

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasien yang dirawat di *Intensive Care Unit* (ICU) adalah kelompok dengan status klinis yang sangat kompleks dan risiko mortalitas tinggi, karena memerlukan pemantauan fisiologis intensif dan intervensi medis lanjutan untuk mencegah komplikasi yang mengancam jiwa. ICU memainkan peran fundamental dalam sistem pelayanan kesehatan yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan pasien di ICU. Berdasarkan data dari epidemiologi global, angka kejadian penyakit kritis yang memerlukan perawatan intensif di ICU mencapai sekitar 30-45 juta kasus per tahun di seluruh dunia yang menunjukkan besarnya beban pasien kritis secara global dan kebutuhan akan perawatan intensif yang ekstensif, termasuk ventilator (Schell et al., 2025).

Menurut Elysyah & Fridalni (2024), mengatakan di Amerika Serikat terdapat 4 juta pasien yang dirawat di ICU pertahunnya sedangkan di Indonesia jumlah ruangan ICU mencapai 81.032 tempat tidur, dari 2.979 Rumah Sakit dan sepanjang tahun 2021 telah terisi sebanyak 52.719 pasien kritis. Rata-rata penggunaan ICU di Indonesia pada tahun 2021 mencapai 64,83% (Lindasari et al., 2025). Berdasarkan hasil wawancara dengan perawat ICU RSUD Provinsi Jawa Timur, tercatat sebanyak 561 yang menjalani perawatan di ICU. Tren ini menunjukkan bahwa sejumlah besar pasien kritis membutuhkan perawatan ICU, yang sering kali berkaitan dengan komplikasi

respirasi berat sehingga berujung pada kebutuhan ventilator dan intervensi lain.

Dari keseluruhan pasien ICU, sebagian besar membutuhkan bantuan ventilator untuk mendukung pertukaran gas dan mempertahankan kadar oksigen dalam darah. Prevalensi global pasien yang membutuhkan ventilator berkisar antara 6,6 hingga 23 per 100.000 orang termasuk penggunaan ventilator di Amerika sebanyak 1,5 juta pasien pertahunnya (Mahlab-guri et al., 2020). Ventilator digunakan pada pasien kritis yang mempunyai masalah pada sistem pernafasan atau gagal nafas. Rumah sakit di negara-negara Asia dari 16 ICU termasuk Indonesia terdapat 1285 pasien yang menggunakan ventilator (Efikal et al., 2025). Data tersebut menggambarkan besarnya beban pasien dengan gangguan respirasi yang memerlukan dukungan ventilasi di tingkat regional. Kondisi ini sejalan dengan situasi di RSUD Haji Provinsi Jawa Timur, dimana berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu perawat ICU, jumlah pasien yang menggunakan ventilator mencapai sekitar 80 pasien. Konsekuensinya adalah beban biaya dan kebutuhan sumber daya profesional yang tinggi, serta peningkatan morbiditas jangka panjang. Selain itu, pasien yang memerlukan dukungan ventilator seringkali mengalami gangguan komunikasi dan kognitif yang memperumit proses pemulihan.

Paien ICU dengan ventilator merupakan kondisi yang memiliki kebutuhan fisiologis sengan spesifik, karena ventilator digunakan untuk menggantikan atau mendukung fungsi pernapasan pada kondisi gagal napas akut atau sindrom disfungsi paru berat (Wang et al., 2023). Peningkatan penggunaan ventilator pada pasien ICU menunjukkan bahwa manfaat

ventilator bukan hanya dukungan pernapasan, tetapi juga indikator kompleksitas kondisi klinis pasien. Mekanisme ventilator diperlukan ketika pasien tidak mampu mempertahankan pertukaran gas yang memadai secara fisiologis, sehingga ventilator ini menjadi elemen penting dalam upaya mempertahankan hidup (Menges et al., 2021). Namun, keberadaan ventilator juga membawa risiko komplikasi yang berkaitan dengan lamanya penggunaan dan tirah baring lama.

