

BAB 3

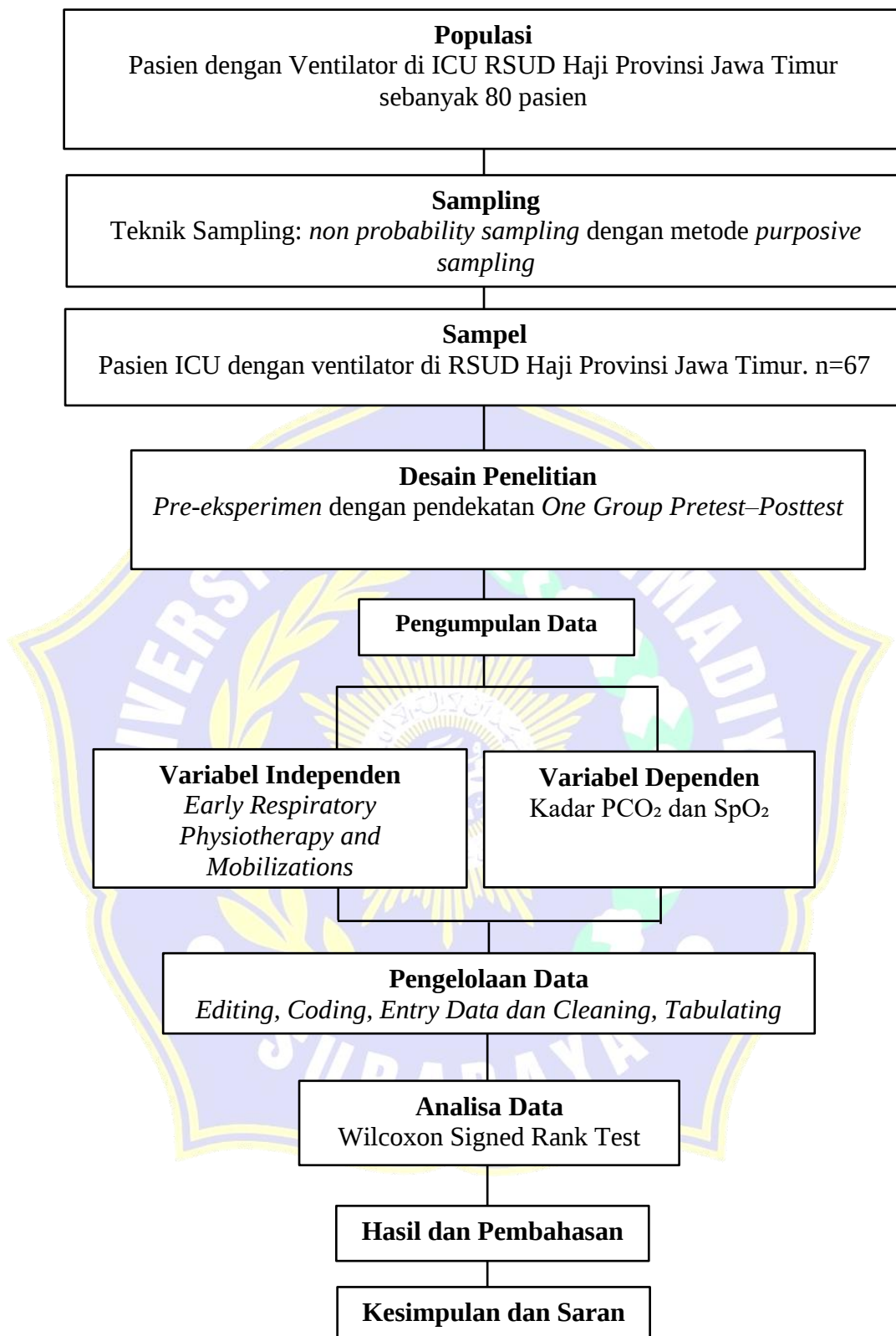
METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan sebuah komponen yang sangat penting bagi sebuah penelitian, dapat menjadikan kendali dalam pengontrolan maksimal kepada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi keakuratan hasil. Rancangan penelitian yaitu suatu strategi penelitian untuk mengidentifikasi masalah sebelum menuju perencanaan akhir saat pengumpulan data dan juga untuk mengidentifikasi masalah sebelum menuju perencanaan akhir saat pengumpulan data dan juga untuk mengidentifikasi struktur dari penelitian yang akan dilakukan mulai dari penyusunan hipotesis yang berkaitan dengan strategi, prosedur penelitian, pengumpulan data hingga analisa data (Nursalam, 2020). Penelitian ini menggunakan desain *pre-eksperimen* dengan pendekatan *One Group Pretest–Posttest*, yaitu studi kuantitatif dengan satu kelompok subjek yang diobservasi sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) diberikan intervensi *Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization*. Desain ini dipilih karena bertujuan menilai parameter fisiologis (kadar PCO_2 dan SpO_2) pada subjek yang sama setelah intervensi tanpa kelompok kontrol eksternal, sehingga dapat mengukur pengaruh intervensi secara langsung.

3.2 Kerangka Kerja

Kerangka kerja merupakan tahapan didalam proses penelitian yang dimulai dari penentuan populasi, sampel, dan seterusnya, yang dilakukan sejak awal dilaksanakannya penelitian (Nursalam, 2020).



Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penelitian

3.3 Populasi, Sampel dan Sampling

1.3.1 Populasi

Polpulasi dalam penelitian merupakan sebuah subjek yang memenuhi kriteria yang sudah ditetapkan (Nursalam, 2020). Kriteria yang telah ditetapkan bisa digunakan untuk mendefinisikan sebuah populasi dalam penelitian yang akan berdampak saat menginterpretasikan serta generalisasi hasil. Populasi dalam penelitian ini pasien ICU dengan ventilator pada bulan Maret 2026 – Mei 2026 didapatkan sebanyak 80 pasien.

3.3.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang akan diteliti melalui sampling (Nursalam, 2020).

Besar sampel yang akan diambil berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus Slovin sebagai berikut :

Rumus Slovin:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Keterangan

n = besar sampel

N = Jumlah Populasi

e = Tingkat Kesalahan (margin of error) yang di tetapkan penelitian 5% atau 0,05)

N=rata-rata pasien per bulan×lama penelitian (bulan)

Perhitungan :

$$n = \frac{80}{1 + 80(0,05)^2}$$

$$n = \frac{80}{1 + 80(0,0025)}$$

$$n = \frac{80}{1 + 0,2}$$

$$n = \frac{80}{1,2}$$

$$n = 66,67$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh besar sampel sebanyak 66,67 responden, kemudian dibulatkan menjadi 67 responden untuk memenuhi kecukupan sampel. Sampel dalam penelitian ini adalah pasien yang terpasang ventilator mekanik di ruang ICU RSUD Haji Provinsi Jawa Timur dan memenuhi kriteria inklusi serta eksklusi penelitian, sebagai berikut :

Kriteria Inklusi :

1. Pasien yang menggunakan ventilator di Ruang ICU RSUD Haji Surabaya
2. Pasien yang mengalami imobilisasi berkepanjangan
3. Pasien dewasa dengan usia > 18 tahun.
4. Pasien dengan hemodinamik stabil
5. Pasien dengan tingkat kesadaran yang dinyatakan stabil dan aman untuk dilakukan *early respiratory physiotherapy and mobilization*
6. Pasien dengan penyakit penyerta, kecuali dengan kontra indikasi pada bagian kepala, leher, dan tulang belakang.
7. Pasien dengan mode ventilator *Assist Control* (AC), SIMV, atau *Pressure Support Ventilation* (PSV) yang dinyatakan stabil oleh dokter penanggung jawab pasien.

8. Pasien yang mendapatkan izin dari keluarga atau wali untuk mengikuti penelitian.

Kriteria Eklusi :

1. Pasien dengan kontraindikasi *early respiratory physiotherapy and mobilization*, seperti cedera kepala berat, peningkatan tekanan intrakranial, trauma spinal, atau fraktur tidak stabil.
2. Usia < 18 tahun
3. Pasien dengan kondisi hemodinamik tidak stabil, seperti syok, aritmia berat, atau penggunaan vasopressor dosis tinggi.
4. Pasien dengan penyakit penyerta yang tidak memungkinkan dilakukan *early respiratory physiotherapy and mobilization*, seperti ARDS berat, emboli paru akut, pneumotoraks, infark miokard akut, perdarahan aktif, atau ketergantungan ventilator tinggi.
5. Pasien yang tidak mendapatkan izin dari keluarga atau wali untuk mengikuti penelitian.

3.3.1 Sampling

Sampling merupakan proses pemilihan sebagian anggota populasi yang digunakan untuk mewakili keseluruhan populasi dalam penelitian. Teknik sampling adalah strategi yang digunakan peneliti dalam menentukan sampel agar sesuai dengan tujuan penelitian dan karakteristik subjek yang dibutuhkan (Nursalam, 2020). Pada penelitian ini menggunakan teknik *non probability sampling* dengan metode *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan atau kriteria tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti sesuai dengan

tujuan penelitian. Sampel dipilih berdasarkan karakteristik pasien yang memenuhi kriteria inklusi penelitian, yaitu pasien ICU dengan ventilator yang dapat diberikan intervensi *early respiratory physiotherapy and mobilization*.

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas (Independen)

Variabel independen merupakan variabel yang nilainya mempengaruhi serta menentukan variabel lain (Nursallam, 2020). Variabel independen dalam penelitian adalah Pengaruh *Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization* Pada Pasien ICU dengan Ventilasi Mekanik di RSUD Haji Provinsi Jawa Timur.

3.4.2 Variabel Terikat (Dependen)

Variabel dependen merupakan variabel yang nilainya dapat dipengaruhi serta ditentukan oleh variabel lain (Nursalam, 2020). Variabel dependen dalam penelitian ini adalah Parameter Pertukaran Gas PCO_2 dan SpO_2 Pada Pasien ICU dengan Ventilasi Mekanik di RSUD Haji Provinsi Jawa Timur.

3.5 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah pemberian makna pada setiap variabel untuk kepentingan akurasi, komunikasi, dan replikasi agar memberikan pemahaman sama pada setiap orang mengenai variabel yang diangkat dalam suatu penelitian (Nursalam, 2020).

