

PROLONGED MECHANICAL VENTILATION (PMV) IN ADULT  
PATIENTS IN ICU (DEFINITIONS AND FACTORS):  
A SCOPING REVIEW

Yetti Kusmiati P<sup>1\*</sup>, Etika Emaliyawati<sup>2</sup>, Cecep E Kosasih<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Universitas Padjadjaran

E-mail Korespondensi: yetti22001@mail.unpad.ac.id

Disubmit: 21 Juni 2024

Diterima: 25 September 2024

Diterbitkan: 01 Oktober 2024

Doi: <https://doi.org/10.33024/mahesa.v4i10.15728>

**ABSTRACT**

*Prolonged Mechanical Ventilation (PMV) in the Intensive Care Unit can cause several problems including causing various diseases that are not expected, increasing the length of stay (LOS) of patients which ultimately increases the cost of care. This study aims to determine the limitations of the definition and factors associated with the incidence of Prolonged Mechanical Ventilation (PMV) in patients in the ICU room. A scoping review was conducted using two databases, PubMed and CINAHL, with keywords Population: adult patients, Concept: Prolonged Mechanical Ventilation (PMV), Context: Intensive Care Unit. Articles included with the criteria are English articles, published in 2012-2022 and have full-text articles. Based on the search results, 38 articles were obtained which were then analyzed and 17 articles were reviewed. The results of the scoping review found that 3 out of 5 articles mentioned PMV was ventilator use above 21 days. Analysis of factors associated with PMV was seen from several approaches such as demographics. Three studies revealed that advanced age as a related factor. 14 out of 17 studies examined factors related to specific body conditions such as anemia, HAP, ARDS, Hematocytes and so on. While three other researchers discussed systems or tools. It can be concluded that almost all the analyzed articles mention that poor health conditions increase the duration of mechanical ventilation use.*

**Keywords:** Adult, Prolonged Mechanical Ventilation (PMV), Intensive Care Unit

**ABSTRAK**

*Prolonged Mechanical Ventilation (PMV) di ruang Intensive Care Unit (ICU) dapat menimbulkan beberapa masalah diantaranya menimbulkan berbagai penyakit yang tidak di harapkan, meningkatkan lama rawat pasien *length of stay* (LOS) pasien yang pada akhirnya meningkatkan biaya perawatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui batasan definisi serta faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian PMV pada pasien di ruang ICU. Metode dilakukan dengan scoping review menggunakan dua database yaitu PubMed dan CINAHL dengan kata kunci yaitu Population: pasien dewasa, Concept: *Prolonged Mechanical Ventilation (PMV)*, Context: ruang *Intensive Care Unit*. Artikel yang masuk dengan kriteria adalah artikel berbahasa inggris, terbit tahun 2012-2022 dan memiliki artikel *full-text*. Berdasarkan hasil pencarian didapatkan 38 artikel yang selanjutnya dilakukan analisa data dan artikel yang akan di review 17*

artikel. Hasil *scoping review* didapatkan bahwa 3 dari 5 artikel menyebutkan *PMV* merupakan penggunaan ventilator diatas 21 hari. Analisis faktor yang berhubungan dengan *PMV* dilihat dari beberapa pendekatan seperti demografi. Tiga penelitian mengungkapkan bahwa usia lanjut sebagai factor yang berhubungan. 14 dari 17 penelitian meneliti faktor yang berkaitan dengan kondisi tubuh secara spesifik seperti anemia, HAP, ARDS, Hematoktit dan lain sebagainya. Sedangkan tiga peneliti lain membahas mengenai sistem atau *tools*. Kesimpulan studi ini adalah kondisi kesehatan yang buruk meningkatkan durasi penggunaan ventilasi mekanik.

**Kata Kunci:** *Adult, Prolonged Mechanical Ventilation (PMV), Intensive Care Unit*

## PENDAHULUAN

Intensive Care Unit (ICU) merupakan ruangan yang khusus untuk pasien yang mengalami sakit kritis, baik karena penyakit dengan infeksi berat atau pasien setelah operasi dengan resiko yang besa. Salah satu kriteria pasien ICU adalah pasien gagal nafas, Pasien dengan gagal nafas harus dilakukan pemasangan alat bantu napas atau yang biasa disebut dengan ventilator / ventilasi mekanik.

