



PENGARUH LATIHAN *PASSIVE RANGE OF MOTION* (ROM PASIF) DAN PERUBAHAN POSISI TERHADAP HEMODINAMIK PASIEN YANG TERPASANG VENTILASI MEKANIK

Desnen Salti¹, Bayhakki², Erika³

¹Mahasiswa Program Magister Keperawatan, Fakultas Keperawatan Universitas Riau

^{2,3}Dosen Program Magister Keperawatan, Fakultas Keperawatan Universitas Riau
desnen.salti6834@grad.unri.ac.id

Abstrak

Pasien kritis yang terpasang ventilasi mekanik berisiko mengalami ketidakstabilan hemodinamik akibat imobilisasi berkepanjangan yang dapat menurunkan perfusi jaringan dan meningkatkan komplikasi. Intervensi non-farmakologis seperti *Passive Range of Motion* (ROM pasif) dan perubahan posisi berperan dalam menjaga stabilitas fisiologis. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh ROM pasif dan perubahan posisi terhadap hemodinamik pasien dengan ventilasi mekanik, meliputi tekanan darah, *mean arterial pressure* (MAP), frekuensi nadi, frekuensi napas, dan saturasi oksigen. Desain penelitian menggunakan *pre-experimental one group pretest-posttest* pada 45 pasien yang memenuhi kriteria inklusi. Intervensi berupa ROM pasif ekstremitas atas dan bawah serta perubahan posisi semi fowler dan lateral dilakukan secara terjadwal. Data hemodinamik dikumpulkan menggunakan *bedside monitor* dan dianalisis dengan uji Wilcoxon. Hasil menunjukkan perbedaan bermakna pada seluruh parameter ($p < 0,001$): tekanan darah, MAP, nadi dan frekuensi napas menurun signifikan, sedangkan saturasi oksigen meningkat dari 94,49% menjadi 98,24%. Kesimpulan: ROM pasif dan perubahan posisi efektif memperbaiki stabilitas hemodinamik pasien ventilasi mekanik serta menjadi intervensi keperawatan sederhana, aman dan non-invasif untuk mencegah komplikasi imobilisasi.

Kata Kunci: ROM Pasif, Perubahan Posisi, Hemodinamik, Pasien Kritis, Ventilasi Mekanik

Abstract

Critically ill patients on mechanical ventilation are at risk of hemodynamic instability due to prolonged immobilization, which can reduce tissue perfusion and increase complications. Non-pharmacological interventions such as *Passive Range of Motion* (passive ROM) and position changes play an important role in maintaining physiological stability. This study aimed to analyze the effect of passive ROM and position changes on the hemodynamics of mechanically ventilated patients, including blood pressure, mean arterial pressure (MAP), pulse rate, respiratory rate, and oxygen saturation. The study employed a *pre-experimental one-group pretest-posttest* design involving 45 patients who met the inclusion criteria. Interventions consisted of scheduled passive ROM exercises for upper and lower extremities and position changes to semi fowler and lateral positions. Hemodynamic data were collected using a *bedside monitor* and analyzed with the Wilcoxon test. The results showed significant differences in all parameters ($p < 0.001$): blood pressure, MAP, pulse rate, and respiratory rate decreased significantly, while oxygen saturation increased from 94.49% to 98.24%. Conclusion: Passive ROM and position changes effectively improved hemodynamic stability in mechanically ventilated patients and can serve as simple, safe and non-invasive nursing interventions to prevent complications from immobilization.

Keywords: Passive ROM, Position Change, Hemodynamics, Critically Ill Patients, Mechanical Ventilation.

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2026

* Corresponding author :

Address : Jalan Pattimura No 9 Gedung G Pekanbaru Riau Kode Pos 28131 Indonesia Email

Email : desnen.salti6834@grad.unri.ac.id

Phone : 085319038758

PENDAHULUAN

Ventilasi mekanik merupakan intervensi krusial yang digunakan untuk mendukung fungsi pernafasan pasien kritis di *Intensive Care Unit* (ICU). Intervensi ini berperan penting dalam mempertahankan oksigenasi dan ventilasi pasien. Data dari *Society Of Critical Care Medicine* menunjukkan bahwa sekitar 20-40% pasien ICU di Amerika Serikat memerlukan ventilasi mekanik sebagai bagian dari terapi penunjang hidup (*Society of Critical Care Medicine*) [SCCM], 2024. Secara global, ventilasi mekanik sering dikaitkan dengan peningkatan lama rawat, risiko komplikasi, serta kebutuhan pemantauan ketat terhadap status hemodinamik pasien (Khan et al., 2022)

