

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Syok Sepsis pada Pasien Kritis

Syok sepsis merupakan salah satu kondisi kegawatdaruratan dengan tingkat mortalitas tertinggi pada pasien kritis di *Intensive Care Unit* (ICU). Kondisi ini berkembang sebagai respons inflamasi sistemik yang tidak terkontrol akibat infeksi sehingga menyebabkan gangguan hemodinamik, gangguan mikrosirkulasi, abnormalitas metabolik, serta kegagalan organ multipel (Evans et al., 2021). Dalam perkembangan critical care modern, septic shock tidak lagi dipandang hanya sebagai kondisi hipotensi akibat infeksi, tetapi sebagai gangguan kompleks yang melibatkan ketidakstabilan perfusi jaringan dan kegagalan distribusi oksigen pada tingkat seluler (Singer et al., 2016).

Berdasarkan *Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2026*, septic shock didefinisikan sebagai kondisi sepsis dengan hipotensi persisten yang membutuhkan vasopressor untuk mempertahankan *Mean Arterial Pressure* (MAP) ≥ 65 mmHg dan kadar laktat serum >2 mmol/L meskipun telah diberikan resusitasi cairan adekuat (Evans et al., 2026). Definisi tersebut menunjukkan bahwa fokus utama tata laksana septic shock saat ini tidak hanya mempertahankan tekanan darah, tetapi memastikan kecukupan perfusi organ vital secara adekuat untuk mencegah terjadinya kegagalan organ multipel.

Pada pasien septic shock terjadi pelepasan mediator inflamasi seperti tumor necrosis factor-alpha (TNF- α), interleukin, nitric oxide, serta berbagai mediator proinflamasi lainnya yang menyebabkan vasodilatasi sistemik dan peningkatan permeabilitas kapiler (Rhodes et al., 2017). Kondisi tersebut menyebabkan cairan intravaskular berpindah ke ruang interstisial sehingga terjadi hipovolemia relatif dan penurunan venous return. Penurunan venous return menyebabkan preload

jantung menurun sehingga cardiac output dan perfusi jaringan menjadi tidak adekuat (Marik & Monnet, 2020).

Gangguan perfusi jaringan yang berlangsung terus-menerus akan menyebabkan hipoksia seluler dan metabolisme anaerob yang meningkatkan kadar laktat serum. Pada kondisi yang lebih berat, pasien dapat mengalami *Acute Kidney Injury*, *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS), gangguan perfusi serebral, disfungsi miokard, hingga *Multi Organ Dysfunction Syndrome* (MODS) (Evans et al., 2021). Oleh karena itu, pemantauan hemodinamik secara kontinu menjadi bagian penting dalam tata laksana pasien septic shock di ICU.

Perkembangan *evidence* terbaru menunjukkan bahwa tantangan utama dalam penatalaksanaan syok sepsis saat ini bukan hanya mempertahankan tekanan darah, tetapi menentukan kecukupan preload dan respons pasien terhadap terapi cairan. Selama bertahun-tahun, resusitasi cairan agresif dilakukan untuk meningkatkan perfusi jaringan. Akan tetapi, berbagai penelitian terbaru menunjukkan bahwa pemberian cairan secara berlebihan dapat menyebabkan fluid overload yang berkaitan dengan edema paru, gangguan oksigenasi, peningkatan *ventilator days*, *Acute Kidney Injury*, peningkatan lama rawat ICU, dan mortalitas pasien kritis yang lebih tinggi (Malbrain et al., 2018).

Rameau et al. (2017) menjelaskan bahwa hanya sekitar 50% pasien kritis yang benar-benar responsif terhadap terapi cairan sehingga pemberian cairan tanpa evaluasi *fluid responsiveness* berpotensi menyebabkan *overload* cairan dan komplikasi lebih lanjut. Kondisi tersebut menyebabkan paradigma penatalaksanaan septic shock berkembang menuju pendekatan *individualized hemodynamic resuscitation* yang lebih menekankan evaluasi *fluid responsiveness* secara dinamis dibandingkan penggunaan parameter statis seperti *central venous pressure* (CVP) (Monnet & Teboul, 2019).

Perubahan paradigma tersebut menunjukkan bahwa tata laksana hemodinamik pasien septic shock saat ini tidak lagi hanya berfokus pada kuantitas cairan yang

diberikan, tetapi lebih menekankan ketepatan intervensi berdasarkan respons fisiologis pasien. Oleh karena itu, penggunaan metode *dynamic hemodynamic assessment* menjadi semakin penting dalam membantu optimalisasi perfusi jaringan sekaligus mencegah komplikasi akibat *overload* cairan (Cecconi et al., 2018).

