

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Bayi prematur adalah bayi yang dilahirkan pada usia gestasi yang belum cukup umur atau pada usia kehamilan kurang dari 37 minggu (Yang Liu et al., 2023). Menurut data WHO (2023), pada tahun 2020 tercatat lebih dari 13,4 juta kasus kelahiran prematur, dengan 1 juta diantaranya meninggal akibat komplikasi kelahiran prematur yang dimana setara dengan 1 dari 10 kelahiran bayi prematur di seluruh dunia. Tingginya angka kelahiran bayi prematur dikaitkan dengan tingkat kelangsungan hidup di seluruh dunia.

Di negara berpendapatan rendah, sekitar 50% bayi lahir pada usia kehamilan 32 minggu atau 8 minggu lebih awal sehingga bayi tidak mampu bertahan hidup akibat keterbatasan akses perawatan primer yang terjangkau, misalnya penggunaan inkubator untuk regulasi suhu tubuh dan pendampingan menyusui efektif. Sementara itu, di negara berpendapatan menengah penerapan teknologi medis tidak optimal sehingga menyebabkan tingginya risiko kecacatan jangka panjang pada bayi prematur yang berhasil melewati masa neonatal. Sebaliknya, di negara berpendapatan tinggi hampir seluruh bayi prematur berhasil selamat dan dapat hidup dengan kondisi yang normal (WHO, 2023). Sedangkan di Negara Indonesia, prevalensi kelahiran bayi prematur mencapai 15,5% (675.700 kasus/tahun) yang lahir dengan kondisi gangguan pernapasan, infeksi, dan ketidakstabilan tanda-tanda vital (Kemenkes RI,

2023). Berdasarkan data awal yang diperoleh, prevalensi bayi prematur yang dirawat di Ruang NICU RSUP Dr. Tadjuddin Chalid tercatat sebanyak 375 bayi prematur per tahun dan rata-rata 50 bayi prematur per bulan, sedangkan di Ruang NICU RSUD Daya Kota Makassar sebanyak 158 bayi prematur per tahun dan rata-rata 35 bayi prematur per bulan.

Kelahiran prematur yang berkaitan dengan ketuban pecah dini disebabkan oleh beberapa faktor risiko, yaitu faktor medis ibu (misalnya hipertensi gestasional, preeklamsia, serviks pendek, dan riwayat autoimun), faktor lingkungan (misalnya paparan radiasi yang kuat, defisiensi mikronutrien esensial, stress fisik maupun psikologis), dan faktor janin (misalnya janin yang mengalami kelainan kongenital sehingga mempengaruhi perkembangan selama masa kehamilan) (Lee Wen-Ling et al., 2021). Selain itu, menurut Larumpa et al., (2017) dalam Delima, (2022), anemia pada ibu hamil menjadi salah satu penyebab utama dan berisiko empat kali lebih tinggi untuk melahirkan prematur dibandingkan dengan ibu hamil yang tidak memiliki riwayat anemia.

Prone positioning atau posisi tengkurap sering diterapkan pada bayi prematur dengan kondisi kritis di ruang *Neonatal Intensive Care Unit* (NICU), terutama dalam menstabilkan pernapasan bayi akibat ketidakmatangan organ (Yang Liu et al., 2023). *Prone positioning* mampu mendukung perbaikan fungsi paru dan mengurangi stress pernapasan pada bayi prematur, selain itu rotasi posisi prone ini dilakukan secara berkala sesuai dengan kebutuhan klinis untuk memberikan kenyamanan, meminimalkan risiko ulkus tekanan, dan

menghindari kelainan bentuk tubuh bayi akibat immobilisasi yang berkepanjangan (Yang Liu et al., 2023).

Bayi yang lahir dengan kondisi prematur memiliki sistem organ yang belum matang, termasuk sistem pernapasan, kardiovaskular, dan regulasi saraf otonom, sehingga rentan terhadap fluktuasi tanda-tanda vital seperti nadi, pernapasan, saturasi oksigen (SpO₂), dan tekanan darah. Di Ruang NICU, pelaksanaan intervensi posisi tubuh seperti *prone positioning* (posisi tengkurap) sering diterapkan untuk meningkatkan stabilitas fisiologis (American Academy of Pediatrics, 2020).

