

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

2.1 *Intensive Care Unit* (ICU) merupakan unit pelayanan khusus yang dirancang untuk memberikan asuhan kesehatan secara komprehensif kepada pasien dengan kondisi fisiologis yang sangat labil dan berisiko tinggi mengalami kegagalan organ, terutama gangguan pada sistem pernapasan (Silaban dan Tarigan, 2024). Pasien kritis yang dirawat di *Intensive Care Unit* (ICU) dan memerlukan ventilator mekanik berada dalam kondisi fisiologis yang kompleks, khususnya terkait gangguan pertukaran gas, akumulasi sekret, dan ketidakseimbangan ventilasi perfusi paru (Battaglini *et al.*, 2020). Kondisi tersebut menyebabkan sebagian besar pasien ICU memerlukan dukungan ventilator mekanik untuk mempertahankan fungsi respirasi dan stabilitas fisiologisnya.

3.1 Secara global, prevalensi pasien kritis yang memerlukan perawatan intensif menunjukkan kecenderungan meningkat seiring dengan bertambahnya beban penyakit akut dan kronis. World Health Organization (2019) melaporkan bahwa sekitar 98.246 per 100.000 penduduk mengalami kondisi penyakit kritis dan membutuhkan perawatan di ICU (Nurhayati *et al.*, 2023), serta memproyeksikan jumlah pasien kritis yang memerlukan perawatan intensif mencapai 8,5 juta orang, dengan peningkatan seiring kompleksitas penyakit kritis di berbagai negara (Ariyadi *et al.*, s. Di Amerika Serikat sekitar 4 juta pasien dirawat di ICU setiap tahunnya,

mencerminkan tingginya kebutuhan layanan perawatan intensif di negara maju (Elysyah dan Fridalni, 2022).

4.1 Di Indonesia prevalensi penyakit kritis juga mengalami peningkatan. Berdasarkan (Riskesdas, 2013), prevalensi penyakit kritis pada 2013 adalah 1,4 per mil penduduk, yang naik menjadi 1,79 per 1.000 penduduk pada 2018, setara dengan sekitar 400.000 kasus (Riskesdas, 2018). Pada 2021, Indonesia memiliki 81.032 tempat tidur ICU yang tersebar di 2.979 rumah sakit dengan tingkat keterisian mencapai 64,83%, melayani 52.719 pasien (Nurhayati *et al.*, 2023). Kondisi ini mengindikasikan kebutuhan yang semakin meningkat terhadap ventilator mekanik, yang menjadi tantangan utama dalam pelayanan ICU.

5.1 Selama periode 6 bulan di tahun 2025 tercatat sebanyak 352 pasien dirawat di ruang ICU RSUD Haji Surabaya, dengan sebagian besar memerlukan dukungan ventilator mekanik. Secara global, ventilator mekanik digunakan pada lebih dari 20 juta pasien kritis setiap tahun, dengan sekitar 30 pasien ICU memerlukan dukungan ventilasi (Azimi *et al.*, 2025). *World Health Organization* (2020) dalam Cecep 2023 melaporkan bahwa sekitar 40% - 45% dari 50 juta pasien ICU setiap tahun memerlukan ventilator mekanik, terutama akibat trauma dan infeksi (Cecep, 2023). Menurut Dale (2020) melaporkan bahwa prevalensi penggunaan ventilator dilaporkan berkisar 6,6–23% per 100.000 penduduk (Dale *et al.*, 2020).

6.1 Di Indonesia, data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia mencatat bahwa pada tahun 2020 terdapat sekitar 3 juta pasien yang dirawat di ICU, dengan menggunakan ventilator mekanik (Yunus *et al.*, 2025). Gangguan

oksigenasi pada pasien kritis meningkatkan risiko komplikasi berat dan kematian, dengan angka mortalitas global diperkirakan mencapai 1,1–7,4 juta kasus per tahun dan hipoksemia sebagai faktor utama yang memperburuk prognosis. (Maryuni *et al.*, 2023). Namun demikian, Angka mortalitas pasien kritis tetap signifikan, sekitar 5–10%, terutama bila hipoksemia tidak ditangani dengan baik (Maryuni *et al.*, 2023). Penurunan oksigenasi memperburuk kondisi fisiologis dan meningkatkan risiko kematian, sehingga tingginya penggunaan ventilator mekanik menyoroti gangguan respirasi dan komplikasi ventilasi sebagai masalah utama di ICU (Simanjuntak *et al.*, 2024).