2.2 Mean Arterial Pressure (MAP) sebagai Parameter Perfusi Organ

Mean Arterial Pressure (MAP) merupakan salah satu parameter hemodinamik utama dalam penatalaksanaan pasien septic shock karena menggambarkan tekanan perfusi rata-rata yang diterima organ selama satu siklus jantung (Evans et al., 2021). Pada pasien kritis, MAP menjadi indikator penting dalam menilai kecukupan perfusi jaringan dan keberhasilan terapi resusitasi (Rhodes et al., 2017).

Secara fisiologis, MAP menggambarkan kemampuan sistem sirkulasi mempertahankan aliran darah menuju organ vital seperti otak, ginjal, dan jantung. Oleh karena itu, penurunan MAP berkepanjangan dapat menyebabkan hipoperfusi jaringan dan meningkatkan risiko disfungsi organ multipel (Singer et al., 2016).

Perhitungan MAP menggunakan rumus:

$$\text{MAP} = \frac{\text{SBP} + (2 \times \text{DBP})}{3}$$

Keterangan:

MAP : *Mean Arterial Pressure*

SBP : *Systolic Blood Pressure*

DBP : *Diastolic Blood Pressure*

Dalam *Surviving Sepsis Campaign 2026*, target MAP minimal pada pasien septic shock direkomendasikan ≥ 65 mmHg untuk mempertahankan perfusi organ yang adekuat dan mencegah hipoperfusi jaringan (Evans et al., 2026).

Pada pasien septic shock, penurunan MAP terjadi akibat vasodilatasi sistemik, penurunan resistensi vaskular, dan gangguan venous return yang menyebabkan *preload* jantung menurun. Kondisi tersebut menyebabkan *cardiac output* tidak mampu mempertahankan perfusi jaringan secara optimal sehingga pasien mengalami ketidakstabilan hemodinamik (Marik & Monnet, 2020).

Peningkatan *Mean Arterial Pressure* sekecil apa pun pada pasien syok sepsis memiliki makna klinis penting karena berkaitan langsung dengan perfusi organ vital, khususnya ginjal, otak, dan jantung (Cecconi et al., 2018). Penurunan perfusi ginjal dapat menyebabkan *acute kidney injury*, sedangkan penurunan perfusi serebral dapat menyebabkan gangguan neurologis dan penurunan kesadaran (Rhodes et al., 2017). Oleh karena itu, pemantauan MAP secara kontinu menjadi bagian penting dalam *bedside hemodynamic monitoring* pasien syok sepsis.

Dalam praktik ICU modern, perawat memiliki peran penting dalam melakukan monitoring MAP secara kontinu karena perubahan kecil pada parameter hemodinamik dapat menjadi tanda awal terjadinya hipoperfusi jaringan (Toppen et al., 2020). Oleh sebab itu, intervensi yang mampu membantu meningkatkan perfusi dan mempertahankan MAP secara cepat menjadi sangat penting dalam praktik keperawatan kritis.

Kondisi tersebut menyebabkan kebutuhan terhadap intervensi hemodinamik yang cepat, aman, noninvasif, dan mudah diaplikasikan menjadi semakin penting dalam praktik ICU modern. Salah satu pendekatan yang berkembang dalam optimalisasi hemodinamik pasien septic shock adalah *Passive Leg Raising* (PLR) (Monnet & Teboul, 2019).

2.3 *Fluid Responsiveness* pada Syok Sepsis

Fluid responsiveness merupakan kemampuan sistem kardiovaskular untuk meningkatkan *stroke volume* atau *cardiac output* sebagai respons terhadap peningkatan *preload*. Pada pasien syok sepsis, penilaian *fluid responsiveness* menjadi bagian penting dalam tata laksana hemodinamik karena

tidak semua pasien akan memperoleh manfaat dari pemberian cairan tambahan. Pemberian cairan pada pasien yang tidak responsif terhadap cairan berisiko menyebabkan *fluid overload* yang dapat memperburuk kondisi klinis pasien (Monnet & Teboul, 2019).