Prone positioning diyakini dapat meningkatkan COMPLIANS paru dan distribusi oksigenasi akibat perubahan mekanika pernapasan, serta mengurangi stres pada bayi melalui simulasi posisi intrauterin. Penelitian yang dilakukan oleh Bredemeyer (2021) menunjukkan peningkatan SpO₂ sebesar 5-8% pada bayi prematur yang ditengkurapkan. Namun, penelitian lain (Ghorbani et al., 2022) melaporkan bahwa risiko bradikardia dan apnea pada kelompok serupa, terutama pada bayi dengan berat lahir sangat rendah (<1.500 gram). Ketidakkonsistenan ini mengindikasikan perlunya penelitian lebih lanjut terutama dalam konteks respons multidimensi terhadap intervensi pemberian posisi.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh *prone positioning* terhadap perubahan tanda-tanda vital (*heart rate*, *respiration rate*, SpO₂, dan suhu tubuh) dan peningkatan *sleep quality* pada bayi prematur yang dirawat di ruang NICU. Dengan mengobservasi pemberian intervensi dan

pengukuran berulang, penelitian ini diharapkan memberikan rekomendasi klinis berbasis bukti untuk optimasi tata laksana posisi bayi prematur, sekaligus mengurangi variasi praktik yang berpotensi risiko. Temuan ini diharapkan dapat menjadi dasar penyusunan protokol NICU yang lebih aman dan efektif, khususnya di negara dengan sumber daya terbatas seperti Indonesia. Selain itu, pengaruh antara durasi penerapan *prone positioning* dengan tingkat stabilitas tanda-tanda vital perlu dikaji lebih mendalam untuk menentukan durasi efektif yang aman dan berdampak positif bagi bayi prematur (Kedokteran et al., 2022; Tran & Haley, 2021).

B. Rumusan Masalah

Data WHO (2023) menunjukkan lebih dari 13,4 juta kelahiran prematur setiap tahun dengan 1 juta kematian akibat komplikasi. Prevalensi kelahiran bayi prematur di Indonesia mencapai 15,5% atau sebanyak 675.700 kasus/tahun yang lahir dengan kondisi gangguan pernapasan, infeksi, dan ketidakstabilan tanda-tanda vital (Kemenkes RI, 2023). *Prone positioning* telah menjadi intervensi keperawatan yang umum diterapkan di NICU secara global termasuk di Indonesia. Namun, terdapat ketidakkonsistenan bukti ilmiah dan potensi risiko seperti dalam penelitian Ghorbani et al. (2022), melaporkan adanya peningkatan risiko kejadian buruk seperti bradikardia dan apnea pada bayi yang diberikan *prone positioning* terutama pada populasi bayi berat lahir rendah (<1.500 gram). Oleh karena itu, muncul pertanyaan penelitian: "Bagaimana pengaruh *prone positioning* terhadap tanda-tanda vital dan *sleep quality* bayi prematur di Ruang Neonatal Intensive Care Unit (NICU)?".

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Diketuainya pengaruh *prone positioning* terhadap tanda-tanda vital dan *sleep quality* bayi prematur di Ruang Neonatal Intensive Care Unit (NICU).

2. Tujuan Khusus

- a. Diketuainya pengaruh tanda-tanda vital bayi prematur (RR, HR, suhu tubuh, dan SpO₂) sebelum, saat, dan setelah dilakukan *prone positioning* di Ruang Neonatal Intensive Care Unit (NICU).
- b. Diketuainya pengaruh *sleep quality* bayi prematur saat dilakukan *prone positioning* di Ruang Neonatal Intensive Care Unit (NICU).
- c. Diketuainya pengaruh durasi *prone positioning* yang efektif terhadap *sleep quality* bayi prematur di Ruang Neonatal Intensive Care Unit (NICU).

D. Kesesuaian Penelitian dengan *Roadmap* Program Studi

Fokus penelitian ini sesuai dengan *Roadmap* Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Program Studi Ilmu Keperawatan dan Profesi Ners Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin Tahun 2022-2026, khususnya pada Domain 4: Pengembangan terapi alternatif dan komplementer dalam keperawatan yang menekankan pada pentingnya penerapan intervensi *prone positioning* dalam meningkatkan kualitas hidup bayi prematur.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Bagi Akademik

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi bidang akademik, khususnya dalam pengembangan kurikulum ilmu keperawatan neonatal dengan materi terkait pengaruh intervensi *prone positioning* dan dampaknya pada tanda-tanda vital serta kualitas tidur bayi prematur.

2. Manfaat Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat dengan meningkatkan pemahaman keluarga dan orang tua tentang pentingnya intervensi *prone positioning* dalam perawatan bayi prematur di NICU, sehingga mengurangi kecemasan dan meningkatkan partisipasi aktif dalam proses pemantauan kesehatan bayi prematur.