7.1 Ventilasi mekanis merupakan tindakan pemberian bantuan napas menggunakan alat eksternal untuk mengalirkan gas masuk dan keluar paru-paru pasien (Abdeen *et al.*, 2020). Secara klinis, terapi ini bertujuan mengoptimalkan pertukaran gas, mengurangi kerja otot pernapasan, menurunkan kebutuhan oksigen tubuh dan jantung, membantu ekspansi paru, serta mendukung penggunaan sedasi, anestesi, dan pelepas otot (Abdeen *et al.*, 2020). Penggunaan ventilator mekanik memang sangat penting untuk mempertahankan fungsi pernapasan pada pasien kritis, namun selain memberikan manfaat tersebut, ventilator juga dapat menimbulkan dampak fisiologis negatif pada sistem pernapasan pasien. Meskipun terapi ini dapat menyelamatkan nyawa, ia juga berisiko menyebabkan komplikasi seperti cedera paru, pneumotoraks, atelektasis, gangguan oksigenasi, dan pneumonia terkait ventilator (Arifin & Yunanto, 2024). Secara umum, ventilasi mekanis bertujuan menjaga patensi jalan

napas serta mengoptimalkan ventilasi dan oksigenasi untuk mencegah hipoksia sistemik (Chen et al., 2025).

8.1 Ventilator mekanik menimbulkan suatu clinical paradox, yaitu mempertahankan fungsi respirasi vital namun sekaligus mengganggu bersihan jalan napas. Penggunaan ventilator dapat meningkatkan retensi sekret, atelektasis, serta ketidakefektifan ventilasi alveolar akibat terganggunya mekanisme batuk dan fungsi mukosiliar (Dale et al., 2020). Selain itu upaya batuk yang bertujuan untuk mengeluarkan sekret terhambat dikarenakan melemahnya tonus otot pernafasan. Sekresi yang menumpuk di bronkus dan paru-paru dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri (Elysyah & Fridalni, 2024). Akumulasi sekret yang tidak teratasi dapat menyebabkan komplikasi paru berat, seperti pneumonia terkait ventilator, yang memperlambat proses pemulihan, memperpanjang masa rawat inap, dan meningkatkan risiko kecacatan serta mortalitas. (Longhini et al., 2020). Pada pasien kritis, ventilasi mekanik jangka panjang juga berkaitan dengan dampak negatif seperti penurunan kemampuan fungsional, perpanjangan lama rawat inap, dan meningkatnya risiko kecacatan (Azimi et al., 2025).

9.1 Gangguan pernapasan pada pasien kritis menghambat pertukaran gas di alveolus, yang terlihat dari penurunan saturasi oksigen (SpO_2). Hal ini biasanya disebabkan oleh penumpukan sekret, atelektasis, infeksi, atau ventilasi alveolar yang tidak efektif, yang mengarah pada penurunan SpO_2 di bawah 92%, sebagai tanda awal hipoksemia (Marini et al., 2021). Penurunan nilai $SpO_2 < 92\%$ digunakan sebagai indikator awal terjadinya hipoksemia pada pasien kritis (Kemenkes, 2023). Akumulasi sekret pada

pasien ICU berhubungan erat dengan penurunan aerasi paru, gangguan oksigenasi, serta peningkatan retensi CO₂, yang memperberat hipoksemia dan hiperkapnia.

10.1 Seiring berlanjutnya gangguan respirasi, pasien juga mengalami kesulitan eliminasi karbon dioksida akibat ventilasi alveolar yang tidak adekuat, sehingga terjadi retensi CO₂ yang ditandai dengan peningkatan tekanan parsial karbon dioksida (PCO₂) di atas 45 mmHg (Nur *et al.*, 2024). Retensi CO₂ ini dapat memicu asidosis respiratorik, meningkatkan kerja otot pernapasan, dan mempercepat kelelahan ventilasi, yang pada akhirnya memperburuk prognosis pasien ICU (Schmitt *et al.*, 2022). Penurunan SpO₂ yang disertai peningkatan PCO₂ atau retensi CO₂ merupakan indikator utama gangguan ventilasi-perfusi pada pasien ICU yang menggunakan ventilator mekanik. Kondisi ini bisa berkembang menjadi asidosis respiratorik, peningkatan kerja pernapasan, penurunan kesadaran, hingga gagal napas progresif dan kematian (Adhi *et al.*, 2025). Selain itu, sekret yang tidak tereliminasi dengan baik mengganggu bersihan jalan napas dan menjadi faktor utama yang meningkatkan mortalitas. Masalah respirasi pada pasien ICU tidak hanya berkaitan dengan gagal napas, tetapi juga obstruksi mekanik akibat penumpukan sekret (Yunus *et al.*, 2025).

