

PROGRAM STUDI KEPERAWATAN PROGRAM SARJANA
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS KUSUMA HUSADA SURAKARTA
2022

U'ul Ulafia Asmawarida ⁽¹⁾. Wahyu Rima Agustin ⁽²⁾. Anissa Cindy Nurul Afni ⁽³⁾.

⁽¹⁾ Mahasiswa Prodi Keperawatan Program Sarjana Universitas Kusuma Husada
Surakarta

⁽²⁾ Dosen Prodi Keperawatan Program Sarjana Universitas Kusuma Husada
Surakarta

⁽³⁾ Dosen Prodi Keperawatan Program Diploma Universitas Kusuma Husada
Surakarta

ulafiaasma@gmail.com

**Pengaruh Penggunaan *Invasive* dan *Non-Invasive Mechanical Ventilation*
Terhadap *Oxygen Saturation (SpO2)*, *Respiratory Rate (RR)*, dan *Heart rate*
(HR) Pada Pasien Pneumonia di ICU RS UNS**

Abstrak

Pneumonia merupakan salah satu infeksi pada saluran nafas, penyakit yang umum terjadi pada masyarakat, dan merupakan salah satu penyakit penyebab kematian tertinggi pada anak-anak dan orang dewasa. Penanganan pada pasien pneumonia dapat berupa farmakologi salah satunya yaitu terapi suportif alat bantu ventilasi mekanik baik secara *invasive* maupun *non invasive*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan *invasive* dan *non-invasive mechanical ventilation* terhadap *oxygen saturation (SpO2)*, *respiratory rate (RR)*, dan *heart rate (HR)* pada pasien pneumonia di ICU RS UNS.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan *Quasy Eksperiment* dengan rancangan *Pre and Post Test Without Control Group*. Teknik pengambilan sampel menggunakan *Purposive Sampling* dengan jumlah 32 responden dan pengambilan data pada bulan April-Juni 2022. Uji Analisa yang digunakan adalah uji *Wilcoxon* dan *Mann Whitney*.

Hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan bahwa kelompok perlakuan memiliki pengaruh yang bermakna terhadap SpO2, RR, dan HR yaitu dengan nilai *p-value invasive* SpO2 (0,002), RR (0,034), dan HR (0,027) dan nilai *p-value non-invasive* SpO2 (0,000), RR (0,002), dan HR (0,035) *p-value* (< 0,05). Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara *invasive* maupun *non-invasive* dengan *p-value* SpO2 (0,078), RR (0,558), dan HR (0,213) *p-value* (> 0,05). Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh penggunaan *invasive* dan *non-invasive mechanical ventilation* terhadap *oxygen saturation (SpO2)*, *respiratory rate (RR)*, dan *heart rate (HR)* pada pasien pneumonia di ICU RS UNS.

Kata Kunci : ventilasi mekanik, saturasi oksigen, frekuensi napas, frekuensi nadi
Daftar Pustaka : 18 (2014-2021)

ASSOCIATE'S DEGREE IN NURSING PROGRAM
FACULTY OF HEALTH SCIENCE
KUSUMA HUSADA UNIVERSITY OF SURAKARTA
2022

U'ul Ulafia Asmawarida ⁽¹⁾. Wahyu Rima Agustin ⁽²⁾. Anissa Cindy Nurul Afni ⁽³⁾.
⁽¹⁾ Student of Undergraduate Degree in Nursing Study Program of Kusuma Husada
University of Surakarta
⁽²⁾ Lecturer of Undergraduate Degree in Nursing Study Program of Kusuma
Husada University of Surakarta
⁽³⁾ Lecturer of Associate's Degree in Nursing Study Program of Kusuma Husada
University of Surakarta
ulafiaasma@gmail.com

**Effects of the Use of Invasive and Non-Invasive Mechanical Ventilation on
Oxygen Saturation (SpO₂), Respiratory Rate (RR), dan Heart rate (HR) in
Patient with Pneumonia in ICU of UNS Hospital**

Abstract

Pneumonia is one of the infections occurs in the respiratory tract, a common disease in the community, and one of the leading causes of death in children and adults. Treatment for patients with pneumonia can be in the form of pharmacology, one of which is supportive therapy with mechanical ventilation aids both invasively and non-invasively. The purpose of this study is to determine the effect of using invasive and non-invasive mechanical ventilation on oxygen saturation (SpO₂), respiratory rate (RR), and heart rate (HR) in patients with pneumonia in the ICU of UNS Hospital.

This research was quantitative research with a Quasy Experiment approach and a Pre and Post Test Without Control Group design. The sampling technique used was purposive sampling with a total of 32 respondents. Data were collected in April-June 2022. The analytical test used was the Wilcoxon and Mann Whitney test.