Di Indonesia, kapasitas pelayanan ICU mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya kebutuhan perawatan kritis. Menurut laporan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, terdapat sekitar 13.854 tempat tidur ICU yang tersebar di berbagai rumah sakit nasional (Kemenkes RI, 2021). Tingkat okupansi ICU mencapai 64,8% menunjukkan tingginya beban layanan intensif di tingkat nasional (Muzakkir & Fikri, 2021). Selain itu, laporan FHI 360 (2021) mencatat bahwa lebih dari 900 unit ventilator telah terdistribusi di 458 rumah sakit di 13 provinsi di Indonesia, menggambarkan tingginya kebutuhan dukungan ventilator di fasilitas rujukan besar

Berbagai studi di rumah sakit Indonesia menunjukkan bahwa sebagian besar pasien ICU memerlukan dukungan ventilasi mekanik dengan durasi penggunaan yang bervariasi antara beberapa hari hingga lebih dari satu minggu (Alfaray et al., 2019). Durasi ventilasi mekanik yang lebih lama (lebih dari lima hari) terbukti meningkatkan risiko komplikasi dan menimbulkan berbagai gangguan fisiologis, seperti disfungsi hemodinamik, atrofi otot, dan penurunan perfusi jaringan (Khan et al., 2022). Salah satu faktor utama penyebab gangguan tersebut adalah imobilisasi berkepanjangan, yang mengakibatkan stagnasi sirkulasi, penurunan perfusi jaringan, serta peningkatan beban pada sistem kardiovaskular (Chen et al., 2020). Imobilisasi juga berkontribusi terhadap kelemahan otot pernapasan dan diafragma, yang dikenal sebagai *ventilator-induced diaphragmatic dysfunction* (VIDD) (Brochard et al., 2022; Schweickert & Kress, 2020). Kondisi ini memperpanjang durasi ventilasi mekanik, meningkatkan risiko komplikasi seperti VAP, serta memperlambat proses pemulihan pasien.

Untuk mengurangi dampak negatif imobilisasi, diperlukan strategi keperawatan nonfarmakologis yang efektif, aman, dan mudah diterapkan. Salah satu intervensi yang berperan penting adalah mobilisasi melalui latihan *Passive*

Range of Motion (ROM pasif) dan perubahan posisi tubuh pasien. ROM pasif membantu mempertahankan fleksibilitas sendi, meningkatkan sirkulasi perifer, serta mencegah atrofi otot pada pasien yang terintubasi dan tidak sadar (Fahmy et al., 2021; Vollenweider et al., 2022). Studi meta-analitik menunjukkan bahwa gerakan pasif ekstremitas bawah dapat memperlambat kehilangan massa otot dan meningkatkan aktivitas seluler pada pasien dengan ventilasi mekanik, meskipun efek terhadap parameter hemodinamik seperti tekanan darah dan denyut jantung masih bervariasi (Vollenweider et al., 2022).

Selain latihan ROM, perubahan posisi tubuh seperti posisi semi fowler dan lateral juga terbukti memengaruhi parameter hemodinamik. Lee dan Lee (2022) melaporkan bahwa elevasi tubuh bagian bawah sebesar 30° dapat meningkatkan *stroke volume* secara signifikan dibandingkan posisi lain, menunjukkan pentingnya pengaturan posisi tubuh dalam mempertahankan stabilitas sirkulasi dan *venous return*. Namun, penelitian lain oleh Kılıç et al. (2021) tidak menemukan perbedaan bermakna pada parameter kardiovaskular pasien dengan kondisi hemodinamik stabil.

Hasil serupa juga ditemukan oleh Khasanah dan Yulistiani (2021) yang melaporkan bahwa latihan ROM pasif berpengaruh signifikan terhadap perbaikan parameter hemodinamik pasien pascaoperasi di RSUD Banyumas, menegaskan efektivitas intervensi sederhana ini dalam konteks klinis Indonesia.