Secara fisiologis, peningkatan *preload* akan meningkatkan peregangan serabut miokard sebelum kontraksi. Berdasarkan mekanisme Frank-Starling, peningkatan peregangan tersebut akan menghasilkan peningkatan kekuatan kontraksi miokard sehingga *stroke volume* dan *cardiac output* meningkat. Namun, kemampuan jantung untuk merespons peningkatan *preload* tidak sama pada setiap pasien. Pada pasien yang berada pada bagian kurva Frank-Starling yang masih responsif, peningkatan *preload* akan meningkatkan *cardiac output* secara bermakna. Sebaliknya, pada pasien yang telah berada pada fase plateau, peningkatan *preload* tidak lagi menghasilkan peningkatan *cardiac output* yang signifikan (Cecconi et al., 2018).

Pada pasien syok sepsis, penilaian *fluid responsiveness* menjadi semakin penting karena gangguan hemodinamik yang terjadi tidak hanya disebabkan oleh hipovolemia, tetapi juga oleh vasodilatasi sistemik, peningkatan permeabilitas kapiler, gangguan distribusi aliran darah, dan disfungsi miokard akibat sepsis (Evans et al., 2026). Oleh karena itu, keputusan pemberian cairan tidak dapat hanya didasarkan pada tekanan darah atau parameter statis semata, tetapi perlu mempertimbangkan respons hemodinamik pasien secara dinamis.

Perkembangan konsep resusitasi cairan modern menekankan pentingnya penggunaan parameter dinamis untuk menilai *fluid responsiveness*. Pendekatan ini bertujuan mengidentifikasi pasien yang masih berpotensi mengalami peningkatan *cardiac output* setelah peningkatan *preload* sehingga pemberian cairan dapat dilakukan secara lebih tepat dan individual. Pendekatan tersebut juga membantu mengurangi risiko pemberian cairan yang berlebihan yang dapat menyebabkan edema paru, gangguan oksigenasi, peningkatan lama rawat ICU, serta peningkatan mortalitas pasien kritis (Malbrain et al., 2018).

Berbagai metode telah digunakan untuk menilai *fluid responsiveness*, baik melalui teknik invasif maupun noninvasif. Salah satu metode yang paling banyak direkomendasikan dalam praktik klinis adalah *Passive Leg Raising* (PLR) karena mampu memberikan gambaran respons hemodinamik pasien secara cepat, aman, dan reversibel tanpa memerlukan pemberian cairan tambahan (Monnet & Teboul, 2019). Oleh karena itu, PLR saat ini banyak digunakan sebagai bagian dari *dynamic hemodynamic assessment* pada pasien kritis, termasuk pasien syok sepsis yang dirawat di *Intensive Care Unit*.

2.4 *Passive Leg Raising* pada Pasien Syok Sepsis

Passive Leg Raising (PLR) merupakan salah satu metode *dynamic hemodynamic assessment* yang digunakan untuk mengevaluasi respons hemodinamik pasien terhadap peningkatan *preload*. Intervensi ini dilakukan dengan mengubah posisi pasien dari posisi *semi-recumbent* atau terlentang menjadi posisi dengan kedua tungkai dielevasikan sekitar 45° sehingga terjadi perpindahan darah vena dari ekstremitas bawah dan sirkulasi splanknik menuju sirkulasi sentral (Monnet & Teboul, 2019).

PLR dikenal sebagai *reversible self-fluid challenge* karena mampu memobilisasi sekitar 150–300 mL darah vena menuju intratorakal tanpa pemberian cairan intravena tambahan. Berbeda dengan *fluid challenge* konvensional yang memerlukan pemberian cairan intravena, efek hemodinamik PLR bersifat sementara dan akan menghilang ketika posisi pasien dikembalikan seperti semula. Oleh karena itu, PLR dapat digunakan untuk membantu mengevaluasi respons hemodinamik pasien tanpa meningkatkan risiko *fluid overload* (Monnet & Teboul, 2019).

Pada pasien syok sepsis, peningkatan *venous return* selama PLR akan meningkatkan pengisian ventrikel (*preload*) sehingga meningkatkan *stroke volume* dan *cardiac output* melalui mekanisme Frank-Starling. Apabila jantung masih mampu merespons peningkatan *preload*, maka peningkatan *cardiac*

output tersebut akan berkontribusi terhadap peningkatan tekanan perfusi sistemik yang dapat tercermin melalui peningkatan *Mean Arterial Pressure* (MAP) (Cecconi et al., 2018).