11.1 Secara klinis, gagal napas ditandai oleh perubahan pola napas, penggunaan otot bantu, penurunan kesadaran, saturasi oksigen yang tetap rendah meskipun telah diberikan oksigen, serta peningkatan PCO₂. Pada pasien ICU, kondisi ini sering disebabkan oleh penumpukan sekret, gangguan mekanisme mukosiliar, penurunan kesadaran, serta penyakit akut

seperti pneumonia dan sepsis (Lee *et al.*, 2021). Bila tidak ditangani secara cepat, kondisi ini dapat berkembang menjadi gagal napas tipe I (hipoksemik) atau tipe II (hiperkapnik). Pada gagal napas tipe II, retensi CO₂ menjadi dominan dan sering berujung pada perlunya ventilasi mekanik untuk mempertahankan fungsi vital (Adhi *et al.*, 2025). Penatalaksanaan pasien dengan ventilator mekanik perlu dioptimalkan karena meskipun mendukung fungsi respirasi, ventilator dapat meningkatkan akumulasi sekret dan mengganggu bersihan jalan napas. Oleh sebab itu, diperlukan intervensi keperawatan pada sistem respirasi yang efektif guna menjamin mutu pelayanan keperawatan serta meningkatkan keselamatan pasien di ICU (Yunus *et al.*, 2025).

12.1 Dalam kondisi ini, pasien memerlukan penatalaksanaan respirasi yang komprehensif dan terus-menerus untuk mencegah kondisi klinis yang memburuk. Perawat ICU memiliki peran vital dalam memantau pasien dengan ventilator, sehingga manajemen respirasi harus holistik, mencakup pengaturan ventilator, terapi farmakologis, dan intervensi nonfarmakologis untuk memperbaiki bersihan jalan napas. Masalah serupa juga ditemukan di ICU RSUD Haji Surabaya.

13.1 Berdasarkan temuan studi pendahuluan yang telah dilakukan oleh peneliti di salah satu ruang perawatan RSUD Haji Surabaya, diketahui bahwa penerapan *Chest Physiotherapy Bundle* masih dilakukan sesuai instruksi dokter dan belum ada SOP tertulis yang baku mengenai pelaksanaan intervensi ini. *Chest Physiotherapy* sering kali hanya dilaksanakan setelah ada saran dari dokter anestesi, yang menyebabkan

pelaksanaan tidak terjadwal secara sistematis. Tanpa adanya SOP yang jelas, pelaksanaan teknik ini menjadi variatif antara perawat dan tidak terjadwal dengan sistematis. Kondisi ini menyebabkan ketidakkonsistenan dalam pemberian terapi, yang berdampak pada hasil seperti peningkatan SpO₂ dan penurunan PCO₂, serta mencerminkan kesenjangan antara kebutuhan pasien dan standar intervensi keperawatan yang ada.

14.1 Oleh karena itu, menurut Yunus *et al.*, (2025) Salah satu intervensi nonfarmakologis yang direkomendasikan adalah *Chest Physiotherapy* sebagai bagian dari rangkaian perawatan respirasi pada pasien dengan ventilasi mekanik. Tindakan ini bertujuan untuk meningkatkan bersihan jalan napas, memperbaiki ventilasi alveoli, serta mengoptimalkan pertukaran gas melalui berbagai teknik fisioterapi dada. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *Chest Physiotherapy* umumnya diterapkan dalam bentuk teknik inti yang terdiri dari *postural drainage*, *percussion (clapping)*, dan *vibration* Arifin dkk, 2024. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini menggunakan *Chest Physiotherapy Bundle* yang lebih komprehensif, yaitu *Nebulizer* , *postural drainage*, *percussion (clapping)*, *vibration* , dan *suction*.

15.1 *Chest physiotherapy Bundle* merupakan serangkaian teknik terpadu yang bertujuan meningkatkan bersihan jalan napas dan fungsi respirasi (Athish *et al.*, 2024). Teknik perkusi dan vibrasi diaplikasikan pada dinding dada untuk melonggarkan serta memobilisasi sekret bronkial agar bergerak ke saluran napas sentral (Azimi *et al.*, 2025). *Postural Drainage* memanfaatkan posisi tubuh tertentu untuk membantu pengeluaran sekret

dari segmen paru perifer melalui pengaruh gravitasi (Arifin dan Yunanto, 2024). *Suctioning* dilakukan untuk mengeluarkan sekret secara langsung sehingga menjaga patensi jalan napas dan mencegah obstruksi (Elysyah & Fridalni, 2024). Terapi *Nebulizer* membantu melembapkan jalan napas, mengencerkan sekret, dan meningkatkan efektivitas pembersihan sekret (Longhini *et al.*, 2020).

16.1 Keberhasilan penerapan *Chest physiotherapy Bundle* tersebut sangat ditentukan oleh peran perawat ICU sebagai tenaga kesehatan yang secara kontinu memantau SpO₂, PCO₂, bersihan jalan napas, serta respons pasien terhadap ventilator mekanik, sekaligus menjadi pelaksana utama intervensi non-farmakologis seperti *Chest physiotherapy Bundle* (Szerlip dan Carolina, 2023). Dalam praktik ICU, fisioterapi dada biasanya dilakukan oleh perawat secara mandiri atau kolaboratif, sehingga efektivitasnya tergantung pada kompetensi klinis, pemahaman fisiologi respirasi, kemampuan menilai respons pasien, dan penerapan standar operasional prosedur (SOP) yang tepat (Al-jubari dan Baez, 2025).