Meskipun intervensi ROM pasif dan perubahan posisi telah banyak diteliti, sebagian besar penelitian dilakukan secara terpisah dan hanya menilai sebagian parameter fisiologis (Kallet, 2020; Baldwin et al., 2021). Penelitian yang mengkaji kombinasi keduanya terhadap stabilitas hemodinamik (tekanan darah, *mean arterial pressure* [MAP], frekuensi nadi, frekuensi napas, dan saturasi oksigen) masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan memberikan bukti empiris mengenai pengaruh latihan ROM pasif dan perubahan posisi terhadap parameter hemodinamik pasien yang terpasang ventilasi mekanik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan intervensi keperawatan yang efektif serta memperkuat praktik keperawatan berbasis bukti (*evidence-based nursing practice*) guna meningkatkan kualitas asuhan keperawatan pada pasien kritis di ruang intensif.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan *pre-experimental one group pretest posttest design*. Penelitian dilaksanakan di RS

Awal Bros Pekanbaru. Pelaksanaan penelitian berlangsung mulai September hingga Desember 2024 dengan proses analisis data dilakukan pada Januari hingga Maret 2025.

Data yang dikumpulkan merupakan data primer yang diperoleh langsung dari pengukuran pasien menggunakan *bedside monitor* dan lembar observasi hemodinamik. Populasi penelitian adalah seluruh pasien yang terpasang ventilator di ruang ICU RS Awal Bros Pekanbaru, dengan jumlah sampel sebanyak 45 responden yang dipilih menggunakan teknik *nonprobability sampling* dengan jenis *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi pasien dengan Usia ≥ 18 tahun, GCS ≥ 8 , Sedasi ringan (RASS-2), menggunakan ventilator ≥ 24 jam, tidak menggunakan obat vasopressor, vasopresin, epinefrin dan antihipertensi intravena, berada dalam kondisi hemodinamik (MAP 65–110 mmHg; HR 50–120 kali/menit; RR 10–30 kali/menit; SpO₂ $\geq 90\%$), Tidak ada aritmia (VT, SVT persisten, bradikardia simtomatik), FiO₂ $\leq 60\%$ dan PEEP ≤ 10 cmH₂O, Tidak ada perubahan ventilator besar ($\uparrow$ FiO₂ $\geq 10\%$ atau $\uparrow$ PEEP ≥ 2 cmH₂O) selama 2 jam terakhir serta memperoleh *informed consent* dari keluarga. Kriteria eksklusi meliputi kontraindikasi muskuloskeletal/bedah: fraktur instabil tulang belakang/pelvis/ekstremitas panjang, fiksasi eksternal yang menghambat reposisi, pasien baru operasi besar (gerakan dapat memicu perdarahan, nyeri berat, atau komplikasi luka); Koagulopati/risiko perdarahan: trombosit $< 50.000/\mu\text{L}$; INR $> 2,0$ atau APTT $> 2\times$ control, perdarahan aktif; Infeksi/keadaan umum: sepsis refrakter, suhu $> 38,5^{\circ}\text{C}$, agitasi berat/delirium.

Prosedur penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu pra-intervensi dan pasca-intervensi. Pengukuran awal (*pretest*) dilakukan untuk mencatat tekanan darah sistolik, diastolik, *mean arterial pressure* (MAP), nadi, pernafasan dan saturasi oksigen. Selanjutnya, pasien diberikan posisi posisi semi fowler dan intervensi berupa latihan ROM pasif pada ekstremitas selama ± 15 menit 2x sehari selama 3 hari berturut-turut serta posisi lateral kiri/kanan setiap 2 jam. Setelah intervensi dihari ke 3, dilakukan pengukuran kembali terhadap seluruh parameter hemodinamik (*posttest*).

Instrumen penelitian meliputi *bedside monitor* untuk pengukuran tekanan darah, MAP, nadi, pernafasan dan saturasi oksigen; serta lembar observasi sebagai alat pencatatan data. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji Wilcoxon *Signed Rank Test* karena data tidak berdistribusi normal. Analisis dilakukan dengan tingkat signifikansi 0,05. Penelitian ini telah mendapatkan *ethical clearance* dari Komite Etik Fakultas Keperawatan Universitas Riau dan izin penelitian dari RS Awal Bros Pekanbaru. Selama penelitian, peneliti

menjamin prinsip etika penelitian meliputi *autonomy*, *anonymity*, *confidentiality*, *beneficence*, dan *nonmaleficence*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Univariat

Analisis ini dipergunakan agar memperoleh gambaran terkait karakteristik responden (usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, mode ventilator, jenis intubasi) dan hemodinamik (Tekanan Darah Sistolik, Tekanan Darah diastolik, *Mean Arterial Pressure* (MAP) *Heart Rate* (HR), *Respiratory Rate* (RR), Saturasi Oksigen(SpO₂)) responden sebelum diberi intervensi ataupun setelah diberikan intervensi.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden (N=45)