The results of the Wilcoxon test showed that the treatment group had a significant effect on SpO₂, RR, and HR. It was found in the invasive group, p-value of SpO₂ (0.002), RR (0.034), and HR (0.027) and in the non-invasive group, p-value of SpO₂ (0.000), RR (0.002), and HR (0.035). Both group had p-value (< 0.05). The results of the Mann Whitney test showed that there was no significant difference between invasive and non-invasive with p-value SpO₂ (0.078), RR (0.558), and HR (0.213) p-value (> 0.05). It can be concluded that the use of invasive and non-invasive mechanical ventilation provides effects on oxygen saturation (SpO₂), respiratory rate (RR), and heart rate (HR) in pneumonia patients in the ICU of UNS Hospital.

Keywords: mechanical ventilation, oxygen saturation, respiratory rate, pulse rate
References: 18 (2014-2021)

PENDAHULUAN

Pneumonia merupakan salah satu penyakit paru-paru ketika seseorang mengalami infeksi yang terjadi pada kantung udara dalam paru-paru. Pneumonia adalah suatu radang pada paru-paru yang bisa disebabkan oleh berbagai mikroorganisme, seperti bakteri, mikrobakteri, jamur, dan virus (Wijaya *et al.*, 2020).

Dilaporkan bahwa kasus kematian yang diakibatkan oleh pneumonia di dunia diperkirakan mencapai 935.000 jiwa pertahun dan bahkan lebih dari 2.500 jiwa perhari meninggal dunia (*World Health Organization*, 2014). Prevalensi kejadian pneumonia di Indonesia pada tahun 2017 sebesar 46,34% yaitu dengan jumlah keseluruhan 447.431 orang (Kemenkes RI, 2018). Menurut Kemenkes RI prevalensi pneumonia di Jawa Tengah pada tahun 2018 sebesar 1,8% (Risksdas, 2018).

Pasien pneumonia yang dirawat di ICU berkisar 5-10% dengan 30,1% nya membutuhkan alat bantu pernafasan. Salah satunya dengan penggunaan ventilasi mekanik (*Mechanical Ventilation*). Ventilasi mekanik biasanya diperlukan pada kasus-kasus pneumonia berat dengan *acute respiratory distress*

syndrome (ARDS) atau gagal nafas (Winahyu, 2020).

Ventilasi mekanik adalah upaya bantuan napas dengan alat bantu napas mekanik atau ventilator sebagai alat pengganti fungsi pompa dada yang mengalami kelelahan atau kegagalan. Ventilasi mekanik ini diaplikasikan dengan alat khusus yang dapat mendukung fungsi ventilasi dan memperbaiki oksigenasi melalui penggunaan gas dengan konten tinggi oksigen dan tekanan positif (Dewantari & Nada, 2017).

Peningkatan sekresi paru pada pneumonia dapat menimbulkan obstruksi pada jalan napas sehingga mengganggu ventilasi. Gangguan ventilasi akan menimbulkan manifestasi klinis yaitu penurunan *oxygen saturation* yang dibawah normal (< 95%), peningkatan *respiratory rate* diatas normal >20 kali/menit, dan *heart rate* atau nadi cepat dan dangkal >100 kali/menit, sehingga membutuhkan ventilasi yang optimal. pada kasus-kasus pneumonia berat dengan gagal napas membutuhkan alat bantu pernafasan. Salah satunya dengan penggunaan ventilasi mekanik (*Mechanical Ventilation*) di *Intensive Care Unit* (ICU).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan *invasive* dan *non-invasive mechanical ventilation* terhadap *oxygen saturation* (SpO₂), *respiratory rate* (RR), dan *heart rate* (HR) pada pasien pneumonia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di ICU RS UNS pada bulan April - Juni 2022. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan *Quasy Eksperiment* dengan rancangan *Pre and Post Test Without Control Group*. Teknik pengambilan sampel menggunakan *Purposive Sampling* dengan jumlah 32 responden. Uji Analisa yang digunakan adalah uji *Wilcoxon* dan *Mann Whitney*. Analisis dalam penelitian ini meliputi usia, jenis kelamin dan pekerjaan. Instrumen pada penelitian ini adalah lembar *informed consent*, standar operasional procedure (SOP) *invasive dan non-invasive mechanical ventilation*, dan lembar observasi. Penelitian ini telah dinyatakan layak etik dengan nomor etik No. 461/UKH.L.02/EC/III/2022.

Dalam penelitian ini monitoring dilakukan sebelum pemasangan *invasive dan non-invasive mechanical ventilation* dan dilakukan evaluasi setelah 1 jam pertama pemasangan *invasive dan non-invasive mechanical ventilation* sesuai dengan acuan jurnal kemenkes, 2021 dan acuan evaluasi monitoring dari RS UNS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Distribusi karakteristik responden berdasarkan usia

	Mean	Med	Min	Max	Std
Usia	61,47	63,50	24	78	11.569

(Data primer, 2022)

Berdasarkan hasil analisis karakteristik usia dari 32 responden pasien pneumonia yang terpasang alat ventilator di ICU RS UNS rata-rata 61,47 tahun. Usia terendah responden adalah 24 tahun dan paling tertinggi adalah 78 tahun.