17.1 Agar hasil intervensi optimal, pelaksanaan *Chest physiotherapy Bundle* perlu dilakukan secara terstruktur, terjadwal, dan berdasarkan SOP yang jelas. Untuk itu, peneliti merencanakan penyusunan SOP tertulis yang memuat indikasi, teknik, frekuensi pelaksanaan (2 kali sehari selama 30 menit), serta evaluasi hasil. Pengembangan SOP ini diharapkan membuat tindakan fisioterapi dada lebih konsisten, efektif, dan aman bagi pasien ICU.

18.1 Oleh karena itu, peneliti ingin meneliti efektivitas *Chest physiotherapy Bundle* terhadap kadar SpO₂ dan PCO₂. Solusi ini tidak

hanya memperbaiki oksigenasi dan menurunkan PCO_2 , tetapi juga berpotensi meningkatkan kualitas pelayanan keperawatan respirasi dan keselamatan pasien. Temuan ini menekankan pentingnya penelitian tentang pengaruh *Chest Physiotherapy Bundle* pada SpO_2 dan PCO_2 di pasien ICU, sebagai dasar implementasi intervensi keperawatan berbasis bukti di RSUD Haji Provinsi Jawa Timur.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah Efektivitas *Chest physiotherapy Bundle* Berpengaruh Terhadap SpO_2 Dan PCO_2 Pada Pasien Dengan Ventilator Di Ruang ICU RSUD Haji Surabaya ?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk Mengetahui Efektivitas *Chest physiotherapy Bundle* Terhadap SPO_2 Dan PCO_2 Pada Pasien Dengan Ventilator Di Ruang ICU RSUD Haji Surabaya

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi perbedaan nilai saturasi oksigen (SpO_2) dan nilai tekanan parsial karbon dioksida (PCO_2) sebelum dan setelah dilakukan *Chest physiotherapy Bundle* pada kelompok intervensi pasien dengan ventilator di ruang icu RSUD Haji Surabaya.
2. Mengidentifikasi perbedaan nilai saturasi oksigen (SpO_2) dan nilai tekanan parsial karbon dioksida (PCO_2) sebelum dan setelah

diberikan perawatan standar saja pada kelompok kontrol pasien dengan ventilator di ruang icu RSUD Haji Surabaya.

3. Menganalisis efektivitas *Chest physiotherapy Bundle* terhadap perubahan nilai SpO₂ dan PCO₂ pada pasien dengan ventilator perbedaan nilai post SpO₂ dan PCO₂ pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol di ruang icu RSUD Haji Surabaya.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu keperawatan, terutama pada bidang keperawatan kritis dan keperawatan respirasi, terkait efektivitas *Chest physiotherapy Bundle* dalam meningkatkan oksigenasi SpO₂ dan menurunkan nilai PCO₂ pada pasien ICU. Temuan ini diharapkan dapat menjadi landasan teoritis untuk perbaikan praktik keperawatan serta penyusunan SOP *Chest physiotherapy Bundle* yang lebih efektif di unit perawatan intensif.

1.4.2 Manfaat praktis

1. Bagi Perawat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan ilmiah bagi perawat di ICU dalam mengimplementasikan *Chest Physiotherapy Bundle* sebagai salah satu intervensi keperawatan respirasi yang efektif dan aman untuk meningkatkan oksigenasi serta menurunkan kadar PCO₂ pada pasien.

2. Bagi Pasien

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat langsung bagi pasien ICU berupa peningkatan fungsi respirasi, perbaikan oksigenasi, penurunan retensi CO₂, serta pencegahan komplikasi respirasi seperti atelektasis dan infeksi paru.

3. Bagi Institusi Pendidikan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan ilmu keperawatan, khususnya pada bidang keperawatan kritis, serta mendukung penerapan pembelajaran dan praktik keperawatan berbasis bukti (*evidence-based nursing practice*).

4. Bagi Rumah Sakit

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi bagi manajemen rumah sakit sebagai dasar dalam pengambilan kebijakan untuk meningkatkan mutu pelayanan, terutama dalam menyusun standar operasional prosedur (SOP) keperawatan respirasi di ICU, serta meningkatkan mutu pelayanan dan keselamatan pasien kritis.

5. Bagi Peneliti Selanjutnya

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi data pendahuluan dan sumber referensi bagi penelitian selanjutnya dalam mengembangkan kajian sejenis dengan desain penelitian, variabel, maupun populasi yang lebih beragam dan lebih luas.