Tabel 3.1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Indikator	Alat Ukur	Skala Ukur
Varibael Independen : <i>Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization</i>	Intervensi keperawatan terstruktur yang diberikan secara dini pada pasien ICU dengan ventilator mekanik berupa kombinasi <i>early respiratory physiotherapy (clapping, vibration, suctioning)</i> dan <i>early mobilization</i> (posisi head-up 30–45° serta miring kanan–kiri) yang dilaksanakan sesuai SOP untuk meningkatkan ventilasi alveolar dan pertukaran gas.	1. Clapping : perkusi dinding dada yang dilakukan dengan tangan membentuk <i>cup</i> secara ritmis dan terkontrol pada area paru dilakukan selama 3–5 menit pada setiap segmen paru, dengan frekuensi 1–2 kali per hari, disesuaikan dengan toleransi dan kondisi klinis pasien. 2. Vibration : pemberian getaran manual halus pada dinding dada yang disinkronkan dengan fase ekspirasi pasien, dilakukan selama 1–2 menit pada setiap area paru, dengan total durasi $\pm$ 3–5 menit per sesi, dan	SOP	Ordinal	1 : Intervensi dilakukan sesuai SOP lengkap 0 : Intervensi tidak dilakukan / tidak sesuai SOP

frekuensi 1–2 kali per hari.

3. Suction :

Suction adalah tindakan penghisapan sekret jalan napas melalui *endotracheal tube* (ETT) menggunakan teknik steril untuk menjaga patensi jalan napas dan mendukung ventilasi alveolar yang efektif. dilakukan sesuai indikasi klinis, dengan durasi 10–15 detik per kali suction, dan total waktu tidak melebihi ± 5 menit per sesi

4. Mobilisasi :

perubahan posisi tubuh pada pasien ICU dengan ventilator yang meliputi head of bed (HOB) elevation 30–45 derajat dan reposisi miring kanan–miring kiri secara terkontrol.

		HOB elevation dipertahankan secara kontinu dengan evaluasi toleransi setiap 2–4 jam, sedangkan reposisi lateral dilakukan setiap 2 jam dengan durasi 15–30 menit per sisi, bertujuan meningkatkan ekspansi paru, memperbaiki ventilasi–perfusi, dan mencegah komplikasi imobilisasi.			
2.	Variabel Dependen : Kadar PCO₂	PCO₂ adalah tekanan parsial gas CO₂ dalam darah arteri yang mencerminkan efektivitas ventilasi alveolar dan status pertukaran gas paru. Nilai PCO₂ diukur melalui analisis gas darah arteri (ABG) dan dinyatakan dalam mmHg untuk menilai ventilasi setelah intervensi mobilisasi dini.	Nilai PCO₂ (mmHg) pre dan post intervensi	Alat BGA (Analisis Gas Darah)	Ordinal

Variabel Dependen : Kadar SpO ₂	SpO ₂ adalah persentase hemoglobin yang terikat oksigen di dalam darah, diukur secara non-invasif untuk menilai oksigenasi jaringan. Nilai SpO ₂ diukur menggunakan pulse oximeter sebelum dan sesudah pelaksanaan intervensi pada pasien ICU dengan ventilasi mekanik.	Nilai SpO ₂ (%) pre dan post	Pulse oximeter	Ordinal	1 : Hipoksemia berat 2: Hipoksem sedang 3: Hipoksem Ringan 4 : Normal
--	---	--	-------------------	---------	--

3.6 Pengumpulan Data dan Pengolahan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization* terhadap perubahan kadar PCO₂ dan SpO₂ pada pasien ICU yang menggunakan ventilator mekanik. Pengumpulan data dilakukan melalui dua tahapan utama, yaitu pengukuran fisiologis sebelum intervensi (pretest) dan pengukuran fisiologis setelah intervensi (posttest). Parameter kadar PCO₂ diperoleh melalui pemeriksaan analisis gas darah arteri, sedangkan SpO₂ diukur menggunakan pulse oximetry yang terkalibrasi dan terpasang sesuai standar perawatan intensif. Proses pengumpulan data dilaksanakan setelah peneliti memperoleh izin dari pihak rumah sakit dan komite etik penelitian, serta persetujuan dari keluarga pasien melalui *informed consent*. Intervensi *Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization* diberikan sesuai protokol penelitian oleh perawat atau tenaga kesehatan yang telah terlatih, dengan tetap

memperhatikan kondisi klinis dan keamanan pasien. Selama proses pengumpulan data, peneliti melakukan observasi langsung dan pencatatan hasil pengukuran secara sistematis untuk meminimalkan kesalahan pencatatan dan memastikan keakuratan data yang diperoleh.

3.6.1 Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu lembar data karakteristik pasien dan instrumen pengukuran parameter fisiologis respirasi, yang difokuskan pada perubahan kadar PCO_2 dan SpO_2 sebagai variabel dependen. Penelitian ini tidak menggunakan kuesioner psikometrik karena variabel independen berupa *Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization* telah ditetapkan dalam bentuk Standar Operasional Prosedur (SOP) yang diterapkan secara seragam pada seluruh subjek penelitian.