Pasien geriatri (lanjut usia) lebih mudah terinfeksi pneumonia karena adanya gangguan refleks muntah, melemahnya imunitas, gangguan respon pengaturan suhu dan berbagai derajat kelainan kardiopulmoner. Kelainan sistem saraf pusat dan refleks muntah juga turut berperan mengakibatkan pneumonia aspirasi. Selain itu, kelainan kardiopulmoner secara langsung mempengaruhi penurunan fungsi jantung dan paru (Putri & Hasan, 2014).

Berdasarkan asumsi peneliti usia berpengaruh terhadap saturasi oksigen, frekuensi napas, dan frekuensi nadi karena semakin bertambah usia seseorang maka fungsi fisiologi tubuh juga akan mengalami penurunan baik pada organ paru-paru maupun organ lainnya.

Tabel 2. Distribusi karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase
Laki-laki	19	59,4%
Perempuan	12	40,6%
Total	32	100,0%

(Data primer, 2022)

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan bahwa responden dengan jenis kelamin laki-laki sebanyak 19 pasien (59,4%) dan jenis kelamin perempuan sebanyak 13 pasien (40,6%).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Ilmi et al., 2020) berdasarkan jenis kelamin dari 130 pasien terdiri dari pasien laki-laki sebanyak 78 orang (60%) dan pasien perempuan 52 orang (40%), pasien pneumonia lebih sering pada laki-laki daripada perempuan disebabkan laki-laki lebih sering beraktivitas diluar rumah, kebiasaan merokok dan juga factor gaya hidup dan pengaruh lingkungan. Kebiasaan merokok mengubah bentuk jaringan saluran napas dan fungsi silia.

Berdasarkan asumsi peneliti jenis kelamin pada laki-laki rata-rata memiliki gaya hidup yang kurang sehat seperti merokok, minum kopi berlebihan, begadang dan waktu tidur tidak cukup sehingga mempengaruhi saturasi oksigen, frekuensi napas, dan frekuensi nadi.

Tabel 3. Distribusi karakteristik responden berdasarkan pekerjaan

Pekerjaan	Frekuensi	Persentase
Pensiun	8	25,0%
IRT	5	15,6%
Wiraswasta	8	25,0%
Petani	5	15,6%
Pedagang	2	6,3%
Buruh	3	9,4%
Guru	1	3,1%
Total	32	100,0%

(Data primer, 2022)

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan bahwa responden yang bekerja sebagai wiraswasta sebanyak 8 pasien (25,0%), udah pensiun sebanyak 8 pasien (25,0%), IRT sebanyak 5 pasien (15,6%), Petani sebanyak 5 pasien (16,5%), Buruh sebanyak 3 pasien (9,4%), pedagang sebanyak 2 pasien (6,3%) dan Guru sebanyak 1 pasien (3,1%).

Pekerja swasta yang bekerja diluar ruangan banyak kontak dengan udara yang kotor sehingga berisiko terkena infeksi dengan kuman serta banyaknya zat-zat patogen yang masuk kedalam tubuh yang dapat menyebabkan infeksi paru seperti pneumonia. Selain itu, pekerja swasta yang biasanya bekerja dalam lingkungan tertutup, terkadang dengan sistem ventilasi yang kurang baik dan berhubungan langsung dengan banyak orang sehingga mempunyai risiko yang lebih besar terkena penyakit infeksi paru seperti pneumonia

dibandingkan dengan pekerja yang tidak berhubungan dengan orang banyak secara langsung (Elisna *et al.*, 2014)

Berdasarkan asumsi peneliti pekerjaan sebagai wiraswasta sering bekerja diluar ruangan sehingga berisiko menghirup udara kotor dan untuk pensiun karena fungsi fisiologis tubuh sudah menurun sehingga mempengaruhi saturasi oksigen, frekuensi napas, dan frekuensi nadi.

Tabel 4. SpO₂, RR, dan HR sebelum diberikan *invasive mechanical ventilation*

Pre test	Mean	Med	Min	Max	Std
SpO ₂	96,31	96	93	98	1.621
RR	18,75	20	13	23	3.907
HR	80,06	81	54	105	19.178

(Data primer, 2022)

Berdasarkan analisis pengumpulan data menunjukkan bahwa *oxygen saturation* (SpO₂) sebelum diberikan *invasive mechanical ventilation* menunjukkan hasil mean 96,31, median sebesar 96, minimum sebesar 93, maximum sebesar 98. Hasil dari analisis pengumpulan data penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa nilai SpO₂ yang masih berada dibawah nilai normal yakni 95. *Respiratory rate* (RR) sebelum diberikan *invasive mechanical ventilation* menunjukkan hasil mean 18,75, median sebesar 20,

minimum sebesar 13, maximum sebesar 23. Hasil dari analisis pengumpulan data penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa nilai RR yang berada dibawah normal <14 dan berada diatas normal ≥ 20 . *Heart rate* (HR) sebelum diberikan *invasive mechanical ventilation* menunjukkan hasil mean 80,06, median sebesar 81, nilai minimum sebesar 54, maximum sebesar 105. Hasil dari analisis pengumpulan data penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa nilai HR yang berada dibawah normal <60 dan diatas normal ≥ 100 .