Variabel	Frekuensi	Persentase (%)
Usia		
a. 18-30 tahun	1	2.2
b. 31-40 tahun	8	17.8
c. 41-50 tahun	8	17.8
d. 51-60 tahun	12	26.7
e. > 60 tahun	16	35.6
Jenis Kelamin		
a. Perempuan	19	42.2
b. Laki-laki	26	57.8
Indeks massa tubuh (IMT)		
a. <18.5 (underweight)	2	4.4
b. 18.5-24.9 (normal)	8	17.8
c. 25-29.9 (overweight)	22	48.9
d. >30 (obesity)	13	28.9
Mode Ventilasi Mekanik		
a. VSIMV	30	66.7
b. CPAP	15	33.3
Tipe Intubasi		
a. ETT	38	84.4
b. TT	7	15.6

Berdasarkan tabel 1 didapatkan hasil bahwa Sebagian besar responden berusia di atas 60 tahun (35,6%), berjenis kelamin laki-laki (57,8%), dengan IMT di atas normal (*overweight* dan obesitas) sebesar 77,8%. Sebagian besar pasien menggunakan mode ventilasi VSIMV (66,7%) dan tipe intubasi ETT (84,4%).

Tabel 2. Nilai Rata-rata Status Hemodinamik sebelum intervensi Pasien yang Terpasang Ventilasi Mekanik (N=45)

Variable	Mean $\pm$ SD
Tekanan Darah Sistolik	140.58 $\pm$ 5.479
Tekanan Darah Diastolik	94.47 $\pm$ 4.664
<i>Mean Arterial Pressure</i>	107.89 $\pm$ 3.797
<i>Heart Rate</i>	109.71 $\pm$ 8.056
<i>Respiratory Rate</i>	25.36 $\pm$ 2.971
Saturasi Oksigen	94.49 $\pm$ 1.408

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata tekanan darah sistolik, diastolik, dan *mean arterial pressure* (MAP) sebelum intervensi masing-masing sebesar 140,58 mmHg (SD = 5,48), 94,47 mmHg (SD = 4,66), dan 107,89 mmHg (SD = 3,80). Rata-rata *heart rate* (HR) 109,71 kali/menit (SD = 8,06), *respiratory rate* (RR) 25,36 kali/menit (SD = 2,97), dan saturasi oksigen (SpO₂) 94,49% (SD = 1,41).

Tabel. 3 Nilai Rata-Rata Status Hemodinamik setelah intervensi Pasien yang Terpasang Ventilasi mekanik (N=45)

Variable	Mean±SD
Tekanan Darah Sistolik	116.51±7.710
Tekanan Darah Diastolik	75.78±6.413
Mean Arterial Pressure	88.50±5.281
Heart Rate	87.22±12.484
Respiratory Rate	16.73±2.126
Saturasi Oksigen	98.24±1.401

Berdasarkan Tabel 3, rata-rata tekanan darah sistolik, diastolik, dan *mean arterial pressure* setelah intervensi masing-masing sebesar 116,81 mmHg (SD = 7,71), 75,78 mmHg (SD = 6,41), dan 88,50 mmHg (SD = 5,28). Rata-rata *heart rate* 87,22 kali/menit (SD = 12,48), *respiratory rate* 16,73 kali/menit (SD = 2,13), dan saturasi oksigen 98,24% (SD = 1,40).

Uji Normalitas Data

Responden pada penelitian ini berjumlah 45 orang pasien yang terpasang ventilasi mekanik, sehingga uji normalitas data dilakukan menggunakan uji *Shapiro Wilk*.

Tabel 4. Uji Normalitas Data Menggunakan *Shapiro Wilk* pada Status Hemodinamik Pasien yang Terpasang Ventilasi Mekanik (N=45)

Variable	Pre test	Post test
	p-value	p-value
Tekanan Darah Sistolik	0.020	0.037
Tekanan Darah Diastolik	0.048	0.039
Mean Arterial Pressur	0.048	0.047
Heart Rate	0.001	0.033
Respiratory Rate	0.045	0.006
Saturasi Oksigen	0.000	0.000

Berdasarkan tabel 4 Hasil uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro Wilk Test* didapatkan *p-value pretest* dan *post test Sig* < 0,05. Dapat disimpulkan bahwa data tidak berdistribusi normal sehingga dilakukan uji statistik *non parametrik Wilcoxon*.