1. Instrumen Pengukuran Kadar PCO_2 dan SpO_2

Pengukuran kadar PCO_2 dilakukan menggunakan analisis gas darah arteri (AGD), yang merupakan metode baku emas dalam menilai status ventilasi alveolar dan keseimbangan asam-basa pada pasien kritis. Nilai PCO_2 dinyatakan dalam satuan mmHg dan diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium ICU sesuai standar prosedur operasional rumah sakit. Pemeriksaan AGD dilakukan pada tahap pretest dan posttest untuk menilai perubahan kadar PCO_2 sebelum dan sesudah intervensi. Pengukuran kadar SpO_2 dilakukan menggunakan pulse oximetry yang terkalibrasi dan terpasang secara kontinu pada pasien. Alat ini memberikan data saturasi oksigen secara noninvasif

dan real-time, sehingga memungkinkan pemantauan perubahan status oksigenasi secara objektif. Nilai SpO₂ dicatat pada waktu yang sama dengan pengambilan AGD untuk menjaga kesesuaian waktu pengukuran antara kedua parameter respirasi.

3.6.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di ruang *Intensive Care Unit* RSUD Haji Provinsi Jawa Timur pada bulan Maret – Mei 2026

3.6.3 Prosedur Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data merupakan rangkaian kegiatan sistematis yang dilakukan peneliti dalam melakukan pendekatan kepada subjek penelitian serta mengumpulkan data karakteristik dan data fisiologis yang dibutuhkan selama penelitian (Nursalam, 2020). Prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

a. Sebelum Pengumpulan Data

1. Peneliti melakukan observasi awal atau studi pendahuluan di RSUD Haji Provinsi Jawa Timur untuk memperoleh gambaran umum kondisi pasien ICU dengan ventilator serta pelaksanaan intervensi keperawatan yang berkaitan dengan fisioterapi respirasi dan mobilisasi dini.
2. Peneliti mengajukan surat permohonan izin pengambilan data awal melalui Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya setelah memperoleh arahan dan persetujuan dari dosen

pembimbing serta pimpinan fakultas, yang kemudian ditujukan kepada Direktur RSUD Haji Provinsi Jawa Timur.

3. Peneliti mengajukan permohonan persetujuan etik penelitian kepada komite etik yang berwenang sesuai dengan ketentuan penelitian kesehatan.
4. Setelah memperoleh persetujuan etik, peneliti mengajukan surat izin pelaksanaan penelitian kepada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya untuk diteruskan ke pihak RSUD Haji Provinsi Jawa Timur.
5. Setelah surat izin penelitian dan surat persetujuan etik diterbitkan, peneliti melakukan koordinasi dengan kepala ruangan dan perawat ICU untuk memperoleh data awal mengenai pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi penelitian.

b. Saat Pengumpulan Data

1. Peneliti melakukan pendekatan kepada keluarga pasien di ruang tunggu ICU RSUD Haji Provinsi Jawa Timur untuk memperkenalkan diri serta menjelaskan maksud, tujuan, dan prosedur penelitian secara jelas dan etis.
2. Peneliti mengidentifikasi subjek penelitian berdasarkan kriteria inklusi pada pasien ICU yang menggunakan ventilator. Identifikasi dilakukan melalui telaah rekam medis dan konfirmasi dengan perawat penanggung jawab pasien. Peneliti tidak melakukan tindakan medis langsung, melainkan hanya melakukan observasi terhadap prosedur klinis yang dilakukan oleh tenaga kesehatan

profesional. Pasien yang memenuhi kriteria kemudian diikutsertakan dalam penelitian setelah keluarga pasien memberikan persetujuan tertulis melalui *informed consent*.

3. Setelah subjek penelitian ditetapkan dan persetujuan diperoleh, dilakukan pengukuran awal (pretest) terhadap parameter respirasi.

a) Kadar PCO_2 diukur melalui pemeriksaan analisis gas darah arteri (AGD) yang dilakukan oleh perawat ICU yang berkompeten sesuai dengan standar prosedur operasional rumah sakit. Peneliti hanya mengobservasi proses pemeriksaan dan mencatat hasil pemeriksaan PCO_2 yang diperoleh dari laboratorium ICU. Pengukuran awal PCO_2 dilakukan pada hari ke-1 perawatan ICU.

b) Kadar SpO_2 diukur menggunakan pulse oximetry yang terpasang secara kontinu pada pasien. Nilai SpO_2 dicatat oleh peneliti pada waktu yang bersamaan dengan pengambilan AGD untuk menjaga kesesuaian waktu pengukuran kedua parameter.

4. Kemudian setelah pengukuran pretest, pasien diberikan intervensi Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization sesuai dengan SOP penelitian. Intervensi diberikan selama tiga hari berturut-turut (hari ke-1 sampai hari ke-3). Intervensi hanya diberikan pada pasien yang telah memenuhi kriteria stabilitas klinis, yaitu kondisi hemodinamik relatif stabil (misalnya $\text{MAP} \geq 65$ mmHg dengan atau tanpa vasopressor dosis rendah), saturasi

oksigen stabil dengan pengaturan ventilator yang tidak menunjukkan peningkatan kebutuhan FiO_2 atau PEEP secara mendadak, serta tidak terdapat aritmia tidak terkontrol atau perdarahan aktif. Selain itu, pasien tidak berada dalam kondisi peningkatan tekanan intrakranial akut, syok refrakter, atau instabilitas respirasi berat yang memerlukan intervensi emergensi. Penilaian kesiapan pasien dilakukan melalui koordinasi dengan dokter dan perawat penanggung jawab sebelum intervensi diberikan. Seluruh tindakan dilakukan oleh tenaga kesehatan ahli (perawat ICU terlatih), sedangkan peneliti berperan sebagai observer dan pencatat pelaksanaan intervensi. Intervensi diberikan secara teknis dan sistematis sebagai berikut:

a. Clapping (Perkusi Dada)