MAP merupakan salah satu parameter hemodinamik yang penting dalam menilai kecukupan perfusi organ pada pasien syok sepsis. Peningkatan MAP setelah tindakan PLR menunjukkan adanya respons hemodinamik yang positif terhadap peningkatan *preload*. Oleh karena itu, perubahan MAP dapat digunakan sebagai salah satu indikator klinis untuk mengevaluasi efek PLR dalam mendukung stabilitas hemodinamik pasien.

Selain memiliki dasar fisiologis yang kuat, PLR juga memiliki beberapa keunggulan dalam praktik klinis. Tindakan ini bersifat noninvasif, mudah dilakukan di samping tempat tidur pasien (*bedside*), tidak memerlukan alat tambahan yang kompleks, serta dapat diaplikasikan dalam waktu singkat. Karakteristik tersebut menjadikan PLR sebagai intervensi yang praktis dan berpotensi diterapkan pada berbagai fasilitas pelayanan kesehatan.

Berbagai penelitian telah menunjukkan manfaat PLR dalam membantu optimalisasi hemodinamik pasien kritis. Monnet dan Teboul (2019) menyatakan bahwa PLR merupakan salah satu metode yang paling akurat untuk mengevaluasi *fluid responsiveness* pada pasien kritis. Rameau et al. (2017) melaporkan bahwa strategi tata laksana berbasis PLR berhubungan dengan penurunan akumulasi cairan pada pasien syok sepsis. Selain itu, *scoping review* yang dilakukan Verawaty et al. (2024) menunjukkan bahwa implementasi PLR berpotensi meningkatkan stabilitas hemodinamik dan mendukung perbaikan perfusi jaringan pada pasien syok yang dirawat di *Intensive Care Unit*.

Meskipun demikian, implementasi PLR tetap harus mempertimbangkan kondisi klinis pasien. Tindakan ini perlu dilakukan secara hati-hati pada pasien dengan kondisi tertentu yang dapat meningkatkan risiko cedera atau memperburuk kondisi

klinis pasien. Oleh karena itu, pengkajian kondisi pasien sebelum tindakan merupakan bagian penting dalam menjamin keamanan implementasi PLR.

Berdasarkan berbagai bukti ilmiah yang tersedia, PLR merupakan metode yang aman, sederhana, noninvasif, dan berbasis *evidence* untuk membantu mengevaluasi respons hemodinamik pasien kritis. Dengan karakteristik tersebut, PLR berpotensi menjadi salah satu intervensi keperawatan yang mendukung stabilitas hemodinamik pasien syok sepsis yang dirawat di *Intensive Care Unit*.

2.4.1 Indikasi dan Kontraindikasi *Passive Leg Raising*

Implementasi PLR dapat dilakukan pada pasien yang memerlukan evaluasi respons hemodinamik terhadap peningkatan *preload*, khususnya pasien dengan ketidakstabilan hemodinamik, syok sepsis, atau kondisi kritis lainnya yang membutuhkan pemantauan perfusi secara ketat. Tindakan ini umumnya digunakan sebagai bagian dari penilaian *fluid responsiveness* sebelum dilakukan pemberian cairan tambahan.

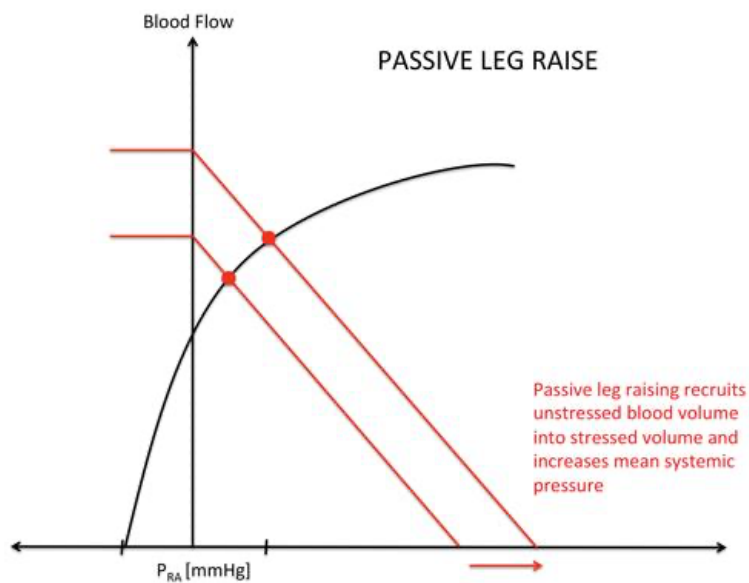
Meskipun relatif aman, terdapat beberapa kondisi yang memerlukan kehati-hatian atau menjadi kontraindikasi dalam pelaksanaan PLR. Kondisi tersebut antara lain cedera tulang belakang yang tidak stabil, peningkatan tekanan intrakranial, fraktur pelvis atau ekstremitas bawah yang belum stabil, serta kondisi lain yang tidak memungkinkan perubahan posisi tubuh. Oleh karena itu, pengkajian menyeluruh perlu dilakukan sebelum implementasi PLR untuk menjamin keamanan pasien.