Analisis Bivariat

Analisis bivariat ini dilakukan untuk melihat adanya pengaruh atau perbedaan hemodinamik sebelum (*pre test*) dan sesudah (*post test*) dilakukan latihan ROM pasif dan perubahan posisi pada pasien yang terpasang ventilasi mekanik . Nilai α ditetapkan sebesar (0,05), jika nilai *p-value* < 0,05 berarti ada pengaruh ROM pasif dan perubahan posisi terhadap hemodinamik pasien yang terpasang ventilasi mekanik.

Tabel 5. Nilai Rata-rata Hemodinamik Pasien yang Terpasang Ventilator Sebelum dan Sesudah dilakukan Intervensi (N=45)

Variabel	Mean	SD	P-Value
Tekanan Darah Sistolik			
<i>Pre test</i>	140.58	5.479	0,000
<i>Post test</i>	116.51	7.710	
Tekanan Darah Diastolik			
<i>Pre test</i>	94.47	4.664	0,000
<i>Post test</i>	75.78	6.413	
<i>Mean Arterial Pressure</i>			
<i>Pre test</i>	107.89	3.797	0,000
<i>Post test</i>	88.50	5.281	
<i>Heart rate</i>			
<i>Pre test</i>	109.71	8.056	0,000
<i>Post test</i>	87.22	12.484	
<i>Respiratory rate</i>			
<i>Pre test</i>	25.36	2.971	0,000
<i>Post test</i>	16.73	2.126	
Saturasi oksigen			
<i>Pre test</i>	94.49	1.408	0,000
<i>Post test</i>	98.24	1.401	

Berdasarkan tabel 5 didapatkan bahwa nilai rata-rata tekanan darah sistolik pasien sebelum dilakukan latihan ROM pasif dan perubahan posisi adalah 140.58 mmHg dengan standar deviasi 5.479. Setelah dilakukan latihan ROM pasif dan perubahan posisi, nilai rata-rata tekanan darah sistolik pasien turun menjadi 116.51 mmHg dengan standar deviasi 7.710. Hasil uji *Wilcoxon* didapatkan *p value* 0,000 < α (0,05), sehingga H0 ditolak. Artinya ada pengaruh yang signifikan latihan ROM pasif dan perubahan posisi terhadap tekanan darah sistolik pasien yang terpasang ventilasi mekanik. Nilai rata-rata tekanan darah diastolik pasien sebelum dilakukan latihan ROM pasif dan perubahan posisi adalah 94.47 mmHg dengan standar deviasi 4.664. Setelah dilakukan latihan ROM pasif dan perubahan posisi, nilai rata-rata tekanan darah diastolik pasien turun menjadi 75.78 mmHg dengan standar deviasi 6.413. Hasil uji *Wilcoxon* didapatkan *p value* 0,000 < α (0,05), sehingga H0 ditolak. Artinya ada pengaruh yang signifikan latihan ROM pasif dan perubahan posisi terhadap tekanan darah diastolik pasien yang terpasang ventilasi mekanik.

Nilai rata-rata *Heart rate* (HR) pasien sebelum dilakukan latihan ROM pasif dan perubahan posisi adalah 109.71 x/menit dengan

standar deviasi 8.056. Setelah dilakukan latihan ROM pasif dan perubahan posisi, nilai rata-rata *Heart rate* (HR) pasien turun menjadi 87.22 x/menit dengan standar deviasi 12.484. Hasil uji *Wilcoxon* didapatkan $p\text{ value } 0,000 < \alpha (0,05)$, sehingga H_0 ditolak. Artinya ada pengaruh yang signifikan latihan ROM pasif dan perubahan posisi terhadap *Heart rate* (HR) pasien yang terpasang ventilasi mekanik.

Nilai rata-rata *Respirasi rate* (RR) pasien sebelum dilakukan latihan ROM pasif dan perubahan posisi adalah 25.36 x/menit dengan standar deviasi 2.971. Setelah dilakukan latihan ROM pasif dan perubahan posisi, nilai rata-rata *Respirasi rate* (RR) pasien turun menjadi 16.73 x/menit dengan standar deviasi 2.126. Hasil uji *Wilcoxon* didapatkan $p\text{ value } 0,000 < \alpha (0,05)$, sehingga H_0 ditolak. Artinya ada pengaruh yang signifikan latihan ROM pasif dan perubahan posisi terhadap *Respirasi rate* (RR) pasien yang terpasang ventilasi mekanik.