Clapping adalah teknik fisioterapi respirasi berupa perkusi dinding dada yang dilakukan dengan tangan membentuk *cup* secara ritmis dan terkontrol pada area paru yang sesuai indikasi, bertujuan untuk melonggarkan sekret dari dinding bronkus. Tindakan dilakukan selama 3–5 menit pada setiap segmen paru, dengan frekuensi 1–2 kali per hari, disesuaikan dengan toleransi dan kondisi klinis pasien.

b. Vibration (Vibrasi Dada)

Vibration merupakan teknik fisioterapi respirasi berupa pemberian getaran manual halus pada dinding dada yang disinkronkan dengan fase ekspirasi pasien, bertujuan

memobilisasi sekret ke jalan napas proksimal. Tindakan dilakukan selama 1–2 menit pada setiap area paru, dengan total durasi $\pm$ 3–5 menit per sesi, dan frekuensi 1–2 kali per hari.

c. Suction (Penghisapan Sekret)

Suction adalah tindakan penghisapan sekret jalan napas melalui *endotracheal tube* (ETT) menggunakan teknik steril untuk menjaga patensi jalan napas dan mendukung ventilasi alveolar yang efektif. Tindakan dilakukan sesuai indikasi klinis, dengan durasi 10–15 detik per kali suction, dan total waktu tidak melebihi $\pm$ 5 menit per sesi guna mencegah hipoksia dan instabilitas hemodinamik.

d. Mobilisasi Dini (Early Mobilization)

Mobilisasi adalah intervensi perubahan posisi tubuh pada pasien ICU dengan ventilator yang meliputi head of bed (HOB) elevation 30–45 derajat dan reposisi miring kanan–miring kiri secara terkontrol. HOB elevation dipertahankan secara kontinu dengan evaluasi toleransi setiap 2–4 jam, sedangkan reposisi lateral dilakukan setiap 2 jam dengan durasi 15–30 menit per sisi, bertujuan meningkatkan ekspansi paru, memperbaiki ventilasi–perfusi, dan mencegah komplikasi imobilisasi..

Seluruh rangkaian intervensi diberikan 1–2 kali per hari sesuai toleransi dan kondisi klinis pasien, dengan pemantauan ketat terhadap tanda vital dan status respirasi.

5. Setelah rangkaian intervensi diberikan hingga hari ke-3, karena studi sistematis juga menunjukkan bahwa mobilisasi dini yang dimulai dalam rentang 2–3 hari berkaitan dengan penurunan durasi ventilator dan lama rawat ICU, yang mencerminkan perubahan ventilasi–perfusi dan fungsi paru yang bermakna dalam periode ini (Schaller et al., 2024). Sehingga waktu 3 hari dianggap cukup untuk menangkap efek Pemeriksaan PCO_2 tidak perlu dilakukan berulang-ulang setiap hari. Pengukuran dapat dilakukan berdasarkan jadwal klinis ICU (misalnya saat pemeriksaan BGA rutin) dan Berdasarkan informasi dari salah satu perawat ICU RSUD Haji Provinsi Jawa Timur, pemeriksaan laboratorium termasuk analisis gas darah (BGA) memang dilakukan secara rutin setiap hari pada pasien dengan ventilator, sehingga tidak menambah beban biaya pada pasien atau penelitian. klinis awal intervensi secara efektif dilakukan pengukuran ulang (posttest) terhadap kadar PCO_2 dan SpO_2 .

- a) Pemeriksaan PCO_2 kembali dilakukan melalui analisis gas darah arteri oleh perawat ICU sesuai prosedur standar.
- b) Nilai SpO_2 dicatat menggunakan pulse oximetry pada waktu yang sama dengan pengambilan AGD. Metode dan alat ukur yang digunakan pada pengukuran

posttest sama dengan pengukuran pretest untuk menjaga konsistensi data.

6. Seluruh hasil pengukuran dicatat secara sistematis dalam lembar observasi terstruktur, kemudian disusun dalam bentuk tabel untuk selanjutnya dilakukan pengolahan dan analisis data.

3.6.4 Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan proses pengorganisasian dan pengelolaan data secara sistematis agar informasi yang diperoleh relevan dan dapat digunakan untuk menjawab tujuan penelitian (Nursalam, 2020). Tahapan pengolahan data dalam penelitian ini meliputi beberapa langkah sebagai berikut:

1. Editing

Pada tahap editing, peneliti melakukan pemeriksaan kelengkapan, kejelasan, dan konsistensi data yang diperoleh dari lembar observasi dan hasil pemeriksaan fisiologis pasien. Data yang diperiksa meliputi hasil pengukuran kadar PCO_2 melalui analisis gas darah arteri dan kadar SpO_2 melalui pulse oximetry pada tahap pretest dan posttest, serta data karakteristik pasien ICU dengan ventilator.