3. Manfaat Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan manfaat bagi peneliti dalam meningkatkan pemahaman klinis tentang pengaruh *prone positioning* terhadap stabilitas tanda-tanda vital dan *sleep quality* bayi prematur di NICU, seperti nadi, pernapasan, SpO₂, suhu, kualitas tidur. Melalui penelitian ini, peneliti mengembangkan keterampilan metodologis dalam desain penelitian, pengumpulan data klinis, dan analisis statistik, serta kemampuan untuk membandingkan efektivitas intervensi dengan reposisi alternatif.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Tentang *Prone Positioning*

1. Definisi *Prone Positioning*

Prone positioning (posisi tengkurap) merupakan salah satu intervensi non-farmakologis dan non-invasif yang umum diterapkan dalam tata laksana bayi prematur di Ruang Perawatan Intensif Neonatal (NICU). Intervensi ini melibatkan penempatan bayi dalam posisi telungkup, dengan kepala biasanya dipalingkan ke satu sisi, lengan fleksi di samping tubuh atau di dekat wajah, dan tungkai fleksi di bawah tubuh, seringkali dengan bantuan *nesting* atau guling kecil untuk memberikan dukungan dan kenyamanan (Altimier & Phillips, 2019; Elder & Campbell, 2021).

Landasan fisiologis utama penerapan *prone positioning* pada bayi prematur terletak pada dampaknya terhadap mekanika pernapasan. *Prone positioning* membantu menstabilkan dinding dada anterior yang sangat lentur (*compliant*) akibat kurangnya perkembangan otot dan tulang rawan. Stabilisasi ini mengurangi kerja pernapasan (*work of breathing*) yang diperlukan untuk mengembangkan paru-paru melawan gravitasi dan mencegah kolaps dinding dada selama inspirasi (Dimitriou et al., 2020). Selain itu, gravitasi dalam *prone positioning* mendorong redistribusi ventilasi ke daerah paru posterior yang memiliki perfusi darah lebih baik, sehingga meningkatkan kesesuaian ventilasi-perfusi (*V/Q matching*) dan

secara teoritis meningkatkan efisiensi pertukaran gas (Wagaman et al., 1999; Bhat & Rafferty, 2022). Peningkatan Kapasitas Residual Fungsional (*Functional Residual Capacity* - FRC) juga sering dilaporkan, yang berperan sebagai penyangga oksigen selama siklus pernapasan (Lemmers et al., 2018).

Bukti epidemiologis yang kuat menyebabkan rekomendasi universal untuk *tidur telentang* (*supine positioning*) sebagai posisi teraman untuk tidur tanpa pengawasan (AAP Task Force on SIDS, 2022). Oleh karena itu, penggunaan *prone positioning* di NICU harus dibatasi hanya pada bayi yang diawasi secara ketat dan terus-menerus oleh tenaga medis terlatih, dengan pemantauan tanda vital dan pernapasan yang ketat. Penggunaannya harus berdasarkan indikasi klinis yang jelas, seperti untuk meningkatkan oksigenasi pada bayi dengan gangguan pernapasan, mengurangi kerja napas, atau menstabilkan bayi dengan apnea refrakter, dan bukan sebagai posisi tidur rutin (Elder & Campbell, 2021; AAP, 2020).

2. Durasi Pemberian *Prone Positioning*

Pemberian *Prone positioning* harus dirotasi secara berkala (biasanya setiap 6 jam atau sesuai kebijakan NICU/protokol) untuk mencegah komplikasi seperti ulkus tekanan (terutama di dagu, lutut, jari kaki, dan genitalia) dan deformitas kepala (*plagiocephaly*). Kepala bayi harus selalu dalam posisi netral atau dipalingkan ke samping secara bergantian untuk menjaga jalan napas dan mencegah tortikolis (Altimier & Phillips, 2021).

Beberapa penelitian melaporkan bahwa durasi sesi *prone positioning* umumnya dilakukan sekitar 60 menit (1 jam) karena dalam rentang waktu ini terlihat perbaikan signifikan pada saturasi oksigen (SpO₂) dan stabilitas frekuensi jantung dibanding posisi supine. Penelitian di Iran menunjukkan bahwa bayi prematur yang ditempatkan dalam *prone positioning* selama 60 menit mengalami peningkatan rata-rata SpO₂ secara bermakna dibandingkan saat supine (Abdeyazdan et al., 2020). Hasil serupa ditunjukkan penelitian lain yang menemukan SpO₂ lebih stabil setelah pemantauan 0-60 menit pada bayi prematur yang diberikan *prone positioning* (Beşiktaş et al., 2022). Penelitian uji klinis terdaftar juga memberikan panduan praktis, bahwa setelah fase adaptasi awal, bayi diperbolehkan tetap berada dalam *prone positioning* selama 2 jam sebelum dilakukan evaluasi parameter vital seperti nadi dan SpO₂ (ClinicalTrials.gov, 2019).