Nilai rata-rata Saturasi oksigen (SaO₂) pasien sebelum dilakukan latihan ROM pasif dan perubahan posisi adalah 94.49% dengan standar deviasi 1.408. Setelah dilakukan latihan ROM pasif dan perubahan posisi, nilai rata-rata Saturasi oksigen (SaO₂) pasien naik menjadi 98.24% dengan standar deviasi 1.401. Hasil uji *Wilcoxon* didapatkan $p\text{ value } 0,000 < \alpha (0,05)$, sehingga H_0 ditolak. Artinya ada pengaruh yang signifikan latihan ROM pasif dan perubahan posisi terhadap Saturasi oksigen (SaO₂) pasien yang terpasang ventilasi mekanik.

Seluruh parameter hemodinamik menunjukkan perubahan signifikan ($p < 0,05$) setelah dilakukan latihan *Passive Range of Motion* (ROM pasif) dan perubahan posisi. Rata-rata tekanan darah sistolik, diastolik, MAP, frekuensi nadi, dan frekuensi napas mengalami penurunan, sedangkan saturasi oksigen meningkat dari 94,49% menjadi 98,24%.

Secara fisiologis, penurunan tekanan darah dan frekuensi nadi menunjukkan adanya efek relaksasi dan penurunan aktivitas simpatis akibat stimulasi mekanoreseptor otot selama ROM pasif. Sementara peningkatan saturasi oksigen menunjukkan perbaikan ventilasi-perfusi akibat perubahan posisi semi fowler dan lateral yang meningkatkan ekspansi paru. Hasil ini menggambarkan bahwa kombinasi kedua intervensi tersebut memberikan efek stabilisasi hemodinamik yang bermakna secara klinis

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa latihan *Passive Range of Motion* (ROM pasif) dan perubahan posisi berpengaruh signifikan terhadap seluruh parameter hemodinamik pasien yang terpasang ventilasi mekanik. Setelah intervensi, terjadi penurunan tekanan darah sistolik, diastolik, *mean arterial pressure* (MAP), frekuensi nadi, dan frekuensi napas, serta peningkatan saturasi

oksigen. Temuan ini menegaskan bahwa kombinasi latihan ROM pasif dan perubahan posisi mampu menstabilkan sistem kardiovaskular dan respirasi pasien ventilator secara fisiologis. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fahmy et al. (2021) yang melaporkan peningkatan perfusi jaringan serta penurunan tekanan darah dan frekuensi nadi setelah latihan ROM pasif pada pasien ventilasi mekanik.

Secara fisiologis, ROM pasif meningkatkan aktivitas otot rangka yang menstimulasi reseptor mekanik dan proprioseptif sehingga menimbulkan vasodilatasi perifer dan menurunkan resistensi vaskular sistemik (Barbic et al., 2019). Latihan ini juga memperlancar aliran balik vena (*venous return*) dan mencegah stasis yang dapat memicu gangguan hemodinamik (Vollenweider et al., 2022). Dengan demikian, ROM pasif memiliki manfaat fisiologis dalam menjaga sirkulasi darah dan kestabilan kardiovaskular pasien kritis yang mengalami imobilisasi jangka panjang.

Selain latihan ROM, perubahan posisi tubuh seperti posisi semi-Fowler dan lateral juga berperan penting dalam mempertahankan efisiensi ventilasi dan perfusi paru. Posisi semi fowler meningkatkan ekspansi paru dan menurunkan tekanan intraabdominal terhadap diafragma, sedangkan posisi lateral memperbaiki distribusi aliran darah ke paru bagian bawah akibat pengaruh gravitasi (Elamoudy et al., 2022). Kombinasi posisi tersebut memperbaiki rasio ventilasi-perfusi (*ventilation-perfusion ratio*), meningkatkan saturasi oksigen, dan menurunkan kerja napas. Hal ini konsisten dengan penelitian Damayanti et al. (2023) yang melaporkan bahwa variasi posisi pasien ventilator secara teratur dapat meningkatkan nilai SpO₂ dan menurunkan risiko atelektasis.

Penurunan tekanan darah dan frekuensi nadi yang ditemukan juga dapat dijelaskan oleh peningkatan tonus parasimpatis dan penurunan aktivitas simpatis. Kondo et al. (2021) menyatakan bahwa latihan ROM pasif pada pasien ICU menurunkan aktivitas simpatis dan stres fisiologis, sehingga terjadi penurunan denyut jantung dan tekanan darah. Selain itu, posisi kepala 30°–45° terbukti meningkatkan stroke volume dan efisiensi pompa jantung melalui optimalisasi *venous return* (Lee & Lee, 2022).