2. Coding

Pada tahap coding, peneliti memberikan kode numerik pada setiap variabel untuk memudahkan proses pengolahan data. Data karakteristik pasien seperti usia dan diagnosis medis, diberikan kode sesuai kebutuhan analisis.

- 1) Usia

- a. Kode 1 : 40 – 45 tahu
 - b. Kode 2 : 46 - 51 tahun
 - c. Kode 3 : 52 – 57 tahun
 - d. Kode 4: 58 - 63 tahun
 - e. Kode 5 : 64 – 69 tahun
 - f. Kode 6 : 70 – 75 tahun
 - g. Kode 7 : 76 – 82 tahun
- 2) Jenis Kelamin
- a. Kode 1 : Laki-laki
 - b. Kode 2 : Perempuan
- 3) Komorbid
- a. Kode 1 : 0 - 1 komorbid
 - b. Kode 2 : > 2 komorbid
- 4) Lama Ventilator
- a. Kode 1 : 2 – 4 Hari
 - b. Kode 2 : > 4 Hari
- 5) Kadar PCO₂
- a. Kode 1 : Hipokapnia (<35 mmHg)
 - b. Kode 2 : Normal (35–45 mmHg)
 - c. Kode 3 : Hiperkapnia (>45 mmHg)
- 6) SpO₂
- a. Kode 1 : Hipoksemia berat (<85%)
 - b. Kode 2 : Hipoksemia sedang (85–89%)

c. Kode 3 : Hipoksemia ringan (90–94%)

d. Kode 4 : Normal (95–100%)

3. Scoring

Tahap scoring dilakukan dengan mencatat nilai numerik hasil pengukuran kadar PCO_2 (dalam satuan mmHg) dan SpO_2 (dalam persentase %) secara langsung sesuai hasil pemeriksaan. Karena kedua parameter merupakan data numerik objektif, tidak dilakukan pengelompokan skor kategori, melainkan digunakan nilai aktual untuk analisis statistik.

4. Entri Data

Data yang telah melalui tahap editing, coding, dan scoring kemudian dimasukkan ke dalam perangkat lunak statistik SPSS untuk dilakukan analisis lebih lanjut. Proses entri data dilakukan secara teliti untuk meminimalkan kesalahan input.

5. Cleaning Data

Pada tahap cleaning, peneliti melakukan pengecekan ulang terhadap data yang telah dientri untuk memastikan tidak terdapat kesalahan input, data ganda, atau nilai yang tidak logis. Data yang tidak lengkap atau tidak konsisten diklarifikasi sebelum analisis dilanjutkan.

6. Tabulating

Tahap tabulating dilakukan dengan menyusun data ke dalam tabel induk dan tabel distribusi, yang menampilkan nilai rerata, simpangan baku, serta perbandingan kadar PCO_2 dan SpO_2 sebelum dan sesudah intervensi. Hasil tabulasi data selanjutnya disajikan dalam bentuk

tabel dan disertai dengan uraian naratif untuk mendukung interpretasi hasil penelitian.

3.7 Analisa Data

Analisis data berperan penting dalam mencapai tujuan utama penelitian, yaitu menjawab rumusan masalah dan mengungkap fenomena perubahan kadar PCO₂ dan SpO₂ pada pasien ICU dengan ventilator setelah pemberian intervensi Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization melalui uji statistik yang tepat. Dalam penelitian kuantitatif, analisis statistik digunakan untuk mengolah data numerik secara sistematis sehingga hasil penelitian dapat diinterpretasikan secara objektif dan ilmiah (Nursalam, 2020). Analisis data dalam penelitian ini meliputi analisis univariat, bivariat, dan multivariat yang disesuaikan dengan tujuan dan desain penelitian.

3.7.1 Uji Validitas dan Reabilitas

1. Uji Validitas

Uji validitas dan reliabilitas telah dilakukan bulan Maret 2026 pada 15 responden sebelum penelitian dilaksanakan untuk memastikan instrumen yang digunakan mampu mengukur variabel penelitian secara tepat dan konsisten. Uji validitas dilakukan menggunakan program SPSS dengan melihat nilai signifikansi pada setiap item SOP *Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization*. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa seluruh item pernyataan dari item 1 sampai item 29 memiliki nilai signifikansi $< 0,05$ sehingga seluruh item dinyatakan valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa instrumen penelitian mampu mengukur pelaksanaan *early respiratory physiotherapy and mobilization* sesuai dengan tujuan penelitian.

2. Uji Reabilitas

Uji reliabilitas juga telah dilakukan menggunakan metode *Cronbach Alpha* untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen penelitian. Hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai *Cronbach Alpha* sebesar 0,762 pada 29 item pernyataan. Nilai tersebut lebih besar dari 0,60 sehingga instrumen penelitian dinyatakan reliabel. Dengan demikian, instrumen SOP *Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization* memiliki tingkat konsistensi yang baik dan layak digunakan dalam penelitian mengenai perubahan kadar PCO₂ dan SpO₂ pada pasien ventilator di Ruang ICU RSUD Haji Provinsi Jawa Timur.