Meskipun demikian, durasi pemberian *prone positioning* tidak bersifat kaku, melainkan menyesuaikan kondisi klinis bayi. Pedoman perawatan perkembangan di NICU menekankan pentingnya alternasi posisi setiap 2–4 jam atau maksimal 4–6 jam, untuk mencegah luka tekan, memastikan kenyamanan, serta menjaga stabilitas pernapasan dan sirkulasi (Ashford & St Peter's Hospitals, 2023; UCSF Benioff Children's Hospitals, 2022). Prinsip reposisi ini juga sejalan dengan rekomendasi pencegahan cedera kulit neonatus yang menyarankan perubahan posisi lebih sering (2–4 jam sekali) pada bayi berisiko tinggi (Broom et al., 2019). Dengan demikian,

pemberian *prone positioning* sebaiknya dilakukan dalam sesi terkontrol ± 60 menit, namun tetap dipadukan dengan reposisi alternatif secara periodik sesuai kondisi bayi dan hasil monitoring fisiologisnya.

Pemilihan durasi *prone positioning* selama 30, 45, dan 60 menit dalam pengukuran tanda-tanda vital (TTV) pada bayi prematur didasarkan pada respons fisiologis terhadap intervensi posisi yang umumnya terjadi secara bertahap dalam rentang waktu tersebut. Perubahan parameter seperti RR, HR, suhu tubuh, dan SpO₂ tidak selalu terjadi secara instan, melainkan membutuhkan waktu untuk mencapai kondisi stabil setelah perubahan posisi (Yuan Gu et al., 2024). Penelitian lain menunjukkan bahwa efek pemberian posisi, termasuk *prone positioning*, terhadap fungsi respirasi dan oksigenasi mulai terlihat dalam 30 menit pertama dan dapat mencapai stabilitas yang lebih optimal dalam 45–60 menit setelah intervensi (Neukamm et al., 2025).

Sementara itu, durasi 20 menit dalam penilaian *sleep quality* dipilih karena periode tersebut dianggap cukup untuk mengamati satu siklus perilaku tidur bayi prematur, terutama dalam menilai indikator *sleep quality* seperti durasi tidur, pola pernapasan, respons terhadap stimulus, gerakan tubuh, dan ekspresi wajah. Bayi prematur memiliki siklus tidur yang lebih pendek dibandingkan bayi cukup bulan, sehingga observasi selama ± 20 menit mampu merepresentasikan *quiet sleep* maupun *active sleep* (Shellhaas et al., 2025).

3. Frekuensi Pemberian *Prone Positioning*

Prone positioning merupakan intervensi non-farmakologis yang terbukti dapat meningkatkan stabilitas fisiologis, terutama oksigenasi dan fungsi respirasi pada bayi prematur. Namun, penerapannya harus memperhatikan prinsip minimal *handling*, yaitu membatasi frekuensi untuk mengurangi stres dan menjaga kestabilan kondisi bayi. *Prone positioning* efektif meningkatkan oksigenasi, namun perlu dilakukan secara terkontrol agar tidak menimbulkan stres tambahan pada bayi (Liaw et al., 2022). Penelitian lain menekankan bahwa intervensi posisi pada bayi prematur sebaiknya diberikan secara terencana dengan frekuensi terbatas sebagai bagian dari *developmental care* untuk menjaga keseimbangan antara stimulasi dan istirahat (Hunter et al., 2020). Oleh karena itu, dalam penelitian ini *prone positioning* dilakukan 1x/hari selama tiga hari berturut-turut, yang cukup untuk memberikan efek terapeutik sekaligus meminimalkan risiko overstimulasi dan gangguan stabilitas fisiologis bayi prematur.

B. Tinjauan Tentang Tanda-Tanda Vital dan *Sleep Quality*

1. Tanda-Tanda Vital pada Bayi Prematur

a. Klasifikasi Tanda-Tanda Vital

1) Saturasi Oksigen (SpO₂)

Saturasi Oksigen (SpO₂) merupakan parameter yang paling konsisten menunjukkan perbaikan. Beberapa penelitian melaporkan peningkatan signifikan SpO₂ rata-rata dan penurunan frekuensi serta durasi episode desaturasi oksigen (*intermittent hypoxemia*) pada bayi

prematur dalam *prone positioning* (tengkurap) dibandingkan dengan *supine positioning* (telentang) (Bhat & Rafferty, 2010; Lemmers et al., 2018; Bredemeyer, 2021). Peningkatan ini dianggap sebagai hasil langsung dari perbaikan mekanika paru dan *V/Q matching*.

2) Frekuensi Pernapasan (*Respiratory Rate/RR*)

Frekuensi Pernapasan (*Respiratory Rate/RR*) dan usaha napas sering kali menunjukkan penurunan atau stabilisasi dalam *prone positioning*, mencerminkan penurunan kerja pernapasan akibat stabilisasi dinding dada (Dimitriou et al., 2018; Balaguer et al., 2021).