Ventilasi mekanik adalah suatu bentuk pernapasan buatan yang menjalankan tugas otot-otot pernapasan secara normal. Ventilasi mekanik memungkinkan oksigenasi dan ventilasi pada pasien (Perdici, 2006). Pemasangan ventilasi mekanik bertujuan untuk memanipulasi ventilasi alveolar (VA) dan PaCO<sub>2</sub> dengan meningkatkan saturasi oksigen dalam arteri (SaO<sub>2</sub>) dan konsentrasi oksigen dalam darah arteri (PaO<sub>2</sub>) dengan meningkatkan kapasitas residual fungsional, meningkatkan volume inspiratori paru-paru, meningkatkan VA, dan meningkatkan fraksi oksigen inspirasi (FiO<sub>2</sub>), menurunkan kerja sistem pernafasan (misalnya untuk mengatasi 13 kelelahan otot pernafasan), menstabilkan dinding dada agar tidak terjadi cedera dada yang parah (Bersten dan Soni, 2009).

Proses pemasangan ventilasi mekanik ini dapat terjadi beberapa hari bahkan minggu sampai pasien

dapat mempertahankan pernafasan dengan adekuat sehingga proses weaning bisa dimulai. Weaning dapat diartikan sebagai usaha untuk melepaskan pasien dari ketergantungan ventilasi mekanik yang dilakukan secara bertahap. Weaning juga berarti pengurangan bantuan hingga penghentian pemberian terapi oksigen ventilasi mekanik karena kebutuhan ventilasi pasien terpenuhi. Bila proses weaning tidak terjadi maka pasien mengalami ventilasi mekanik berkepanjangan atau *Prolonged Ventilation*.

Kejadian *Prolonged Ventilation* ini dapat meningkatkan lama rawat pasien/length of stay (LOS) pasien yang pada akhirnya meningkatkan biaya perawatan. Sehingga penting untuk mengetahui hal - hal yang menyebabkan *Prolonged Ventilation* serta batasan -batasannya. Pembuatan kajian literatur ini untuk mengidentifikasi faktor - faktor dan definisi *Prolonged Mechanical Ventilation* pada pasien dewasa di ICU.

## TINJAUAN PUSTAKA

Ventilasi mekanik adalah penggunaan mesin khusus untuk membantu mengoptimalkan aliran udara yang masuk dan keluar dari paru-paru. Perlu diketahui bahwa prosedur medis ini tidak digunakan

sebagai pengobatan utama dalam menangani penyakit tertentu, melainkan berperan sebagai alat bantu hidup untuk menstabilkan kondisi pasien secara keseluruhan. Dengan begitu, proses pemulihan bisa berjalan dengan optimal (Veterini, 2022).

Pada dasarnya, ventilasi mekanik menggunakan alat bantu pernapasan bernama ventilator yang dapat membantu menyuplai oksigen ke paru-paru, mengeluarkan karbon dioksida dari paru-paru, serta memberikan tekanan untuk menjaga kantong udara kecil di paru-paru (alveoli) agar tidak kolaps. Berdasarkan sifatnya, mechanical ventilation dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu invasive mechanical ventilation dan noninvasive ventilation. Berikut masing-masing penjelasannya (Febriansyah, 2023).

a. *Invasive mechanical ventilation*: prinsipnya adalah menghubungkan selang pernapasan ke mesin ventilator. Selang tersebut bisa dipasang melalui prosedur intubasi atau trakeostomi. Melalui prosedur intubasi, dokter akan memasukkan selang atau tabung endotrakeal (ETT) ke dalam saluran pernapasan melalui mulut. Sementara itu pada prosedur trakeostomi, selang dimasukkan melalui sebuah lubang yang dibuat di trakea atau batang tenggorokan.

b. *Noninvasive ventilation*: Dilakukan dengan menggunakan sungkup oksigen yang terhubung ke mesin ventilator. Terdapat dua macam noninvasive ventilation yang umum dikenal, yaitu CPAP (continuous positive airway

pressure) dan BiPAP (bilevel positive airway pressure).