3.7.2 Uji Normalitas

Pengujian normalitas telah dilakukan sebagai tahap awal analisis data untuk menentukan pemilihan uji statistik inferensial yang sesuai, apakah menggunakan uji parametrik atau nonparametrik. Pada penelitian ini, uji normalitas dilakukan menggunakan uji Kolmogorov–Smirnov karena jumlah sampel penelitian lebih dari 50 responden yaitu sebanyak 67 responden (Hidayat, 2024).

Hasil uji normalitas pada variabel SpO₂, nilai signifikansi *pre-test* dan *post-test* masing-masing sebesar 0,000. Sementara itu, pada variabel PCO₂, nilai signifikansi *pre-test* dan *post-test* juga sebesar 0,000. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai signifikansi seluruh variabel $\leq 0,05$ sehingga data dinyatakan tidak berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil uji normalitas tersebut, maka analisis bivariat pada penelitian ini menggunakan uji nonparametrik yaitu *Wilcoxon*

Signed Rank Test untuk mengetahui pengaruh pemberian *early respiratory physiotherapy and mobilization* terhadap perubahan kadar PCO_2 dan SpO_2 pada pasien ventilator di Ruang ICU RSUD Haji Provinsi Jawa Timur.

3.7.3 Analisa Univariat

Analisis univariat merupakan metode statistik yang digunakan untuk menggambarkan distribusi dan karakteristik setiap variabel penelitian (Hidayat, 2024). Dalam penelitian ini, analisis univariat digunakan untuk menggambarkan distribusi frekuensi karakteristik responden serta perubahan parameter pertukaran gas berupa kadar PCO_2 dan SpO_2 pada pasien ventilator sebelum dan sesudah pemberian *early respiratory physiotherapy and mobilization*.

3.7.4 Analisa Bivariat

Analisis bivariat merupakan analisis yang digunakan untuk mengetahui pengaruh antara dua variabel penelitian (Nursalam, 2020). Pada penelitian ini, analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui pengaruh *early respiratory physiotherapy and mobilization* sebagai variabel independen terhadap perubahan parameter pertukaran gas berupa kadar PCO_2 dan SpO_2 sebagai variabel dependen pada pasien ventilator di ICU RSUD Haji Provinsi Jawa Timur. Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan bantuan program SPSS 26 for Windows.

Berdasarkan hasil uji normalitas sebelumnya, data penelitian diketahui tidak berdistribusi normal sehingga analisis bivariat

menggunakan uji nonparametrik yaitu *Wilcoxon Signed Rank Test*. Uji ini digunakan untuk membandingkan dua data berpasangan pada kelompok yang sama sebelum dan sesudah intervensi (Hidayat, 2024). Pada penelitian ini, uji *Wilcoxon Signed Rank Test* digunakan untuk menganalisis perubahan kadar PCO_2 dan SpO_2 sebelum dan sesudah pemberian *early respiratory physiotherapy and mobilization* pada pasien ventilator di ICU.

Hasil uji *Wilcoxon Signed Rank Test* menunjukkan nilai signifikansi (*Asymp. Sig*) sebesar 0,000 pada parameter SpO_2 dan PCO_2 . Nilai tersebut lebih kecil dari tingkat kemaknaan 0,05 sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pemberian *early respiratory physiotherapy and mobilization* terhadap perubahan kadar PCO_2 dan SpO_2 pada pasien ventilator di Ruang ICU RSUD Haji Provinsi Jawa Timur. Dengan demikian, intervensi yang diberikan efektif dalam membantu memperbaiki ventilasi alveolar dan oksigenasi pasien ventilator di ICU.

3.8 Etik Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan setelah peneliti memperoleh surat rekomendasi dan izin resmi dari Universitas Muhammadiyah Surabaya serta izin penelitian dan persetujuan etik dari RSUD Haji Provinsi Jawa Timur sebagai lokasi penelitian. Seluruh rangkaian penelitian dilaksanakan dengan memperhatikan prinsip-prinsip etik penelitian kesehatan untuk melindungi hak, keselamatan, dan kesejahteraan subjek penelitian, khususnya pasien ICU dengan ventilator yang tergolong sebagai kelompok rentan. Prinsip etik yang

diterapkan dalam penelitian ini meliputi bebas dari eksploitasi, bebas dari penderitaan, menjaga kerahasiaan, hak menolak atau menghentikan partisipasi, serta perlakuan yang adil tanpa diskriminasi. Penelitian ini juga menjamin bahwa partisipasi atau penolakan responden tidak akan memengaruhi kualitas perawatan medis dan keperawatan yang diterima pasien.

3.8.1 Informed concent

Proses informed consent dilakukan sebelum pengumpulan data penelitian kepada keluarga atau wali pasien ICU yang menggunakan ventilator mekanik, mengingat kondisi pasien yang tidak memungkinkan untuk memberikan persetujuan secara langsung. Peneliti menjelaskan secara sistematis mengenai tujuan penelitian, manfaat penelitian, alur pengambilan data, prosedur intervensi Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization, serta proses pengukuran kadar PCO₂ melalui analisis gas darah arteri dan SpO₂ melalui pulse oximetry. Penjelasan juga mencakup potensi risiko selama intervensi serta mekanisme pemantauan dan pencegahan risiko yang dilakukan oleh tenaga kesehatan di ICU.