3) Nadi (*Heart Rate/HR*)

Dampak pada frekuensi nadi (*Heart Rate/HR*) dan kejadian apnea/bradikardia lebih kompleks dan kurang konsisten. Beberapa penelitian menunjukkan penurunan kejadian apnea dan bradikardia (Balaguer et al., 2018), yang dikaitkan dengan peningkatan oksigenasi, penurunan kerja napas, serta potensi efek menenangkan pada sistem saraf otonom yang meningkatkan tonus parasimpatis (Fyfe et al., 2018).

Sebaliknya, penelitian lain melaporkan peningkatan risiko bradikardia atau tidak adanya perbedaan signifikan, terutama pada bayi dengan berat lahir sangat rendah (<1500 gram) atau penyakit penyerta (Ghorbani et al., 2022). Pengaruh pada Tekanan Darah kurang banyak diteliti secara spesifik, meskipun stabilisasi

hemodinamik secara umum diharapkan terjadi bersamaan dengan perbaikan oksigenasi dan penurunan stress.

4) Suhu Tubuh (*Temperature*)

Suhu tubuh (*temperature*) pada bayi prematur merupakan salah satu tanda vital penting yang menunjukkan kemampuan termoregulasi. Bayi prematur memiliki risiko tinggi mengalami gangguan suhu tubuh karena cadangan lemak subkutan yang sedikit, luas permukaan tubuh yang relatif lebih besar dibanding berat badan, serta mekanisme pengaturan panas yang belum matang. Kondisi ini membuat mereka lebih rentan mengalami hipotermia, yang dapat berdampak pada peningkatan kebutuhan oksigen, hipoglikemia, hingga gangguan fungsi organ vital. Upaya menjaga suhu tubuh bayi prematur di NICU biasanya dilakukan dengan bantuan alat inkubator, radiant warmer, dan penerapan metode *kangaroo mother care* (KMC) untuk mendukung stabilitas suhu tubuh (Lyu et al., 2019).

b. Nilai Normal Tanda-Tanda Vital Bayi Prematur

Seorang perawat perlu mengetahui nilai normal TTV bayi prematur dalam menentukan stabilitas tanda-tanda vital saat diberikan intervensi *prone positioning*, yaitu:

1) Saturasi Oksigen (SpO₂)

Bayi prematur harus memiliki saturasi oksigen yang berkisar dibawah 95% untuk mencegah penyakit yang berhubungan dengan reaktivitas oksigen contohnya *retinopathy* dan *bronchopulmonary*

dysplasia. Saturasi oksigen juga harus berada diatas 80-85% untuk mencegah *cerebral palsy*. Saat ini target saturasi oksigen yang digunakan klinisi yaitu 88-92% untuk bayi prematur, namun nilai optimalnya belum dapat dipastikan karena perbedaan akurasi alat serta bias lainnya (Hariati, 2010).

2) Nadi (*Heart Rate/HR*)

Pada kondisi normal nadi bayi baru lahir sekitar 140 kali per menit atau berada pada kisaran 70-190 kali/menit serta dapat dijumpai murmur karena aliran darah yang belum normal pasca kelahiran. Nadi normalnya 80-100 kali/menit saat tidur dan dapat mencapai 180 kali/menit pada saat bayi menangis.

3) Pernapasan (*Respiratory Rate/RR*)

Pada bayi baru lahir frekuensi pernapasan berkisar antara 40-60 kali/menit kemudian cenderung menurun dan stabil ketika dewasa (Hariati, 2010).

4) Suhu Tubuh

Rentang suhu normal bayi adalah 36,5–37,5 °C, sedangkan suhu <36,5°C dikategorikan sebagai hipotermia dan >37,5°C sebagai hipertermia (WHO, 2022).

c. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi TTV Bayi Prematur

1) Usia Gestasi

Bayi prematur dengan usia gestasi yang lebih rendah punya organ pernapasan dan sistem regulasi yang belum matang, sehingga

cenderung mengalami frekuensi napas yang tinggi, saturasi oksigen yang sulit stabil, dan nadi cepat (Phillipos et al, 2017).

2) Berat Lahir

Dalam penelitian Lisiane et al, 2025, bayi dengan berat lahir lebih kecil berisiko gagal ekstubasi. Kegagalan tersebut menunjukkan bahwa fungsi pernapasan dan stabilitas oksigenasi terkait erat dengan TTV.