Dokter dapat menggunakan ventilasi mekanik untuk membantu pasien yang mengalami gangguan pernapasan berat. Secara umum, beberapa kondisi yang membuat pasien membutuhkan ventilasi mekanik adalah sebagai berikut:

- a. Sedang menjalani tindakan pembedahan. Pasalnya, anestesi umum (bius total) yang dilakukan sebelum tindakan pembedahan bisa memengaruhi kemampuan bernapas pasien secara mandiri sehingga pasien membutuhkan ventilator mekanik untuk membantunya bernapas selama operasi berlangsung.
- b. Menderita penyakit paru-paru tertentu.
- c. Mengalami kondisi darurat medis yang menghalangi jalan napas atau mengganggu pernapasan.
- d. Cedera atau gangguan otak tertentu yang bisa memengaruhi fungsi sistem pernapasan.
- e. Mengalami kondisi yang berisiko menyebabkan terjadinya aspirasi (masuknya cairan atau makanan ke dalam paru-paru) (Marwanto, 2022).

## METODOLOGI PENELITIAN

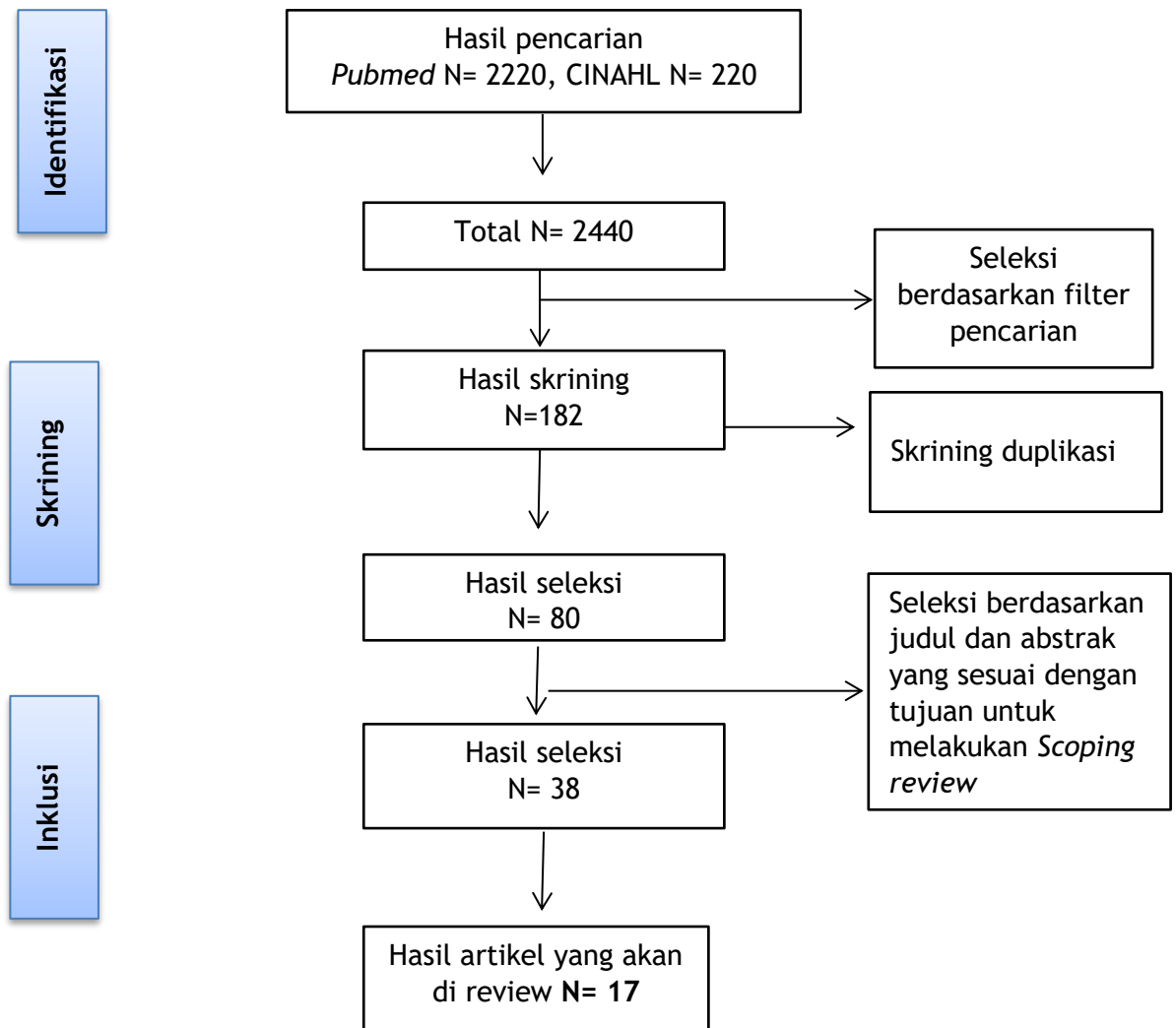
Penelitian ini berdesain *scoping review* yang dilakukan terhadap 17 artikel penelitian internasional yang berhubungan dengan *Prolonged Mechanical Ventilation (PMV)*. Kriteria inklusi yang digunakan pada penelitian ini adalah artikel yang berasal dari *database Pubmed* dan *CNAHL*, dengan menggunakan kata kunci:

Tabel 1. Database dan Kata Kunci

Database	Keyword and Query
Pubmed CNAHL	((adult) OR (young adult)) OR (old adult) AND ((Prolonged ventilation) OR (Long term mechanical ventilation)) OR (weaning failure) OR (Delayed weaning) AND (Intensive Care Unit) OR (ICU)

Yang diterbitkan dalam rentang waktu 10 tahun, 2012 - 2022 dan berbahasa Inggris. Sedangkan kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah artikel yang tidak sesuai dengan tujuan penelitian dan terdapat duplikasi. Terdapat 2271

artikel yang akan di skring menggunakan mendeley sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi, menyisakan 38 artikeldan yang akan di review adalah 17 artikel. Prosedure penyusunan penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Flow Diagram Of PRISMA

Table 2. Hasil Scoping Review

No	Peneliti dan Tahun	Desain Studi dan Sampel	Hasil/Penemuan	
			Definisi	Faktor
1	(Tu et al., 2018)	Retrospektif		Dari penelitian diperoleh bahwa kunci keberhasilan ekstubasi dapat dilihat pada tidak ada prediktor utama yaitu pernapasan cepat dangkal, laju pernapasan, dan ventilasi menit ( <i>minute ventilation</i> )
2	(Clark & Lettieri, 2013)	Retrospektif	<i>Prolonged ventilation</i> didefinisikan sebagai dukungan ventilasi lebih dari 14 hari.	Usia rata-rata 63 ± 18,2, 74,2% pada laki-laki, BB 87,4 ± 26,2, skor APACHE III 48,1 ± 19,5 Validasi prediktor I-TRACH (Intubasi di ICU, Takikardia, Disfungsi Ginjal, Acidemia, Peningkatan Kreatinin, dan Penurunan HCO <sub>3</sub> ) sangat spesifik dalam mengidentifikasi pasien yang membutuhkan ventilasi berkepanjangan
3.	(Hsu et al., 2013)	<i>randomized controlled trial.</i>		Hasilnya menunjukkan bahwa sensitivitas 87,7% telah tercapai, yang secara signifikan lebih tinggi ( $p < 0,01$ ) dibandingkan penyapihan yang ditentukan oleh dokter (sensitivitas: 61,4%). Selanjutnya, hari menggunakan ventilator mekanik untuk kelompok studi ( $38,41 \pm 3,35$ ) secara signifikan ( $p < 0,001$ ) lebih pendek dari kelompok kontrol ( $43,69 \pm 14,89$ ), dengan penurunan rata-rata 5,2 hari, menghasilkan penghematan biaya perawatan kesehatan sebesar NT\$45.000 (US\$1.500) per pasien

---

		dalam pengaturan Asuransi Kesehatan Nasional Taiwan saat ini. CDSS terbukti efektif dalam mengidentifikasi waktu paling awal penyapihan ventilator bagi pasien untuk melanjutkan dan mempertahankan pernapasan spontan, sehingga menghindari penggunaan ventilator berkepanjangan yang tidak perlu dan mengurangi biaya perawatan kesehatan.
4. (Shen et al., 2022)	Retrospektif Ventilasi mekanik berkepanjangan didefinisikan apabila lebih dari 5 hari	Nilai median total triiodothyronine (TT3) dan free triiodothyronine (FT3) adalah 1,03 nmol/L dan 3,52 pmol/L pada kelompok MV berkepanjangan sebelum operasi jantung, secara signifikan lebih rendah dari 1,23 nmol/L ( $P=0,005$ ) dan 3,87 pmol/L, masing-masing pada kontrol ( $P=0,038$ ). Analisis regresi logistik multivariat menunjukkan bahwa TT3 sebelum operasi (pre-op TT3) memiliki signifikansi prognostik yang sangat baik untuk MV berkepanjangan (OR: 0,049, $P=0,012$ ). Kesimpulan: Studi ini menyimpulkan bahwa penurunan triiodothyronine (T3) dapat terjadi pada pasien jantung dengan MV berkepanjangan, dan akan semakin berkurang setelah pasien menjalani operasi jantung. Selain itu, penurunan T3 sebelum operasi dapat