Pasien dengan penyakit pneumonia cenderung mengalami masalah pernapasan yang dapat dinilai melalui pengukuran saturasi oksigen. Pasien pneumonia yang dirawat diruang intensif dan diruang rawat inap biasa terjadi 14,46%, pada penelitian multisenter didapatkan 405 pasien pneumonia, dan 17,3% mengalami hipoksemia dengan saturasi oksigen <95% (Nursakina *et al.*, 2021). Pasien pneumonia yang mengalami sesak napas dapat menyebabkan peningkatan frekuensi pernapasan atau respiratory rate (Setiyawati, 2021).

Berdasarkan asumsi peneliti bahwa pasien pneumonia yang mengalami gagal napas akan terjadi penurunan saturasi oksigen karena paru-paru pada penderita pneumonia berisi cairan atau

peningkatan kadar karbondioksida karena paru-paru tidak dapat mengeluarkannya secara efisien. Pasien pneumonia juga dapat mengalami peningkatan frekuensi napas karena inflamasi alveoli penuh dengan cairan yang membuat tubuh kesulitan mendapatkan oksigen tetapi adakalanya pasien pneumonia mengalami penurunan frekuensi napas dibawah normal yang dapat terjadi karena adanya penyebab dari faktor-faktor lainnya atau adanya komplikasi dari penyakit lain. serta peningkatan HR pada pasien pneumonia dapat terjadi karena pengeluaran energi yang berlebih pada pneumonia sedangkan penurunan HR dapat terjadi karena kondisi pada pasien pneumonia itu sendiri atau terjadi karena adanya faktor lain

Tabel 5. SpO₂, RR, dan HR setelah diberikan *invasive mechanical ventilation*

Post test	Mean	Med	Min	Max	Std.
SpO ₂	99,06	100	94	100	2.048
RR	17,25	16,5	14	22	3.215
HR	85,94	93	60	104	16.151

(Data primer, 2022)

Berdasarkan analisis pengumpulan data menunjukkan bahwa *oxygen saturation* (SpO₂) setelah diberikan *invasive mechanical ventilation* menunjukkan hasil mean 99,06, median sebesar 100, minimum sebesar 94,

maximum sebesar 100. Hasil dari analisis pengumpulan data penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan nilai SpO₂. *Respiratory rate* (RR) setelah diberikan *invasive mechanical ventilation* menunjukkan hasil mean 17,25, median sebesar 16,50, minimum sebesar 14, maximum sebesar 22. Hasil dari analisis pengumpulan data penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa nilai RR yang sebelumnya berada dibawah normal <14 setelah diberikan *invasive mechanical ventilation* mengalami peningkatan dan yang sebelumnya berada diatas normal ≥ 20 setelah diberikan *invasive mechanical ventilation* mengalami penurunan. *heart rate* (HR) setelah diberikan *invasive mechanical ventilation* menunjukkan hasil mean 85,94, median sebesar 93, minimum sebesar 60, maximum sebesar 104. Hasil dari analisis pengumpulan data penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa nilai (HR) yang sebelumnya berada dibawah normal <60 setelah diberikan *invasive mechanical ventilation* mengalami peningkatan dan yang sebelumnya berada diatas normal ≥ 100 setelah diberikan *invasive mechanical ventilation* mengalami penurunan.

Pada pasien pneumonia yang mengalami hipoksemia ventilasi mekanik *invasive* mungkin diperlukan

dan juga dapat dipertimbangkan ketika pasien mengalami kegagalan pernapasan dan membutuhkan oksigen 6-15L/menit fraksi oksigen inspirasi untuk meningkatkan level nilai saturasi oksigen yang dapat diterima (Bonnesen *et al.*, 2021). Ventilasi mekanik invasive mencakup penunjang pertukaran gas kardiopulmoner (ventilasi alveolar dan oksigenasi arteri), peningkatan paru (inflamasi paru akhir ekspirasi dan kapasitas residu fungsional) untuk menurunkan kerja pernapasan (Urden *et al.*, 2018)

Berdasarkan asumsi peneliti bahwa dengan adanya pemberian alat bantu ventilator secara invasive dapat menghasilkan tingkat oksigen inspirasi yang tinggi dari pada masker oksigen lainnya sehingga saturasi oksigen yang dibutuhkan dalam tubuh dapat terpenuhi, dan dapat membantu meningkatkan pertukaran gas sehingga pasien dapat mempertahankan kadar saturasi oksigen. alat bantu ventilator secara invasif mencakup penunjang pertukaran gas kardiopulmoner dan peningkatan paru untuk menurunkan kerja pernapasan. sehingga dapat membantu pasien pneumonia mempertahankan frekuensi pernapasan. Dan pemberian alat bantu ventilator secara invasif dapat membantu pasien pneumonia mempertahankan detak jantung normal. Dengan adanya

penerapan tekanan inspirasi yang sangat tinggi dapat mengurangi curah jantung (Duiverman *et al.*, 2017). Karena jantung dan paru-paru bekerja erat untuk memenuhi kebutuhan oksigen jaringan