3) Dukungan Pernapasan di Awal Lahir

Menurut Daijiro et al, 2024, interaksi antara ventilasi mekanik dan data vital signs (seperti gas darah, saturasi, laju pernapasan) diobservasi, menunjukkan bahwa cara dukungan pernapasan mempengaruhi stabilitas respirasi dan oksigenasi bayi prematur.

4) Kondisi Klinis dan Komplikasi Prematuritas

Faktor stress lingkungan (suhu, kebisingan, cahaya) juga terbukti memengaruhi vital sign neonatus dan lingkungan dengan tekanan (noise, cahaya, gangguan) dapat mengubah variabel seperti nadi, laju pernapasan, dan suhu.

2. *Sleep Quality* (Kualitas Tidur) pada Bayi Prematur

a. Definisi *Sleep Quality* pada Bayi Prematur

Menurut De Groot, et al. (2024), *sleep quality* (kualitas tidur) pada bayi terutama bayi prematur merupakan pengaruh seberapa baik tidur mereka yang mampu mendukung proses pemulihan, maturasi neurologis, dan stabilitas fisiologis bayi prematur. Secara klinis, kualitas tidur

neonatus dinilai bukan dari persepsi subjektif seperti pada orang dewasa, melainkan melalui pengamatan perilaku tidur (misalnya fase tidur tenang dengan fase tidur aktif, frekuensi terbangun) dan indikator fisiologis seperti arousal threshold (ambang terjaga) atau pola EEG (gelombang otak).

Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Ryan Mary, et al. (2023), di dapatkan bahwa pada bayi prematur dengan usia gestasi 36 minggu, total waktu tidurnya dalam 12 jam adalah rata-rata 7,09 jam, di mana *active sleep* (AS) mendominasi yaitu selama 4,58 jam dibanding *quiet sleep* (QS) selama 2,02 jam dan *indeterminate sleep* (IS) hanya selama 0,65 jam.

b. Fase Tidur Neonatus

1) *Active Sleep* (AS)

Fase ini mirip REM *sleep* pada orang dewasa. Ditandai oleh gerakan mata cepat, spontanitas gerakan ekstremitas, pernapasan yang lebih tidak teratur, dan aktivitas EEG yang lebih aktif. Pada bayi prematur, *active sleep* cenderung mendominasi dan berfungsi sebagai stimulasi endogen untuk perkembangan jaringan saraf (Tang Gu, et al. 2024).

2) *Quiet Sleep* (QS)

Fase yang lebih teratur yang ditandai dengan tonus otot berkurang, gerakan ekstremitas minimal, pernapasan dan denyut jantung lebih stabil, dan EEG menunjukkan aktivitas rendah yang khas. *Quiet sleep*

dianggap krusial untuk pemulihan fisik, konsolidasi sinaps, dan maturasi otak (Dereymaeker, et al. 2017).

3) *Indeterminate Sleep* (IS)

Fase peralihan antara *active sleep* dan *quiet sleep* yang belum terdefinisi secara jelas dan sering muncul pada neonatus prematur sebelum siklus tidur matang (Ryan Mary, et al. 2023).

c. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi *Sleep Quality* Bayi Prematur

1) Faktor Lingkungan

Lingkungan NICU sering memiliki paparan cahaya terang dan kebisingan tinggi dari monitor, ventilator, serta aktivitas tenaga kesehatan, yang dapat mengganggu transisi tidur-bangun bayi prematur. Cahaya berlebih menghambat pembentukan ritme sirkadian, sementara kebisingan yang melebihi 45 dB dapat menurunkan durasi *quiet sleep* dan meningkatkan waktu terjaga. Penelitian menunjukkan bahwa pengurangan cahaya serta kontrol kebisingan terbukti meningkatkan konsistensi siklus tidur neonatus dan menurunkan stres fisiologis (White et al., 2023).

2) Posisi Tubuh atau Kenyamanan

Posisi tubuh sangat mempengaruhi kenyamanan, stabilitas fisiologis, dan kualitas tidur bayi prematur. Posisi seperti *prone positioning* dapat meningkatkan durasi *quiet sleep*, menurunkan stres, dan menstabilkan tanda vital, sedangkan manipulasi berulang seperti prosedur medis yang terlalu sering dapat menyebabkan fragmentasi

tidur. Studi menunjukkan bahwa penanganan minimal (*clustered care*) secara signifikan meningkatkan efisiensi tidur dan mengurangi waktu terjaga pada bayi prematur (Altimier & Phillips, 2016).

3) Maturasi Sistem Saraf

Imaturitas neurologis pada bayi prematur membuat mereka lebih sensitif terhadap rangsangan lingkungan dan memiliki mekanisme arousal yang belum matang, sehingga tidur menjadi mudah terpecah dan tidak stabil (Shellhaas et al., 2025).