---

---

		menjadi prediktor yang efektif untuk perpanjangan MV setelah operasi jantung.
5	(Lai et al., Retrospektif 2017)	Protokol mobilisasi dini yang dilakukan: a. Memulai protokol dalam 72 jam dengan ventilator b. 2 kali per hari c. 5 hari dalam satu minggu (30 menit setiap sesi) <b>Hasil:</b> Kelompok setelah mobilisasi dini mempunyai durasi penggunaan ventilasi mekanik lebih pendek di bandingkan sebelum (4.7 vs 7.5 hari)
6	(Na et al., Prosfektif 2022)	Durasi MV yang lebih lama sebelum SBT pertama, status trakeostomi, oksigenasi yang buruk, dan kebutuhan terapi pengganti ginjal pada saat SBT pertama
7	(Na et al., Prosfektif 2022)	Kekuatan otot ( <i>handgrip strength</i> ) berhubungan dengan kesulitan proses <i>weaning</i> atau ventilasi mekaning berkepanjangan.
8	(Tsukinaga et al., Retrospektif 2020)	Pasien dengan hematokrit rendah sebelum operasi cenderung meningkatkan mortalitas pasien dan kebutuhan PMV
9	(Fontela et al., Prosfektif 2021)	Skor MRC yang rendah berkaitan dengan kegagalan pada SNT pertama dan penyapihan yang sulit atau berkepanjangan

---

---

10	(Muzaffar et al., 2017)	Retrospektif		Rata-rata usia 49,7 tahun laki-laki 63%, 83% memiliki riwayat penyakit medis, Median APACHE II dan skor SOFA saat masuk masing-masing adalah 17 dan 9. Jumlah rata2 hari ventilasi 37. Alasan penggunaan ventilator adalah gagal napas sekunder akibat sepsis (63%). Durasi dukungan vasopressor dan kebutuhan hemodialisis menjadi prediktor independen yang sigtifikan dari kegagalan <i>weaning</i>
11	(Rose et al., 2015)	cross-sectional eksplorasi	Ventilasi mekanik berkepanjangan didefinisikan > 21 hari.	Penyebab utama PMV: sepsis / kegagalan multi organ (20%) Usia 65-79 (39%) Durasi ventisasi 21 hari - < 2 bulan (46%)
12	(Windisch et al., 2020)	Retrospektif		Kebutuhan untuk melanjutkan ventilasi mekanik sangat terkait dengan durasi ventilasi mekanik sebelum pindah dari ICU ke pusat penyapihan, indeks massa tubuh yang rendah, gangguan neuromuskular, usia lanjut
13	(Roquilly et al., 2014)	Retrospektif		Rata-rata durasi Mv 11 hari. Durasi Mv berhubungan secara signifikan dengan HAP dan atelektasis. durasi MV juga berhubungan signifikan dengan status neurologis yang buruk

---



14	(Keng et al., 2017)	Retrospektif	PMV > 21 hari	pasien dengan tekanan ispirasi maksimal yang rendah, anemia, oksigenasi yang buruk saat masuk memiliki peningkatan resiko kegagalan penyapihan. Sehingga prognostik yang buruk membutuhkan ventilasi mekanik lebih lama
15	(Li et al., 2016)	Retrospektif	PMV > 21 hari	usia > 74 tahun dan gagal jantung kronis berkaitan dengan kegagalan penyapihan di hari ke 28, sedangkan ARDS sebagai alasan ventilasi mekanik dikaitkan dengan keberhasilan penyapihan
16	(Loss et al., 2015)	Studi kohort multicenter	PMV > 21 hari	Beberapa komplikasi berkembang selama unit perawatan seperti kelemahan otot, ulkus tekan, sepsis nosokomial bakteri, kandidemia, emboli paru, dan delirium hiperaktif, dikaitkan dengan risiko ventilasi mekanis yang lama secara signifikan lebih tinggi.
17	(Burns et al., 2012)	Tidak disebutkan		Sebanyak 20 faktor BWAP secara signifikan terkait dengan keberhasilan penyapihan di semua unit gabungan ( $P \leq 0,02$ ). Meskipun tidak semua faktor BWAP secara signifikan terkait dengan keberhasilan penyapihan, sebagian besar bersifat prediktif.

### HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian dilakukan review 17 artikel dengan mayoritas artikel di atas (n=10) merupakan

studi retrospektif, (n=3) prospektif sedangkan sisanya studi control dan tidak disebutkan. Tidak semua

artikel mendefinisikan *Prolonged Mechanical Ventilation* (n=11), sedangkan sisanya mayoritas menyebutkan *Prolonged Mechanical*

*Ventilation* > 21 hari (n=4), 14 hari (n=1) dan 5 hari (n=1). Hasil *scoping review* dapat dilihat di table 2

## PEMBAHASAN

Analisis secara umum menuntukan bahwa sebagian besar penelitian mendefinikan ventilasi mekanik berkelanjutan / *prolonged mechanical ventilation (PMV)* sebagai penggunaan ventilasi mekanik > 21 hari, selain itu didefinikan lebih dari 14 hari dan 5 hari.

Faktor - faktor yang berhubungan dengan *PMV* dianalisis dengan melihat keterkaitannya dengan durasi penggunaan ventilasi mekanik, kegagalan penyapihan / *Weaning*, kegagalan ekstubasi, serta keberhasilan *weaning*. Berdasarkan karakteristik demografi *PMV* lebih banyak terjadi pada laki - laki, dengan usia diatas 40 tahun. Berikut faktor - faktor yang berhubungan dengan *PMV* dapat dilihat pada tabel 3.

Analisis faktor yang berhubungan dengan *PMV* dilihat dari beberapa pendekatan seperti demografi. Tiga penelitian mengungkapkan bahwa usia lanjut sebagai faktor yang berhubungan. 14 dari 17 penelitian meneliti factor yang berkaitan dengan kondisi tubuh secara spesifik seperti anemia, HAP, ARDS, Hematokit dan lain sebagainya. Sedangkan tiga peneliti lain membahas mengenai sistem atau *tools*,

Intubasi serta penggunaan ventilasi mekanik dengan positive end-expiratory pressure (PEEP) diperlukan pada pasien dengan kasus yang berat (Rampengan, 2014). TRALI mempengaruhi morbiditas pada pasien yang membutuhkan ventilasi tekanan positif intubasi endotrakeal, karena mengakibatkan perawatan di unit perawatan intensif

lebih lama (*prolonged stay*) dari yang diperkirakan sebelumnya (Hidayah, 2020).

Perawatan yang dilakukan oleh tenaga kesehatan dari semua studi case ini merupakan perawatan suportif. Semua pasien disuport dengan bantuan ventilasi mekanik, beberapa pasien dilakukan intubasi endotrakeal, namun beberapa menggunakan non invasif ventilation, tergantung pada gejala yang muncul dan keadaan fisik pasien. Pasien juga diberikan perawatan suportif dengan resusitasi cairan IV dan penstabilan haemodinamik. Beberapa pasien mendapatkan obat terapi tambahan berhubungan dengan patologi sebelumnya. Pada studi kasus ke-4 pasien diberikan terapi diuretik dan kortikosteroid, namun dijelaskan oleh Caskurlu et al (2016) bahwa manfaat pemberian diuretik dan kortikosteroid belum sepenuhnya terdeteksi apakah efektif atau tidak. Dalam studi kasus ini tidak semua pasien kembali stabil setelah mendapat perawatan suportif dalam rentang hari, dua diantaranya meninggal dunia meskipun telah mendapatkan perawatan yang maksimal.

## KESIMPULAN

Faktor-faktor yang berhubungan dengan *PMV* dianalisis dengan melihat keterkaitannya dengan durasi penggunaan ventilasi mekanik, kegagalan penyapihan/ *Weaning*, kegagalan ekstubasi, serta keberhasilan *weaning*. Berdasarkan karakteristik demografi *PMV* lebih banyak terjadi pada laki - laki,

dengan usia diatas 40 tahun dan faktor-faktor lain yang berhubungan yaitu bisa dikategorikan dari internal pasiennya dan ekstrernal.