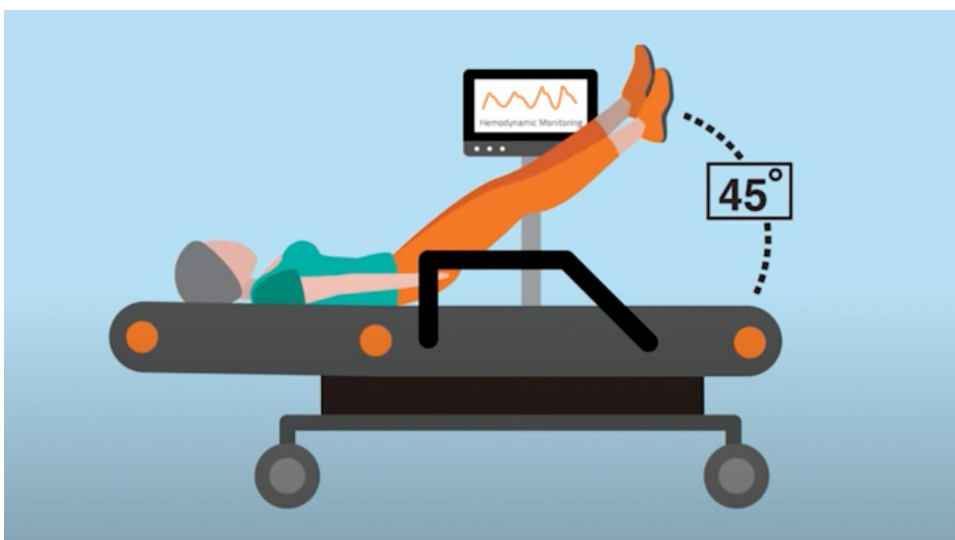
2.4.2 Teknik Pelaksanaan *Passive Leg Raising*

Pelaksanaan PLR dilakukan dengan mengubah posisi pasien dari posisi semi-*recumbent* atau terlentang menjadi posisi dengan kedua tungkai dielevasikan sekitar 45° selama beberapa menit. Perubahan posisi ini bertujuan meningkatkan aliran darah vena menuju sirkulasi sentral sehingga terjadi peningkatan *preload* jantung secara sementara.

Selama tindakan berlangsung, perawat melakukan pemantauan parameter hemodinamik seperti tekanan darah, *Mean Arterial Pressure* (MAP), frekuensi nadi, laju pernapasan, dan saturasi oksigen sesuai kondisi pasien. Perubahan parameter tersebut digunakan untuk mengevaluasi respons hemodinamik pasien terhadap implementasi PLR.

Gambar 2.1 Teknik Passive Leg Raising (PLR)





2.4.3 Relevansi *Passive Leg Raising* dalam Praktik Keperawatan Kritis

Perawat memiliki peran penting dalam melakukan pemantauan hemodinamik secara berkelanjutan pada pasien syok sepsis. Sebagai tenaga kesehatan yang berada paling dekat dengan pasien selama 24 jam, perawat berperan dalam mendeteksi perubahan kondisi klinis secara dini serta melakukan intervensi yang sesuai untuk mencegah terjadinya perburukan kondisi pasien.

PLR dapat dipandang sebagai salah satu bentuk *early nursing intervention* yang mendukung stabilitas hemodinamik pasien melalui pendekatan nonfarmakologis berbasis *evidence*. Implementasi tindakan ini memungkinkan perawat melakukan evaluasi respons hemodinamik secara cepat dan aman di samping tempat tidur pasien (*bedside assessment*), sehingga dapat membantu pengambilan keputusan klinis yang lebih tepat.