4) Nyeri dan Stres Fisiologis

Bayi prematur di NICU sering mengalami prosedur invasif seperti pengambilan darah, pemasangan IV line, dan pemeriksaan rutin, yang dapat meningkatkan stres fisiologis serta mengganggu pola tidur. Nyeri yang tidak tertangani dapat meningkatkan kortisol dan memperbanyak episode terjaga serta mengurangi durasi *quiet sleep*, yang merupakan fase penting untuk maturasi otak. Intervensi seperti *non-pharmacological pain management* (swaddling, non-nutritive sucking, kangaroo care) terbukti meningkatkan kenyamanan dan kualitas tidur neonatus (Johnston et al., 2021).

5) Kondisi Medis

Kondisi medis seperti distress pernapasan, apnea, atau kebutuhan alat medis tambahan juga memengaruhi kontinuitas tidur dan proporsi *active* dan *quiet sleep*. Semakin rendah usia gestasi, semakin tidak matang struktur tidur, sehingga bayi membutuhkan dukungan

lingkungan yang optimal untuk mencapai kualitas tidur yang adekuat (Graven, 2024; Holditch-Davis et al., 2020).

6) Status Nutrisi

Status nutrisi, seperti kecukupan ASI atau *feeding*, berperan dalam regulasi tidur bayi. Bayi dengan kebutuhan nutrisi yang terpenuhi cenderung memiliki *sleep quality* yang lebih stabil dibandingkan yang mengalami gangguan *feeding* (Nooripour et al., 2025).

7) *Developmental Care*

Developmental care berkaitan dengan *sleep quality* karena membantu menciptakan lingkungan yang kondusif untuk tidur yang lebih dalam dan terorganisir. Bayi prematur yang mendapatkan perawatan berbasis *developmental care* cenderung memiliki durasi tidur yang lebih panjang, lebih sedikit gangguan tidur, serta pola tidur-bangun yang lebih stabil (Chen-Yu Liu et al., 2022).

d. Mekanisme *Prone Positioning* terhadap *Sleep Quality*

Prone positioning meningkatkan *sleep quality* bayi prematur melalui mekanisme stabilisasi fisiologis yang berdampak langsung pada regulasi tidur. Dalam posisi tengkurap, dinding dada menjadi lebih stabil sehingga kerja pernapasan lebih efisien, frekuensi napas lebih teratur, dan kebutuhan oksigen berkurang. Hal ini membantu bayi memasuki fase tidur tenang (*quiet sleep*) dengan durasi lebih panjang. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa *prone positioning* menurunkan episode apnea, meningkatkan saturasi oksigen, serta mengurangi variabilitas

denyut jantung, yang semuanya berkontribusi pada tidur yang lebih stabil dan tidak mudah terfragmentasi (Bhat et al., 2021; Ammari et al., 2009). Stabilitas fisiologis yang meningkat ini membuat bayi lebih mudah mempertahankan siklus tidur-bangun secara konsisten.

Selain itu, *prone positioning* memberikan efek regulasi sensorik dan kenyamanan postural yang penting bagi bayi prematur yang masih memiliki sistem saraf imatur. Posisi tengkurap menciptakan tekanan proprioseptif yang menyerupai kondisi intrauterin, sehingga bayi menjadi lebih tenang, memiliki ambang arousal lebih tinggi, dan mengalami penurunan stres perilaku. Studi dalam pengembangan perawatan *developmentally supportive care* menunjukkan bahwa *prone positioning* meningkatkan *self-regulation*, menurunkan gerakan motorik yang tidak terkoordinasi, serta memfasilitasi transisi stabil menuju *quiet sleep* dan *active sleep* (Altimier & Phillips, 2020; Ghorbani et al., 2016). Dengan kombinasi stabilitas fisiologis dan kenyamanan sensorimotor, *prone positioning* terbukti mendukung peningkatan kualitas tidur bayi prematur di Ruang NICU.