Tabel 6. SpO₂, RR, dan HR sebelum diberikan *non-invasive mechanical ventilation*

Pre test	Mean	Med	Min	Max	Std
SpO ₂	96,31	96,5	94	98	1.580
RR	20,25	21	14	24	3.044
HR	81,06	82	50	95	12.168

(Data primer, 2022)

Berdasarkan analisis pengumpulan data menunjukkan bahwa *oxygen saturation* (SpO₂) sebelum diberikan *non-invasive mechanical ventilation* menunjukkan hasil mean 96,31 median sebesar 96,50 minimum sebesar 94 maximum sebesar 98. Hasil dari analisis pengumpulan data penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa nilai SpO₂ yang masih berada dibawah nilai normal yakni 95. *Respiratory rate* (RR) sebelum diberikan *non-invasive mechanical ventilation* menunjukkan hasil mean 20,25 median sebesar 21, minimum sebesar 14 maximum sebesar 24. Hasil dari analisis pengumpulan data penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa nilai RR berada diatas normal ≥ 20 . *Heart rate* (HR) sebelum diberikan *non-invasive mechanical ventilation* menunjukkan hasil mean 81,06 median

sebesar 82, minimum sebesar 50 maximum sebesar 95. Hasil dari analisis pengumpulan data penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa nilai HR yang berada dibawah normal <60.

Ventilasi *non-invasif* telah direkomendasikan untuk menurunkan mortalitas diantara pasien dengan gagal napas akut hipoksemia. Peningkatan sekresi paru pada pneumonia menimbulkan obstruksi pada jalan napas sehingga mengganggu ventilasi gangguan ventilasi akan timbul dan terlihat pada manifestasi klinis pasien pneumonia akan mengalami peningkatan frekuensi napas sehingga membutuhkan penanganan yang tepat (Purnamiasih, 2020). Penelitian ini ditunjang penelitian (Gonçalves *et al.*, 2014) dimana hasil penelitiannya terdapat peningkatan SaO₂ secara signifikan tetapi ada penurunan HR walau tidak bermakna dan tidak signifikan. Namun penelitian tersebut tidak menjelaskan alasan mengapa nilai HR yang didapatkan tidak signifikan. Penurunan HR Serta peningkatan SaO₂ ini menyebabkan menurunnya pengeluaran energi karena pada kondisi pneumonia energi lebih diperlukan untuk melakukan kontraksi otot jantung dan dan menggerakkan bronkiolus.

Berdasarkan asumsi peneliti bahwa pasien pneumonia yang mengalami gagal

napas akan terjadi penurunan saturasi oksigen karena paru-paru pada penderita pneumonia berisi cairan atau peningkatan kadar karbondioksida karena paru-paru tidak dapat mengeluarkannya secara efisien. pasien dengan penyakit pneumonia mengalami peningkatan frekuensi napas karena inflamasi alveoli penuh dengan cairan yang membuat tubuh kesulitan mendapatkan oksigen. Serta peningkatan HR dapat terjadi karena pengeluaran energi yang berlebih pada pneumonia, karena kondisi pada pasien pneumonia itu sendiri, dan juga karena adanya faktor lain.

Tabel 7. SpO₂, RR dan HR setelah diberikan *non-invasive mechanical ventilation*

Post test	Mean	Med	Min	Max	Std.
SpO ₂	98,56	98,50	96	100	1.365
RR	18	19	14	20	2.309
HR	82,81	85,5	48	96	12.797

(Data primer, 2022)

Berdasarkan analisis pengumpulan data menunjukkan bahwa *oxygen saturation* (SpO₂) sebelum diberikan *non-invasive mechanical ventilation* menunjukkan hasil mean 98,56 median sebesar 98,50 minimum sebesar 96 maximum sebesar 100. Hasil dari analisis pengumpulan data penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan nilai SpO₂ mencapai nilai normal yakni 95. *Respiratory rate* (RR)

setelah diberikan *non-invasive mechanical ventilation* menunjukkan hasil mean 18 median sebesar 19 minimum sebesar 14 maximum sebesar 20. Hasil dari analisis pengumpulan data penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa nilai RR yang sebelumnya berada diatas normal ≥ 20 setelah diberikan *non-invasive mechanical ventilation* mengalami penurunan. *Heart rate* (HR) setelah diberikan *non-invasive mechanical ventilation* menunjukkan hasil mean 82,81 median sebesar 85,50 minimum sebesar 48 maximum sebesar 96. Hasil dari analisis pengumpulan data penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa nilai HR yang sebelumnya berada dibawah normal < 60 setelah diberikan *non-invasive mechanical ventilation* tidak mengalami perbaikan

