah dibuat revisi SOP yang baru (Atmoko, 2021).

Alur pembuatan SOP khusus untuk bayi baru lahir di rumah sakit adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi kebutuhan

Pembuatan SOP rumah sakit dimulai dengan mengidentifikasi kebutuhan SOP khusus berdasarkan data klinis audit, laporan near-miss, atau hasil skrining neonatal.

2. Pembentukan tim multidisiplin

Tim melibatkan neonatolog, perawat NICU, apoteker, bidan/DPJP, serta perwakilan mutu dan K3. Ini memastikan aspek klinis, keselamatan, dan operasi terpadu sesuai standar nasional/internasional.

3. Pengumpulan pedoman dan bukti ilmiah

4. Penyusunan draft dalam format baku

Struktur SOP mencakup: judul, tujuan, ruang lingkup, definisi, kebijakan, prosedur langkah demi langkah flowchart, indikator mutu, dan form dokumentasi.

5. Uji coba (pilot) di unit neonatal

Draft diuji di NICU/NICU intermediate untuk melihat kelayakan praktik.

6. Review dan validasi formal

Draft direview oleh Komite Medik, Mutu, dan K3 serta disesuaikan dengan SNARS dan pedoman kementerian kesehatan. Verifikasi mencakup konsistensi prosedur dan indikator keselamatan.

7. Sosialisasi dan pelatihan staf

Pelatihan mencakup teknik pelaksanaan skrining serta diperlukan simulasi dan praktik real-time.

8. Implementasi & monitoring

SOP diterapkan secara resmi dengan draft yang telah disusun.

9. Evaluasi & revisi berkala

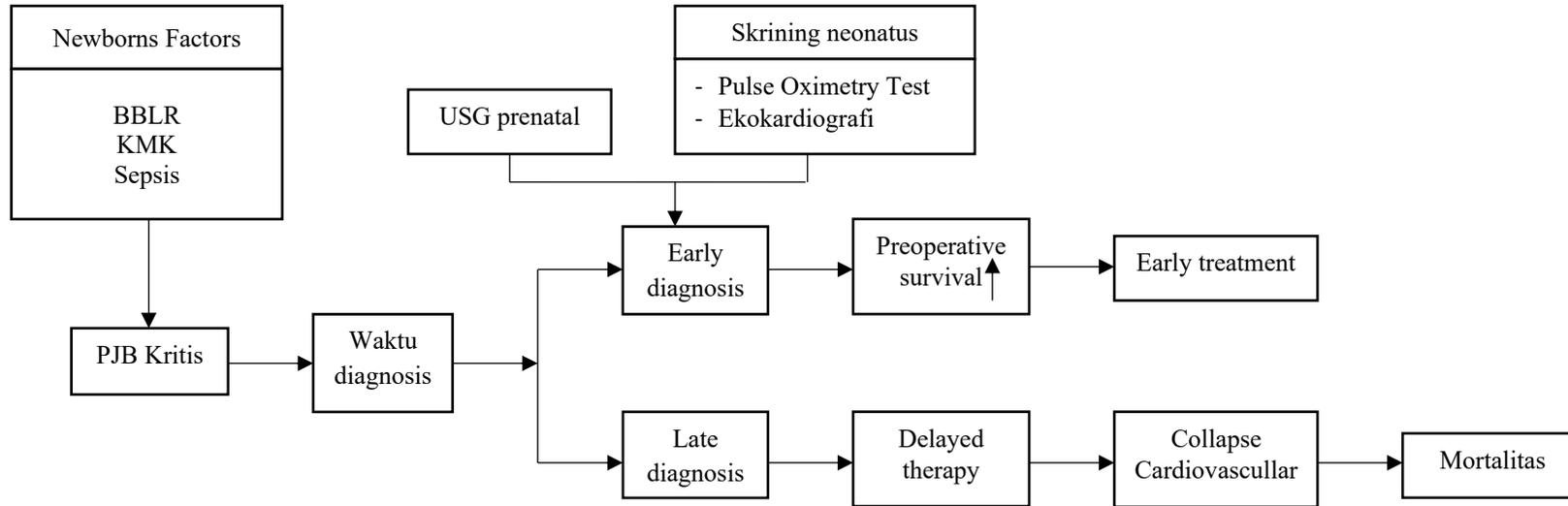
Evaluasi dilakukan 1–2 tahun setelah implementasi atau saat ada update regulasi/pedoman. Revisi berdasarkan hasil audit dan perubahan standar.

10. Integrasi ke sistem mutu & TI

SOP diimplementasikan ke dalam EMR/HMIS, sistem akreditasi, dan indikator mutu rumah sakit, memudahkan pelacakan otomatis data klinis terkait bayi baru lahir.

Bidan memegang peran penting sebagai tenaga kesehatan lini depan yang pertama kali menangani bayi baru lahir, terutama di fasilitas pelayanan dasar atau rumah sakit. Bidan ikut andil dalam melakukan skrining pada bayi baru lahir. Bidan sebagai tenaga pelaksana wajib memahami indikasi, waktu pelaksanaan, serta interpretasi hasil pemeriksaan. Peran bidan adalah menjelaskan kepada keluarga sangat berperan dalam meningkatkan kepatuhan terhadap tindak lanjut rujukan apabila diperlukan. Bidan mencatat hasil pengukuran dalam rekam medis bayi dan pelaporan program. Monitoring hasil skrining juga menjadi bagian dari evaluasi mutu layanan neonatal.

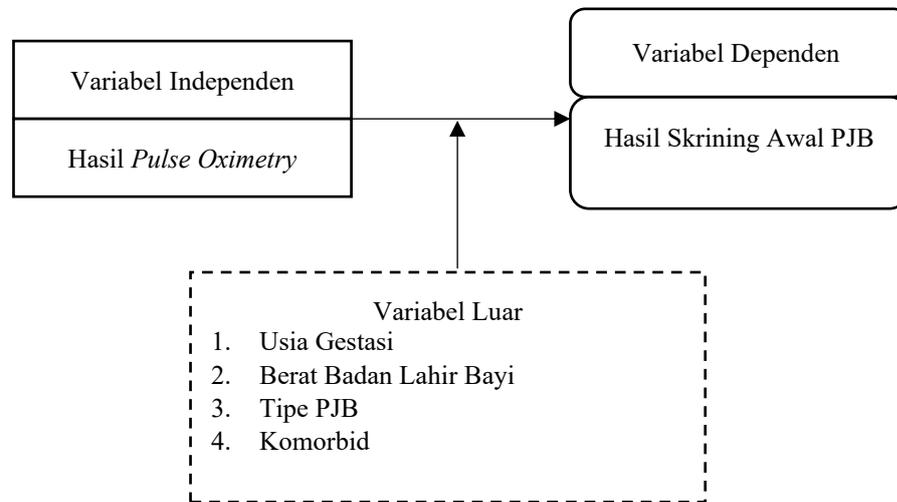
## G. Kerangka Teori



**Gambar 3. Kerangka Teori**

Sumber: (Ayfokru *et al.*, 2023), (Eckersley *et al.*, 2016), (Irma Sri Hidayati, 2019)

## H. Kerangka Konsep



**Gambar 4. Kerangka Konsep**

Keterangan:

 : Variabel Diteliti

 : Variabel Terikat

 : Variabel Luar

## I. Hipotesis

Ada hubungan yang signifikan antara hasil pengukuran *pulse oximetry* dengan skrining awal penyakit jantung bawaan pada bayi baru lahir di RSUD Wates Kabupaten Kulon Progo.