Penelitian mengungkapkan bahwa 14 dari 17 penelitian meneliti faktor yang berkaitan dengan kondisi tubuh secara spesifik seperti anemia, HAP, ARDS, hematoxiti dan lain sebagainya. Sedangkan tiga peneliti lain membahas mengenai sistem atau *tools*. Dapat disimpulkan hampir semua artikel yang telah dianalisis menyebutkan bahwa kondisi kesehatan yang buruk meningkatkan durasi penggunaan ventilasi mekanik.

Dari 17 artikel didapatkan lima penelitian yang mencantumkan definisi *prolonged mechanical ventilation (PMV)*. Tiga diantaranya mendefinisikan *PMV* sebagai penggunaan ventilasi mekanik > 21 hari. Berdasarkan semua penelitian yang telah dianalisis semua penelitian setuju bahwa kondisi kesehatan yang buruk meningkatkan durasi penggunaan ventilasi mekanik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bersten, A. D., & Soni, N. (2009). *Oh's Intensive Care Manual (6th Ed.)*. Philadelphia: Elsevier.
- Burns, S. M., Fisher, C., Tribble, S. (Earven) S., Lewis, R., Merrel, P., Conaway, M. R., & Bleck, T. P. (2012). The Relationship Of 26 Clinical Factors To Weaning Outcome. *American Journal Of Critical Care*, 21(1), 52-59. <https://doi.org/10.4037/Ajcc.2012425>
- Clark, P. A., & Lettieri, C. J. (2013). Clinical Model For Predicting Prolonged Mechanical Ventilation. *Journal Of Critical Care*, 28(5), 880.E1-7. <https://doi.org/10.1016/J.Jc>
- rc.2013.03.013
- Fontela, P. C., Glaeser, S. S., Martins, L. F. G., Condessa, R. L., Prediger, D. T., Forgiarini, S. G. I., Forgiarini, L. A., Lisboa, T. C., & Friedman, G. (2021). Medical Research Council Scale Predicts Spontaneous Breathing Trial Failure And Difficult Or Prolonged Weaning Of Critically Ill Individuals. *Respiratory Care*, 66(5), 733-741. <https://doi.org/10.4187/Respcare.07739>
- Hsu, J.-C., Chen, Y.-F., Chung, W.-S., Tan, T.-H., Chen, T., & Chiang, J. Y. (2013). Clinical Verification Of A Clinical Decision Support System For Ventilator Weaning. *Biomedical Engineering Online*, 12 Suppl 1(Suppl 1), S4. <https://doi.org/10.1186/1475-925x-12-S1-S4>
- Keng, L.-T., Chung, K.-P., Lin, S.-Y., Liang, S.-K., Cheng, J.-C., Chen, I.-C., Chen, Y.-F., Chang, H.-T., Hsu, C.-L., Jerng, J.-S., Wang, H.-C., Kuo, P.-H., Wu, H.-D., Shih, J.-Y., & Yu, C.-J. (2017). Significant Clinical Factors Associated With Long-Term Mortality In Critical Cancer Patients Requiring Prolonged Mechanical Ventilation. *Scientific Reports*, 7(1), 2148. <https://doi.org/10.1038/S41598-017-02418-4>
- Lai, C.-C., Chou, W., Chan, K.-S., Cheng, K.-C., Yuan, K.-S., Chao, C.-M., & Chen, C.-M. (2017). Early Mobilization Reduces Duration Of Mechanical Ventilation And Intensive Care Unit Stay In Patients With Acute Respiratory Failure. *Archives Of Physical Medicine And*