Pada pengacakan aliran oksigen rata-rata adalah 9L/menit (kisaran interkuartil 5-15) pada kelompok ventilasi non-invasif. Fraksi oksigen inspirasi dan akhir positif -tingkat tekanan ekspirasi disesuaikan untuk mempertahankan saturasi oksigen kapiler (SpO_2) pada 92% atau lebih besar. Pemakaian ventilator pada pasien yang mengalami gagal napas akibat pneumonia adalah hal mutlak. tindakan NIV menjadi salah satu terapi alternatif untuk perbaikan frekuensi napas (Salaka *et al.*, 2021). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Duan *et*

al., 2017) mengenai penilaian denyut jantung untuk memprediksi keberhasilan ventilasi *non invasive* pada pasien hipoksemia dengan jumlah 449 responden. Data demografi pasien dengan keberhasilan *ventilasi non-invasif* disajikan dalam bentuk mean, penilaian heart rate 1 jam setelah pemasangan niv mengalami penurunan sebesar 103. Data ini belum mengalami perbaikan sesuai dengan target nilai heart rate normal yaitu 60-100.

Berdasarkan asumsi peneliti bahwa dengan adanya pemberian alat bantu ventilator secara *non-invasif* dapat membantu pasien pneumonia meningkatkan pertukaran gas sehingga pasien dapat mempertahankan kadar saturasi oksigen. NIV juga dapat membantu pasien pneumonia mempertahankan frekuensi pernapasan karena tekanan positif pada NIV dapat membantu mengurangi kerja otot pernapasan dan memperbaiki ventilasi alveolar. Dan NIV dapat membantu pasien pneumonia mempertahankan detak jantung normal. Dengan adanya penerapan tekanan insprasi yang sangat tinggi dapat mengurangi curah jantung (Duiverman *et al.*, 2017) tetapi mungkin tidak semua pasien mengalami perbaikan secara klinis karena tergantung tingkat keparahannya dan dapat terjadi karena kondisi pasien yang memang benar-

benar sudah tidak bisa untuk diperbaiki lagi.

Tabel 8. Uji Wilcoxon Pengaruh Penggunaan *Invasive* dan *Non-invasive Mechanical Ventilation* Terhadap *Oxygen Saturation* (SpO₂), *Respiratory Rate* (RR), dan *Heart Rate* (HR) Pada Pasien Pneumonia di ICU RS UNS.

	SpO ₂ <i>Inva</i>	RR <i>Inva</i>	HR <i>Inva</i>	SpO ₂ <i>Non</i>	RR <i>Non</i>	HR <i>Non</i>
Z	3,069	2,126	2,219	3.497	3.152	2.111
Sig	0,002	0,034	0,027	0,000	0,002	0,035

(Data primer, 2022)

Hasil analisis bivariat yakni menganalisis pengaruh penggunaan *invasive* dan *non-invasive mechanical ventilation oxygen saturation* (SpO₂), *respiratory rate* (RR), dan *heart rate* (HR) pada pasien pneumonia di ICU RS UNS, didapatkan hasil analisis uji statistik *Wilcoxon* menunjukkan nilai *p value* SpO₂ *invasive* 0,002 RR *invasive* 0,034 HR *invasive* 0,027 SpO₂ *non-invasive* 0,000 RR *non-invasive* 0,002 dan HR *non-invasive* 0,035 (*p value* <0,05). Maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh penggunaan *invasive* dan *non-invasive mechanical ventilation* terhadap *oxygen saturation* (SpO₂), *respiratory rate* (RR), dan *heart rate* (HR) pada pasien pneumonia di ICU RS UNS. Berdasarkan penelitian dapat dilihat dari adanya peningkatan atau penurunan sehingga nilai SpO₂, RR, dan

HR mencapai angka normal setelah diberikan terapi oksigen menggunakan ventilator baik secara *invasive* maupun *non-invasive*.

Berdasarkan asumsi peneliti tujuan awal penggunaan ventilator adalah mencukupi kebutuhan oksigen pasien, agar pasien dapat mempertahankan kepatenan jalan napas. Pada pasien pneumonia yang mengalami gagal napas merupakan kondisi gawat darurat medis serius yang dipicu oleh adanya masalah serius pada sistem pernapasan, sehingga tubuh kekurangan oksigen. Sehingga dengan adanya alat bantu ventilasi mekanik baik secara *invasive* maupun *non-invasive* berpengaruh untuk memperbaiki kondisi pasien pneumonia.