Peningkatan saturasi oksigen setelah intervensi juga mendukung teori bahwa mobilisasi pasif mampu memperbaiki perfusi jaringan dan oksigenasi seluler. Brochard et al. (2022) menjelaskan bahwa mobilisasi dini, termasuk latihan pasif, dapat memperlambat terjadinya *ventilator-induced diaphragmatic dysfunction* (VIDD), menjaga kekuatan otot pernapasan, dan meningkatkan ventilasi alveolar. Secara klinis, hasil ini memperlihatkan bahwa ROM pasif dan perubahan posisi merupakan kombinasi intervensi sederhana namun berdampak fisiologis besar

terhadap kestabilan pasien dengan ventilasi mekanik.

Hasil penelitian ini mendukung temuan Fossat et al. (2020) dan Baldwin et al. (2021) yang menunjukkan bahwa mobilisasi pasif dan stimulasi otot dapat memperbaiki fungsi kardiovaskular serta mempercepat pemulihan pasien kritis. Secara konseptual, kombinasi ROM pasif dan perubahan posisi memiliki efek sinergis dalam meningkatkan sirkulasi, menurunkan resistensi vaskular, dan memperbaiki oksigenasi jaringan. Oleh karena itu, kedua intervensi ini penting untuk diintegrasikan ke dalam asuhan keperawatan pasien yang terpasang ventilasi mekanik sebagai bagian dari program mobilisasi bertahap untuk mencegah komplikasi akibat imobilisasi jangka panjang.

Hasil penelitian ini menegaskan peran perawat dalam menerapkan praktik keperawatan berbasis bukti (*evidence-based nursing practice*) untuk mempertahankan stabilitas hemodinamik dan keselamatan pasien di ruang intensif. Kombinasi latihan ROM pasif dan perubahan posisi dapat dijadikan intervensi rutin yang aman, efektif, dan terukur dalam program mobilisasi bertahap. Selain itu, hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar bagi pengembangan *standard operating procedure* (SOP) keperawatan kritis guna meningkatkan mutu pelayanan dan mempercepat proses pemulihan pasien yang terpasang ventilasi mekanik.

Namun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Desain *pre-experimental one group pretest-posttest* tanpa kelompok kontrol membatasi kemampuan untuk mengidentifikasi pengaruh intervensi secara murni dari faktor luar. Selain itu, variasi kondisi klinis pasien dan penggunaan obat-obatan tertentu dapat memengaruhi hasil hemodinamik. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan desain *quasi-experimental* atau *randomized controlled trial* diperlukan untuk memperkuat bukti kausalitas serta menilai efek jangka panjang intervensi ini.

SIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa kombinasi latihan *Passive Range of Motion* (ROM pasif) dan perubahan posisi berpengaruh signifikan terhadap parameter hemodinamik pasien yang terpasang ventilasi mekanik. Intervensi ini menurunkan tekanan darah sistolik, diastolik, *mean arterial pressure* (MAP), frekuensi nadi, dan frekuensi napas, serta meningkatkan saturasi oksigen. Perubahan tersebut menunjukkan adanya stabilisasi sistem sirkulasi dan respirasi melalui mekanisme fisiologis berupa redistribusi aliran darah, aktivasi sistem saraf parasimpatis, dan perbaikan kesesuaian ventilasi-perfusi. Temuan ini menegaskan bahwa kombinasi ROM pasif dan