C. Tinjauan Penelitian Ter-update terkait Variabel

Tabel 2.1 Tinjauan Penelitian Ter-update terkait Variabel

No.	Judul Penelitian, Author dan Tahun	Tujuan Penelitian	Metode dan Sampel	Hasil dan Perbedaan Penelitian
1.	<i>Prone Positioning for Acute Hypoxemic Respiratory Failure and ARDS</i> (Garrett et al., 2023).	Meninjau efek <i>prone positioning</i> pada pasien dengan ARDS dan kegagalan pernapasan hipoksemik akut, termasuk selama pandemi COVID-19.	Metode: Studi tinjauan literatur dari berbagai uji klinis. Sampel: Pasien dengan ARDS dan hipoksemia akut, baik intubasi maupun non-intubasi.	Hasil: <i>Prone positioning</i> meningkatkan oksigenasi dan menurunkan angka kematian pada pasien dengan ARDS berat. Kemudian pada pasien non-intubasi, hasilnya beragam, tetapi beberapa studi menunjukkan pengurangan kebutuhan intubasi dan durasi optimal <i>prone positioning</i> masih menjadi perdebatan. Perbedaan: Penelitian ini berfokus pada pasien dewasa dengan ARDS, sedangkan penelitian saya fokus pada bayi prematur di NICU dan penelitian ini merupakan tinjauan literatur, sedangkan penelitian saya observasional pada bayi prematur.
2.	<i>A Systematic Review of Improved Positions and Supporting Devices for Premature Infants in the NICU</i> (Yang Liu et al., 2023).	Meninjau berbagai posisi perawatan dan alat bantu untuk meningkatkan kenyamanan serta perkembangan bayi prematur di NICU.	Metode: <i>Systematic review</i> dari PubMed, <i>Web of Science</i> , dan EMBASE (2012–2022). Sampel: 21 artikel tentang posisi dan alat bantu bayi prematur.	Hasil: Berbagai posisi (<i>prone, hammock, facilitated tucking, ROP position</i>) dan alat bantu (<i>swaddling, cranial cup</i>) meningkatkan kenyamanan tidur, serta mengurangi nyeri dan deformitas kepala pada bayi prematur. Serta <i>prone positioning</i> ditemukan memiliki manfaat fisiologis yang signifikan. Perbedaan: Penelitian ini merupakan <i>systematic review</i> , sedangkan penelitian saya observasional pada bayi prematur dan tidak hanya membahas mengenai <i>prone positioning</i> , tetapi juga berbagai posisi lain dan alat bantu yang digunakan.
3.	Efektivitas Posisi Pronasi terhadap Saturasi Oksigen, Frekuensi Nadi, Frekuensi Nafas pada Bayi Prematur dengan Ventilator (Nugroho et al., 2023).	Mengetahui efektivitas posisi pronasi terhadap saturasi oksigen, frekuensi nadi, dan frekuensi napas pada bayi prematur dengan ventilator.	Metode: <i>Literature review</i> dari 7 jurnal (2017–2021). Sampel: Bayi prematur yang menggunakan ventilator di ruang NICU.	Hasil: Posisi pronasi meningkatkan saturasi oksigen, menurunkan frekuensi napas, dan menstabilkan frekuensi nadi. Efek signifikan pada pre-post intervensi setelah 1-2 jam ($p < 0,001$) dan posisi pronasi lebih efektif dibandingkan posisi supine. Perbedaan: Fokus penelitian ini hanya pada bayi prematur yang menggunakan ventilator, sedangkan penelitian ini mencakup bayi prematur secara umum.

4.	Pengaruh Posisi Pronasi terhadap Saturasi Oksigen pada Bayi Prematur: <i>Literature Review</i> (Alfiyah et al., 2022).	Mengetahui pengaruh posisi pronasi terhadap saturasi oksigen pada bayi prematur di ruang NICU.	Metode: <i>Literature review</i> dari 10 jurnal (2015–2021). Sampel: Bayi prematur (500–2400 gram) dengan ventilasi mekanik.	Hasil: Posisi pronasi dapat meningkatkan dan menstabilkan saturasi oksigen pada bayi prematur. Peningkatan saturasi oksigen terjadi setelah intervensi selama 30 menit hingga 3 jam (sekitar 1,02%). Perbedaan: Hanya berfokus pada saturasi oksigen, sedangkan penelitian ini mencakup lebih banyak parameter tanda-tanda vital seperti frekuensi napas, denyut jantung, suhu tubuh, dan <i>sleep quality</i>.
5.	Pengaruh Posisi Pronasi terhadap Saturasi Oksigen pada Bayi Prematur: <i>Literature Review</i> (Alfiyah et al., 2022).	Mengetahui pengaruh posisi pronasi terhadap saturasi oksigen pada bayi prematur di ruang NICU.	Metode: <i>Literature review</i> dari 10 jurnal (2015–2021). Sampel: Bayi prematur (500–2400 gram) dengan ventilasi mekanik.	Hasil: <i>Prone positioning</i> dapat meningkatkan dan menstabilkan saturasi oksigen pada bayi prematur. Peningkatan saturasi oksigen terjadi setelah intervensi selama 30 menit hingga 3 jam (sekitar 1,02%). Perbedaan: Hanya berfokus pada saturasi oksigen, sedangkan penelitian yang dilakukan mencakup lebih banyak parameter tanda-tanda vital seperti frekuensi napas, denyut jantung, suhu, dan <i>sleep quality</i>.