- Rehabilitation*, 98(5), 931-939.  
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.11.007>
- Li, J., Zhan, Q. Y., & Wang, C. (2016). Survey Of Prolonged Mechanical Ventilation In Intensive Care Units In Mainland China. *Respiratory Care*, 61(9), 1224-1231. <https://doi.org/10.4187/respcare.04295>
- Loss, S. H., De Oliveira, R. P., Maccari, J. G., Savi, A., Boniatti, M. M., Hetzel, M. P., Dallegre, D. M., Balzano, P. De C., Oliveira, E. S., Höher, J. A., Torelly, A. P., & Teixeira, C. (2015). The Reality Of Patients Requiring Prolonged Mechanical Ventilation: A Multicenter Study. *Revista Brasileira De Terapia Intensiva*, 27(1), 26-35. <https://doi.org/10.5935/0103-507x.20150006>
- Marwanto, M. (2022). *Asuhan Keperawatan Pada Ny. C Dengan Diagnosa Medistuberkulosis Paru, Pneumonia, Diabetus Mellitus Di Ruang Icu Central Rspal Dr. Ramelan Surabaya* (Doctoral Dissertation, Stikes Hang Tuah Surabaya).
- Muzaffar, S. N., Gurjar, M., Baronia, A. K., Azim, A., Mishra, P., Poddar, B., & Singh, R. K. (2017). Predictors And Pattern Of Weaning And Long-Term Outcome Of Patients With Prolonged Mechanical Ventilation At An Acute Intensive Care Unit In North India. *Revista Brasileira De Terapia Intensiva*, 29(1), 23-33. <https://doi.org/10.5935/0103-507x.20170005>
- Na, S. J., Ko, R.-E., Nam, J., Ko, M. G., & Jeon, K. (2022). Factors Associated With Prolonged Weaning From Mechanical Ventilation In Medical Patients. *Therapeutic Advances In Respiratory Disease*, 16, 17534666221117004. <https://doi.org/10.1177/17534666221117005>
- Hidayah, A. N. (2020). Manajemen Perawatan Pada Pasien Dengan Transfussion Related Acute Lung Injury (Trali) Di Ruang Icu. *Jurnal Berita Ilmu Keperawatan*, 13(2), 75-83.
- Perdici. (2006). Basic Course On Mechanical Ventilation
- Roquilly, A., Seguin, P., Mimoz, O., Feuillet, F., Rosenczweig, E., Chevalier, F., Loutrel, O., Malledant, Y., Sebille, V., & Asehnoune, K. (2014). Risk Factors For Prolonged Duration Of Mechanical Ventilation In Acute Traumatic Tetraplegic Patients--A Retrospective Cohort Study. *Journal Of Critical Care*, 29(2), 313.E7-13. <https://doi.org/10.1016/j.jcrrc.2013.11.021>
- Rose, L., Fowler, R. A., Fan, E., Fraser, I., Leasa, D., Mawdsley, C., Pedersen, C., & Rubinfeld, G. (2015). Prolonged Mechanical Ventilation In Canadian Intensive Care Units: A National Survey. *Journal Of Critical Care*, 30(1), 25-31. <https://doi.org/10.1016/j.jcrrc.2014.07.023>
- Shen, X., Sun, J., Hong, L., Song, X., Zhang, C., Liu, Y., Liu, H., Li, G., & Mu, X. (2022). Decreased Triiodothyronine (T3) As A Predictor For Prolonged Mechanical Ventilation In Critically Ill Patients With Cardiac Surgery. *Bmc Anesthesiology*, 22(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12871-022-01608-6>
- Tsukinaga, A., Takaki, S., Mihara, T.,

- Okamura, K., Isoda, S., Kurahashi, K., & Goto, T. (2020). Low Hematocrit Levels: A Risk Factor For Long-Term Outcomes In Patients Requiring Prolonged Mechanical Ventilation After Cardiovascular Surgery. A Retrospective Study. *Journal Of Investigative Medicine : The Official Publication Of The American Federation For Clinical Research*, 68(2), 392-396.  
<https://doi.org/10.1136/jim-2019-001122>
- Tu, C.-S., Chang, C.-H., Chang, S.-C., Lee, C.-S., & Chang, C.-T. (2018). A Decision For Predicting Successful Extubation Of Patients In Intensive Care Unit. *Biomed Research International*, 2018, 6820975.  
<https://doi.org/10.1155/2018/6820975>
- Veterini, A. S. (2022). *Buku Ajar Dasar-Dasar Pengaturan Alat Ventilasi Mekanik Pada Pasien Dewasa*. Airlangga University Press.
- Windisch, W., Dellweg, D., Geiseler, J., Westhoff, M., Pfeifer, M., Suchi, S., & Schönhofer, B. (2020). Prolonged Weaning From Mechanical Ventilation. *Deutsches Arzteblatt International*, 117(12), 197-204.  
<https://doi.org/10.3238/Arztebl.2020.0197>