perubahan posisi dapat dijadikan strategi keperawatan yang sederhana, aman, dan non-invasif untuk mempertahankan stabilitas hemodinamik serta mencegah komplikasi akibat imobilisasi jangka panjang pada pasien kritis.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfaray, I., Sari, D. P., & Rahmawati, N. (2019). Hubungan lama penggunaan ventilator dengan kejadian ventilator-associated pneumonia di ruang ICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. *Jurnal Keperawatan Sriwijaya*, 6(1), 45–52.
- Baldwin, C. E., Bersten, A. D., & Berney, S. (2021). Clinical effects of early mobilization protocols in intensive care: A systematic review. *Chest*, 160(5), 1751–1769.
- Barbic, F., Heusser, K., Minonzio, M., Shiffer, D., Cairo, B., Tank, J., Diedrich, A., Gauger, P., Jordan, J., & Furlan, R. (2019). Effects of passive leg movement on cardiovascular regulation and baroreflex function in humans. *Frontiers in Physiology*, 10, 1001. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01001>
- Brochard, L., Slutsky, A., & Pesenti, A. (2022). Mechanical ventilation to minimize progression of lung injury in acute respiratory failure. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 205(11), 1296–1305.
- Chen, J., Martin, C., Ball, I. M., McIntyre, C. W., & Slessarev, M. (2020). Impact of graded passive cycling on hemodynamics, cerebral blood flow, and cardiac function in septic ICU patients. *Frontiers in Medicine*, 7, 569679.
- Damayanti, D., Purnamasari, R., & Lestari, D. (2023). The effect of patient positioning on oxygenation in mechanically ventilated patients: A quasi-experimental study. *Indonesian Journal of Nursing and Midwifery*, 11(1), 45–52. <https://doi.org/10.24198/ijnm.v11i1.47520>
- Elamoudy, H., Mohammad, S., Abdellatif, G., & Dessowky, S. (2022). Effect of Positioning on Oxygenation and Hemodynamics among Patients on Mechanical Ventilation. *Evidence-Based Nursing Research*, 4(1), 61–67. <https://www.ajol.info/index.php/ebnr/article/view/219526>
- Fahmy, A. M., Ibrahim, A. I., & Kandeel, N. A. (2021). The effect of passive range of motion exercises on hemodynamic parameters of mechanically ventilated patients. *Mansoura Nursing Journal*, 8(2), 155–165.

- <https://doi.org/10.21608/mnj.2021.80443.1041>
- FHI 360. (2021). *Program report on ventilator distribution and utilization in Indonesian hospitals*. FHI360 Indonesia.
- Fossat, G., Baudin, F., Courtes, L., Bobet, S., Dupont, A., Bretagnol, A. & Schwebel, C. (2020). Effect of in-bed leg cycling and electrical stimulation of the quadriceps on global muscle strength in critically ill adults: A randomized clinical trial. *JAMA*, 323(7), 617–626. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.22469>
- Kallet, R. H. (2020). A comprehensive review of prone position in acute respiratory distress syndrome: Rationale, mechanisms, and outcomes. *Respiratory Care*, 65(11), 1761–1778. <https://doi.org/10.4187/respcare.07921>
- Khasanah, S. U., & Yulistiani, M. (2020). Pemberian ROM pasif terhadap hemodinamika pasien post operasi di ruang rawat inap RSUD Banyumas. *Adi Husada Nursing Journal*, 6(2), 99–105.
- Khan, S. M., Kumar, R., & Singh, R. (2022). Nursing care challenges in mechanically ventilated patients: An integrative review. *Nursing in Critical Care*, 27(3), 468–475.
- Kılıç, İ., Ceylan, B., Karasu, F., & Gürsoy, F. (2021). The effects of the position changes of critical care patients on respiratory and cardiac parameters. *Turkish Journal of Intensive Care*, 19(3), 167–173. <https://doi.org/10.4274/tybd.galenos.2021.61952>
- Kondo, Y., Yokobori, S., Nishioka, K., & Nishida, M. (2021). Passive limb movement reduces sympathetic nervous activity in mechanically ventilated ICU patients: A pilot study. *Acute Medicine & Surgery*, 8(1), e656. <https://doi.org/10.1002/ams2.656>
- Lee, S., & Lee, J. H. (2022). The effects of patient positioning on hemodynamic parameters. *Signa Vitae*, 18(4), 61–67. <https://doi.org/10.22514/sv.2022.085>
- Kemkes RI. (2021). *Indonesia Health Profile 2021*. Kementerian Kesehatan RI.
- Muzakkir, M., & Fikri, M. (2021). Analisis keterpakaian tempat tidur ruang intensif di rumah sakit rujukan nasional Indonesia. *Journal of Hospital Management*, 5(2), 85–94.
- Schweickert, W. D., & Kress, J. P. (2020). Implementing early mobilization interventions in critical care practice. *Critical Care Medicine*, 48(8), 1217–1223.
- Society of Critical Care Medicine (SCCM). (2024). Annual report on critical care utilization. SCCM.
- Vollenweider, R., Manettas, A. I., Häni, N., de Bruin, E. D., & Knols, R. H. (2022). Passive motion of the lower extremities in sedated and ventilated patients in the ICU – A systematic review of early effects and replicability of interventions. *PLOS ONE*, 17(8), e0273455. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0267255>