Menurut Hall & Hall (2025), ventilasi aveolar yang efektif sangat bergantung pada aktivitas otot pernapasan, elastisitas paru dan distribusi ventilasi-perfusi yang seimbang. Pada pasien ventilator yang mengalami tirah baring lama, penurunan aktivitas otot respirasi dan posisi tubuh statis menyebabkan penurunan ventilasi alveolar efektif. Kondisi ini menghambat eliminasi karbon dioksida sehingga terjadi peningkatan tekanan parsial PCO₂, yang mencerminkan hipoventilasi relatif. Secara bersamaan, ketidakseimbangan ventilasi-perfusi mengurangi transfer oksigen ke dalam darah sehingga SpO₂ menurun. Perubahan kadar PCO₂ dan SpO₂ tersebut menjadi dasar fisiologis terjadinya pola nafas tidak efektif (Yang et al., 2025)

Pola nafas tidak efektif yang ditandai dengan ventilasi tidak adekuat dan gangguan oksigenasi meningkatkan risiko terjadinya *ventilator-associated pneumonia* (VAP). Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala Ruang ICU RSUD Haji Provinsi Jawa Timur, selama tahun 2024 ditemukan sebanyak 142 dengan jumlah hari selama pemasangan alat sebanyak 501 hari dengan kejadian 10,5% dengan standar mutu yang ditetapkan (< 5%). Data tersebut menunjukkan bahwa VAP masih menjadi salah satu

komplikasi yang perlu mendapatkan perhatian pada pasien ventilator di ICU. VAP berkembang akibat akumulasi sekret, penurunan refleks batuk, serta kolonisasi mikroorganisme patogen pada pasien ventilator yang mengalami imobilisasi berkepanjangan. Ketidakstabilan PCO_2 dan SpO_2 memperburuk fungsi paru dan menurunkan mekanisme pertahanan saluran napas, jika tidak ditangani dengan segera dapat berujung pada kematian. Hal ini dibuktikan dengan data bahwasanya Indonesia menempati peringkat ke 5 terbanyak di asia dengan jumlah kasus lebih dari 557 ribu dan lebih dari 17 ribu total kematian yang terjadi (WHO, 2024). Selain itu, angka kematian akibat penyakit kritis hingga kronik di dunia juga menunjukkan tren peningkatan yang signifikan, yakni mencapai 1,1 hingga 7,4 juta orang setiap tahunnya, dan peningkatan juga terjadi sebesar 60% pada pasien yang mengalami VAP (Sepúlveda et al., 2025). Peningkatan mortalitas pasien ICU menunjukkan bahwa gangguan pertukaran gas merupakan faktor risiko klinis yang kritis, jika tidak ditangani secara adekuat akan memperburuk prognosis pasien (Sr et al., 2024). Oleh karena itu pemberian *Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization* sangat diharapkan untuk dapat mencegah tingkat keparahan kondisi tersebut.

Perawat ICU memiliki peran sentral dalam menjaga stabilitas respirasi pasien ventilator melalui pemantauan kontinu dan intervensi keperawatan mandiri (Lee et al., 2025). Praktik keperawatan berbasis bukti menempatkan perawat sebagai pelaksana utama pencegahan komplikasi akibat imobilisasi, termasuk gangguan pertukaran gas dan VAP (Herawati et al., 2024). Salah satu intervensi yang direkomendasikan adalah *Early*

Respiratory Physiotherapy and Mobilization sebagai upaya mempertahankan fungsi paru. Namun, implementasi intervensi ini sangat bergantung pada kebijakan unit dan kolaborasi antarprofesi. Oleh karena itu, penguatan peran perawat dalam pelaksanaan intervensi respirasi ini menjadi aspek krusial dalam perawatan pasien ICU.