Tabel 9. Uji Mann Whitney Test perbedaan pengaruh penggunaan *invasive* dan *non-invasive mechanical ventilation* terhadap *oxygen saturation* (SpO₂), *respiratory rate* (RR), dan *heart rate* (HR) pada pasien pneumonia di ICU RS UNS

	Post SpO ₂ <i>Inva dan</i> <i>Non</i>	Post RR <i>Inva dan</i> <i>Non</i>	Post HR <i>Inva dan</i> <i>Non</i>
Z	-1.762	-0,586	-2.145
Sig	0,078	0,558	0,213

(Data primer, 2022)

Hasil analisis perbedaan pengaruh penggunaan *invasive* dan *non-invasive mechanical ventilation oxygen saturation*

(SpO₂), *respiratory rate* (RR), dan *heart rate* (HR) pada pasien pneumonia di ICU RS UNS, didapatkan hasil analisis uji statistic *Mann whitney* menunjukkan nilai *p value* SpO₂ sebesar 0,078, RR sebesar 0,558, dan HR sebesar 0,213 (*p value* > 0,05) maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara pengaruh *invasive* dan *non-invasive mechanical ventilation* terhadap *oxygen saturation* (SpO₂), *respiratory rate* (RR), *heart rate* (HR) pada pasien pneumonia di ICU RS UNS.

Berdasarkan asumsi peneliti meskipun perbedaan yang signifikan tidak ditemukan, penggunaan NIV biasanya diberikan kepada pasien yang masih memiliki kesadaran sedangkan penggunaan IMV biasanya diberikan pada pasien yang sudah tidak memiliki kesadaran. Kesadaran juga berpengaruh dalam pernapasan, karena apabila pasien memiliki kesadaran maka bisa mengatur napas dengan sendirinya, tetapi otot napas terus berjalan tanpa manusia mengatur napas dengan sendirinya sehingga pemasangan ventilator baik secara *invasive* dan *non-invasive mechanical ventilation* berarti harus dipasang sesuai dengan kebutuhan karena setiap tindakan pemasangan harus memenuhi indikasi yang sudah ditentukan.

KESIMPULAN

1. Responden mayoritas memiliki rata-rata usia 61,47 tahun, berjenis kelamin laki-laki serta memiliki pekerjaan sebagai wirawasta dan sudah pensiun.
2. Mayoritas nilai SpO₂ sebelum diberikan *invasive mechanical ventilation* adalah 96,31 dan setelah diberikan *invasive mechanical ventilation* adalah 99,06. Mayoritas nilai SpO₂ sebelum diberikan *non-invasive mechanical ventilation* adalah 96,31 dan setelah diberikan *non-invasive mechanical ventilation* adalah 98,56
3. Mayoritas nilai RR sebelum diberikan *invasive mechanical ventilation* adalah 18,75 dan setelah diberikan *invasive mechanical ventilation* adalah 17,25. Mayoritas nilai RR sebelum diberikan *non-invasive mechanical ventilation* adalah 20,25 dan setelah diberikan *non-invasive mechanical ventilation* adalah 18.
4. Mayoritas nilai HR sebelum diberikan *invasive mechanical ventilation* adalah 80,06 dan setelah diberikan *invasive mechanical ventilation* adalah 85,94. Mayoritas nilai HR sebelum diberikan *non-invasive mechanical ventilation* adalah 81,06

dan setelah diberikan *invasive mechanical ventilation* adalah 82,81.

5. Ada pengaruh penggunaan *invasive* dan *non-invasive mechanical ventilation* terhadap *oxygen saturation* (SpO₂), *respiratory rate* (RR), dan *heart rate* (HR) pada pasien pneumonia dengan *p value* SpO₂ *invasive* 0,002, RR *invasive* 0,034, HR *invasive* 0,027, SpO₂ *non-invasive* 0,000, RR *non-invasive* 0,002, dan HR *non-invasive* 0,035..
6. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara pengaruh penggunaan *invasive* dan *non-invasive mechanical ventilation* terhadap *oxygen saturation* (SpO₂), *respiratory rate* (RR), *heart rate* (HR) pada pasien pneumonia dengan *p value* SpO₂ *invasive* dan *non-invasive* sebesar 0,078, RR *invasive* dan *non-invasive* sebesar 0,558, HR *invasive* dan *non-invasive* sebesar 0,213.

SARAN

1. Bagi Responden

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah sekaligus meningkatkan pengetahuan tentang penggunaan alat ventilator sehingga responden mengetahui manfaat dan risiko penggunaan alat ventilator baik

secara *invasive* maupun *non-invasive*.

2. Bagi Keperawatan

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan bagi tenaga keperawatan khususnya yang bekerja di instalasi pelayanan untuk meningkatkan pengetahuan dan mempertahankan skill mengenai penggunaan alat ventilator baik secara *invasive* dan *non-invasive*.

3. Bagi Tempat Penelitian

Institusi RS.UNS diharapkan dapat merencanakan penyusunan program seperti workshop, seminar, atau penyuluhan untuk masyarakat mengenai pengaruh penggunaan alat ventilator supaya masyarakat mengetahui manfaat dan risiko penggunaan *invasive* dan *non-invasive mechanical ventilation*.

4. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat dijadikan acuan sebagai bahan referensi tambahan pemikiran dalam perkembangan pengetahuan sehingga dapat mengembangkan penelitian tentang pengaruh penggunaan *invasive* dan *non-invasive mechanical ventilation* pada pasien pneumonia.