Keluarga atau wali pasien diberikan kesempatan untuk bertanya dan mempertimbangkan keikutsertaan pasien dalam penelitian tanpa adanya unsur paksaan. Hak untuk menolak atau menghentikan partisipasi pasien kapan saja tanpa memengaruhi kualitas pelayanan medis dan keperawatan yang diterima juga dijelaskan secara tegas. Setelah keluarga atau wali pasien menyatakan memahami seluruh informasi yang diberikan, persetujuan

tertulis diperoleh melalui penandatanganan lembar informed consent. Proses ini dilakukan dengan menjunjung tinggi prinsip kehati-hatian, transparansi, dan penghormatan terhadap otonomi pasien dan keluarganya.

3.8.2 Anonymity

Prinsip anonimitas (anonymity) diterapkan dengan tidak mencantumkan nama, nomor rekam medis, maupun identitas pribadi pasien pada seluruh instrumen penelitian, lembar observasi, dan dokumen pengolahan data. Setiap pasien ICU dengan ventilator mekanik diberikan kode identitas khusus yang hanya digunakan untuk keperluan pencatatan dan analisis data penelitian. Penggunaan kode ini bertujuan untuk mencegah keterkaitan langsung antara data klinis dengan identitas pasien.

Seluruh data hasil pengukuran kadar PCO_2 dan SpO_2 , serta karakteristik pasien, dicatat menggunakan kode responden tanpa menyebutkan identitas personal. Dengan demikian, privasi pasien dan keluarga tetap terlindungi selama proses pengumpulan data, pengolahan data, hingga pelaporan hasil penelitian.

3.8.3 Confidentiality

Peneliti menjamin kerahasiaan (confidentiality) seluruh informasi yang diperoleh selama penelitian berlangsung. Data penelitian, termasuk data karakteristik pasien serta hasil pengukuran kadar PCO_2 dan SpO_2 sebelum dan sesudah intervensi, disimpan dalam media penyimpanan yang aman dan hanya dapat diakses oleh peneliti. Setiap data individu dikodekan untuk mencegah identifikasi langsung terhadap pasien.

Penyajian hasil penelitian dilakukan dalam bentuk data kelompok atau agregat, sehingga tidak memungkinkan identifikasi individu secara langsung. Kerahasiaan data dijaga sejak tahap pengumpulan, pengolahan, analisis, hingga pelaporan hasil penelitian, sesuai dengan prinsip perlindungan data pasien dalam penelitian kesehatan.

3.8.4 Beneficence dan Non Maleficence

Prinsip beneficence dan non-maleficence diterapkan dengan memastikan bahwa penelitian memberikan manfaat dan tidak menimbulkan risiko tambahan bagi pasien ICU dengan ventilator mekanik. Intervensi Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization yang digunakan dalam penelitian ini merupakan tindakan yang telah menjadi bagian dari praktik keperawatan ICU dan dilakukan oleh tenaga kesehatan yang kompeten sesuai standar prosedur operasional rumah sakit. Peran peneliti dalam penelitian ini bersifat observasional dan tidak melakukan tindakan langsung kepada pasien. Selama pelaksanaan intervensi, kondisi respirasi pasien dipantau secara ketat oleh tenaga kesehatan ICU untuk memastikan stabilitas pertukaran gas dan mencegah terjadinya komplikasi. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh bukti ilmiah terkait pengaruh intervensi terhadap perubahan kadar PCO_2 dan SpO_2 , sehingga diharapkan dapat memberikan manfaat dalam pengembangan praktik keperawatan berbasis bukti tanpa menimbulkan dampak negatif bagi pasien.

3.8.5 Justice

Prinsip keadilan (justice) diterapkan dengan memastikan bahwa seluruh pasien ICU dengan ventilator mekanik yang memenuhi kriteria

inklusi memiliki kesempatan yang sama untuk berpartisipasi dalam penelitian. Tidak terdapat diskriminasi berdasarkan usia, jenis kelamin, suku, agama, maupun latar belakang sosial ekonomi dalam proses pemilihan subjek penelitian. Seluruh responden mendapatkan perlakuan yang setara selama proses pengumpulan data. Keikutsertaan atau penolakan pasien dalam penelitian tidak memengaruhi kualitas pelayanan medis dan keperawatan yang diberikan oleh rumah sakit. Dengan demikian, penelitian ini menjunjung tinggi prinsip keadilan dan kesetaraan dalam seluruh tahapan pelaksanaannya.

3.9 Keterbatasan

Keterbatasan penelitian merupakan kondisi yang dapat memengaruhi proses maupun interpretasi hasil akhir penelitian. Pada penelitian mengenai *Pengaruh Early Respiratory Physiotherapy and Mobilization terhadap Parameter Pertukaran Gas PCO_2 dan SpO_2 pada Pasien ICU dengan Ventilator di RSUD Haji Provinsi Jawa Timur*, terdapat beberapa keterbatasan penelitian sebagai berikut:

1. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *one group pretest-posttest design* tanpa kelompok kontrol.
2. Variabel penelitian hanya berfokus pada parameter pertukaran gas berupa PCO_2 dan SpO_2 . Secara teoritis terdapat banyak faktor lain yang dapat memengaruhi fungsi respirasi pasien dengan ventilator.