Dalam konteks pelayanan ICU di Indonesia, PLR memiliki nilai praktis yang tinggi karena tidak memerlukan alat tambahan yang kompleks dan dapat diterapkan pada berbagai fasilitas pelayanan kesehatan, termasuk rumah sakit dengan keterbatasan fasilitas *advanced hemodynamic monitoring*. Oleh karena itu, PLR berpotensi menjadi salah satu intervensi yang mendukung peningkatan kualitas pelayanan keperawatan kritis.

Selain itu, penerapan PLR sejalan dengan prinsip *Evidence Based Nursing* (EBN), yaitu integrasi antara bukti ilmiah terbaik, keahlian klinis perawat, dan kondisi pasien dalam pengambilan keputusan keperawatan. Dengan demikian, implementasi PLR tidak hanya memberikan manfaat klinis bagi pasien, tetapi juga memperkuat praktik keperawatan profesional yang berbasis bukti.

2.5 *Evidence Based Nursing* dalam Praktik Keperawatan Kritis

Evidence Based Nursing merupakan pendekatan praktik keperawatan yang mengintegrasikan bukti ilmiah terbaik, pengalaman klinis, serta kebutuhan pasien dalam pengambilan keputusan keperawatan (Melnik & Fineout-Overholt, 2019).

Dalam praktik critical care modern, penerapan EBN menjadi sangat penting karena pasien ICU memiliki kondisi yang kompleks dan membutuhkan intervensi yang cepat, tepat, aman, dan berbasis evidence.

Implementasi Passive Leg Raising pada pasien septic shock merupakan salah satu bentuk penerapan EBN dalam praktik keperawatan kritis karena memiliki dasar evidence yang kuat, bersifat noninvasif, mudah diaplikasikan, murah, serta sesuai dengan perkembangan hemodynamic management modern.

Selain itu, implementasi PLR juga mendukung nursing autonomy karena dapat dilakukan secara mandiri oleh perawat ICU sebagai bagian dari bedside hemodynamic monitoring dan early intervention pada pasien dengan ketidakstabilan hemodinamik (Toppen et al., 2020).

2.6 Analisis PICO Berdasarkan Evidence

Tabel Analisa Jurnal dengan PICO

Komponen	Jurnal 1	Jurnal 2	Jurnal 3
Judul Jurnal	<i>Passive Leg Raise Testing Effectively Reduces Fluid Administration in Septic Shock After Correction of Non-Compliance to Test Results</i>	<i>Passive Leg Raising: Feasibility, Safety, and Hemodynamic Effects in Critically Ill Patients</i>	<i>Scoping Review: Passive Leg Raising on Hemodynamic Stability in Shock Patients in ICU</i>
Peneliti / Tahun	Rameau et al., 2017	Toppen et al., 2020	Verawaty et al., 2024
Tujuan Penelitian	Mengetahui efektivitas implementasi Passive Leg Raising (PLR) dalam mengurangi pemberian cairan pada pasien septic shock di ICU	Menilai keamanan, kelayakan, dan efek hemodinamik Passive Leg Raising pada pasien kritis dengan ketidakstabilan hemodinamik	Mengidentifikasi evidence terkait efektivitas Passive Leg Raising terhadap stabilitas hemodinamik pasien syok di ICU
Populasi / Problem	Pasien septic shock di ICU yang mengalami	Pasien kritis dengan gangguan	Pasien syok dan pasien kritis di ICU dengan gangguan

	ketidakstabilan hemodinamik dan mendapatkan monitoring hemodinamik	hemodinamik di ICU	perfusi dan ketidakstabilan hemodinamik
Intervention	Implementasi Passive Leg Raising (PLR) sebagai metode evaluasi fluid responsiveness dan optimalisasi terapi cairan	Passive Leg Raising maneuver dengan monitoring perubahan hemodinamik	Implementasi Passive Leg Raising sebagai intervensi bedside hemodynamic assessment
Comparison	Resusitasi cairan konvensional tanpa implementasi PLR secara optimal	Monitoring hemodinamik standar tanpa PLR	Intervensi standar ICU tanpa pendekatan PLR
Outcome	Penurunan fluid balance 48 jam, pengurangan pemberian cairan berlebih, dan perbaikan stabilitas hemodinamik pasien septic shock	Passive Leg Raising dinilai aman, feasible, dan membantu meningkatkan parameter hemodinamik pasien kritis	Passive Leg Raising efektif membantu meningkatkan perfusi jaringan, preload responsiveness, dan stabilitas hemodinamik pasien syok di ICU