5. Bagi Peneliti Lain

Hasil Penelitian ini bisa dijadikan referensi bagi penelitian selanjutnya terkait dengan penelitian atau

temuan-temuan terbaru yang mengarah pada kemajuan alat ventilator serta perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk meneliti tentang pengaruh penggunaan *invasive* dan *non-invasive mechanical ventilation*

6. Bagi Institusi

Diharapkan institusi pendidikan keperawatan dapat mengembangkan kurikulum terkait kemampuan personal khususnya praktek pada tindakan prosedur pemasangan ventilator baik secara *invasive* maupun *non-invasive*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bonnesen, B., Jensen, J. U. S., Jeschke, K. N., Mathioudakis, A. G., Corlateanu, A., Hansen, E. F., Weinreich, U. M., Hilberg, O., & Sivapalan, P. (2021). Management of covid-19-associated acute respiratory failure with alternatives to invasive mechanical ventilation: High-flow oxygen, continuous positive airway pressure, and noninvasive ventilation. In *Diagnostics* (Vol. 11, Issue 12). MDPI.
<https://doi.org/10.3390/diagnostics11122259>
- Dewantari, L. P. A., & Nada, K. W. (2017). *Aplikasi Alat Bantu Napas Mekanik*.
- Duan, J., Han, X., Bai, L., Zhou, L., & Huang, S. (2017). Assessment of heart rate, acidosis, consciousness, oxygenation, and respiratory rate to predict noninvasive ventilation failure in hypoxemic patients. *Intensive Care Medicine*, 43(2), 192–199.
<https://doi.org/10.1007/s00134-016-4601-3>
- Duiverman, M. L., Maagh, P., Magnet, F. S., Schmoor, C., Arellano-Maric, M. P., Meissner, A., Storre, J. H., Wijkstra, P. J., Windisch, W., & Callegari, J. (2017). Impact of High-Intensity-NIV on the heart in stable COPD: A randomised cross-over pilot study. *Respiratory Research*, 18(1).
<https://doi.org/10.1186/s12931-017-0542-9>
- Elisna, S., Amira, A., Wahju, A., Indah, S., & Agu, D. (2014). Analisis Penyebab Kematian Pasien Kanker Paru. *Jurnal Repi Indo*, 34.
- Gonçalves, R. A. S., Feitosa, S., de Castro Selestrin, C., Valenti, V. E., de Sousa, F. H., Siqueira, A. A. F., Petenusso, M., & Carlos De Abreu, L. (2014). *Evaluation of physiological parameters before and after respiratory physiotherapy in newborns with acute viral bronchiolitis*.
<http://www.intarchmed.com/content/7/1/3>
- Ilmi, T., Yulia, R., & Herawati, F. (2020). Evaluasi Penggunaan Antibiotik Pada Pasien Pneumonia Di Rumah Sakit Umum Daerah Tulungagung. *Jurnal Inovasi*, 1(2), 102–112.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI). (2018). *Profil Kesehatan Republik Indonesia 2017*.
- Nursakina, Y., Tartila, T., & Ifran, E. B. (2021). Perbandingan

- Ultrasonografi Paru Dan Rotgen Dada Sebagai Alat Bantu Diagnostik Pneumonia Pada Anak . *Sari Pediatri*, 22(5), 318–324. <https://doi.org/https://doi.org/10.14238/sp.22.5.2021.318-24>
- Purnamiasih, D. P. K. (2020). Pengaruh Fisioterapi Dada Terhadap Perbaikan Klinis Pada Anak Dengan Pneumonia . *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(10), 1053–1064.
- Putri, R. M., & Hasan, H. (2014). Tinjauan Imunologi Pneumonia Pada Pasien Geriatri . *Departemen Pulmonologi Dan Ilmu Kedokteran Respirasi*, 41(1), 14–18.
- Riskesdas, K. (2018). Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). *Journal Of Physics A:Mathematical and Theoretical*, 44(8), 1–200. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>
- Salaka, S. A., Hardiyati, S. I., & Sudarta, I. made. (2021). Efektivitas Terapi High-Flow Nasal Cannula (HFNC) Terhadap Peningkatan Saturasi Oksigen Dengan Gagal Napas Akut Pada Pasien Covid-19 (Studi Literatur). *Jurnal Keperawatan Dan Fisioterapi*, 4(2).
- Setiyawati, A. T. (2021). *Asuhan Keperawatan Pasien Pneumonia Dalam Pemenuhan Kebutuhan Oksigenasi*.
- Urden, L. D., Stacy, K., & Lough, K. M. (2018). *Critical Care Nursing : Diagnosis And Management* (8th ed.). Elsevier.
- Wijaya, C., Irsyad, H., & Widhiarso, W. (2020). Klasifikasi Pneumonia Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Dengan Ekstraksi GLCM. In *Jurnal Algoritme* (Vol. 1, Issue 1).
- Winahyu, A. I. (2020). Ventilator Hanya Dibutuhkan Untuk Pasien Covid-19 Skala Berat. *Humaniora*.
- World Health Organization (WHO). (2014). *Revised WHO classification and treatment of childhood pneumonia at health facilities* (1st ed.).