Pada pasien ICU dengan ventilasi mekanik, tirah baring berkepanjangan menyebabkan penurunan ventilasi alveolar, ketidakseimbangan ventilasi-perfusi, dan akumulasi sekret, yang secara fisiologis meningkatkan PCO_2 dan menurunkan SpO_2 . Berdasarkan prinsip fisiologi respirasi (Hall & Hall, 2025), ventilasi alveolar efektif merupakan determinan utama eliminasi CO_2 , sedangkan oksigenasi bergantung pada keseimbangan ventilasi dan perfusi paru. *Early Respiratory Physiotherapy* berupa teknik *clapping*, *vibration* dan *suctioning* yang bekerja terlebih dahulu dengan meningkatkan ekspansi paru dan membersihkan sekret, sehingga ventilasi alveolar membaik dan eliminasi CO_2 meningkat. Perbaikan ini tercermin pada penurunan dan stabilisasi kadar PCO_2 sebagai respons fisiologis awal (Ho et al., 2022). Dengan demikian, intervensi respirasi ini berfungsi mengoreksi hipoventilasi sebelum berkembang menjadi gangguan respirasi berat.

Selanjutnya, tindakan *Early Mobilization* berupa elevasi kepala 30-45 derajat (head of bed) dan perubahan posisi miring kanan - miring kiri (*lateral positioning*) dapat memperkuat efek fisiologis tersebut melalui aktivasi otot respirasi dan rangka, rekrutmen alveolus, serta perbaikan distribusi ventilasi-perfusi (Abd et al., 2022). Mobilisasi ini meningkatkan perfusi paru yang seimbang dengan ventilasi, sehingga difusi

oksigen ke kapiler paru menjadi lebih efisien dan SpO_2 meningkat secara stabil (Rutkauskienė et al., 2026). Penggabungan ke dua intervensi yaitu *Early Respiratory Physiotherapy* dan *Early Mobilization* menghasilkan stabilisasi simultan PCO_2 dan SpO_2 , yang menjadi dasar terbentuknya pola napas efektif. Oleh karena itu, kedua intervensi ini memiliki justifikasi fisiologis yang saling melengkapi dalam menjaga stabilitas respirasi pasien ICU dengan ventilator mekanik.

Meskipun manfaat *Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization* telah banyak dilaporkan secara internasional. Berbagai literatur global, seperti penelitian yang dilakukan (Afxonidis et al., 2021) dalam tinjauan sistematis, menunjukkan bahwa penggabungan dini antara fisioterapi dada dan mobilisasi progresif sangat efektif dalam mempercepat penyapihan ventilator dan menjaga stabilitas pertukaran gas. Namun, berbanding terbalik dengan tren internasional tersebut, di Indonesia peneliti belum menemukan penelitian yang secara spesifik menguji penggabungan kedua intervensi tersebut secara bersamaan (simultaneous) pada pasien ventilator. Sebagian besar studi di Indonesia masih mengkaji intervensi fisioterapi dada dan mobilisasi dini sebagai variabel tunggal yang berdiri sendiri, sehingga bukti klinis mengenai efek sinergis dari penggabungan keduanya terhadap perubahan status pertukaran gas di populasi pasien kritis dalam negeri masih sangat terbatas (Apui et al., 2023)

Berdasarkan hasil wawancara dengan perawat ICU di RSUD Haji Provinsi Jawa Timur, bahwa penerapan intervensi tersebut telah dilaksanakan oleh perawat ICU, namun dalam pelaksanaannya masih belum

dilakukan secara simultan dan pemberian intervensi tersebut hanya bergantung pada kondisi klinis pasien dan advice dari dokter, sehingga belum menjadi intervensi rutin. Selain itu, intervensi tersebut juga belum didukung oleh adanya Standar Prosedur Operasional (SOP) yang secara tertulis dan baku. Akibatnya, tidak ada pedoman yang jelas mengenai indikasi, teknik, frekuensi, maupun evaluasi hasil dari pemberian intervensi.

Solusi yang ditawarkan penelitian ini adalah pengembangan dan penerapan protokol *Early Respiratory Physiotherapy And Mobilization* yang terstandarisasi dalam perawatan pasien ICU dengan ventilator. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan stabilitas PCO_2 dan SpO_2 sehingga mampu menurunkan risiko mortalitas. Pendekatan interdisipliner yang melibatkan perawat, fisioterapis respirasi, dan dokter ICU sangat penting untuk menerapkan SOP pemberian *Early Respiratory Physiotherapy And Mobilization* dalam rutinitas perawat harian sehingga konsistensi penerapan dapat dipastikan. Selain itu, strategi ini diharapkan dapat menjadi kontribusi empiris yang memperkuat body of knowledge terkait *Early Respiratory Physiotherapy And Mobilization* dalam konteks ventilator di negara berkembang. Upaya ini bernilai strategis tidak hanya untuk memperbaiki hasil klinis tetapi juga untuk meningkatkan kualitas perawatan kritis di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Adakah Pengaruh *Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization* terhadap Parameter Pertukaran Gas PCO_2 dan SpO_2 Pada Pasien Ventilator di ICU RSUD Haji Provinsi Jawa Timur?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Pengaruh *Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization* terhadap Parameter Pertukaran Gas PCO_2 dan SpO_2 Pada Pasien Ventilator di ICU RSUD Haji Provinsi Jawa Timur.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan Khusus pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Mengidentifikasi perubahan PCO_2 sebelum dan sesudah pemberian *Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization* Pada Pasien Ventilator di ICU RSUD Haji Provinsi Jawa Timur.
- b. Mengidentifikasi perubahan SpO_2 sebelum dan sesudah pemberian *Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization* Pada Pasien Ventilator di ICU RSUD Haji Provinsi Jawa Timur.
- c. Menganalisis Pengaruh *Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization* terhadap kadar PCO_2 dan SpO_2 Pada Pasien Ventilator di ICU RSUD Haji Provinsi Jawa Timur.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberkaya khazanah ilmu keperawatan, khususnya dalam bidang keperawatan kritis, terkait pengaruh *Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization* terhadap parameter respirasi pasien dengan Ventilator. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi referensi

ilmiah dalam pengembangan teori keperawatan berbasis rehabilitatif dan preventif di ruang ICU

1.4.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Pelayanan Keperawatan ICU

Penelitian diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan kepercayaan diri perawat dalam menerapkan *Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization* yang terstandarisasi dan berbasis bukti, sehingga pelaksanaan tidak lagi bergantung pada advice individual, melainkan menjadi bagian dari intervensi keperawatan rutin di ICU.

b. Bagi Rumah Sakit

Implementasi hasil penelitian ini berpotensi meningkatkan kualitas pelayanan ICU, menurunkan risiko komplikasi respirasi, memperpendek lama penggunaan ventilator. Serta berkontribusi pada penurunan angka mortalitas pasien ICU.

c. Bagi Perawat

Penelitian ini diharapkan meningkatkan pemahaman dan kepercayaan diri perawat dalam menerapkan *Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization* secara aman dan efektif untuk memperbaiki kadar PCO₂ dan SpO₂ pada pasien dengan ventilasi mekanik.

d. Bagi Institusi Pendidikan

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran berbasis bukti (*evidence-based learning*) dalam pengembangan kurikulum keperawatan, khususnya pada mata kuliah keperawatan kritis dan keperawatan medikal bedah. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi

referensi akademik dalam pembelajaran klinik, pengembangan modul praktik *Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization*, serta sebagai bahan rujukan bagi mahasiswa dan dosen dalam penguatan integrasi teori dan praktik keperawatan berbasis hasil penelitian terkini.

e. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini dapat menjadi rujukan awal untuk pengembangan penelitian lanjutan terkait *Early Respiratory Physiotherapy and Mobilizations*, baik dengan desain eksperimental yang lebih kuat, pengukuran outcome klinis tambahan, maupun eksplorasi efektivitasnya pada pasien ICU yang lebih luas.

