

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Pneumonia

1. Definisi Pneumonia

Pneumonia adalah infeksi pernapasan akut yang disebabkan oleh infeksi bakteri, virus, atau jamur yang menyerang paru-paru terutama alveoli. Pada pneumonia anak, alveoli akan terisi dengan nanah atau cairan lain yang mengakibatkan kesulitan bernapas, rasa sakit saat bernapas, kekurangan asupan oksigen dan berisiko tinggi kematian (Montolalu *et al.*, 2024)

Pneumonia merupakan salah satu penyakit yang paling sering dijumpai pada kelompok bayi dan anak usia prasekolah. Secara klinis, kondisi ini dapat muncul sebagai penyakit utama maupun berkembang sebagai komplikasi dari penyakit lain (Mawaddah *et al.*, 2024). Pneumonia didefinisikan sebagai proses inflamasi pada jaringan parenkim paru yang ditandai dengan terjadinya konsolidasi pada ruang alveoli. Dalam praktik klinis, istilah infeksi saluran pernapasan bawah sering digunakan untuk menggambarkan spektrum penyakit yang meliputi bronkitis, bronkiolitis, pneumonia, atau kombinasi di antaranya. Penurunan atau gangguan fungsi sistem imun pada pasien diketahui berperan dalam meningkatkan kerentanan terhadap terjadinya pneumonia.

Pneumonia merupakan peradangan pada kantong udara di paru yang menimbulkan nyeri pada saat bernapas, penularan pneumonia sangat cepat. Penyakit pneumonia disebabkan karena adanya bakteri, jamur dan virus. Persebaran pneumonia banyak disebabkan karena bakteri. Infeksi pada penderita pneumonia dapat diobati dengan menggunakan obat antibiotik. Pilihan utama yang digunakan dalam pengobatan pneumonian di dunia adalah antibiotik. Penggunaan antibiotik dilakukan untuk menghentikan dan menekan infeksi bakteri pada paru. Pemakaian antibiotik relatif tinggi dapat menyebabkan resistensi antibiotik. Meningkatnya resistensi antibiotik yang digunakan terlalu sering pada

terapi empiris oleh klinis bisa menyebabkan berkurangnya efektivitas pada terapi (Montolalu *et al.*, 2024)

2. Etiologi Pneumonia

Menurut Suci, (2020) berbagai mikroorganisme, seperti bakteri, virus, dan jamur, dapat menyebabkan pneumonia. *Streptococcus pneumonia*, *Mycoplasma pneumonia*, *Chlamidia spp.*, dan *Echerichia coli* adalah beberapa bakteri yang dapat menyebabkan pneumonia. Virus yang dapat menyebabkan pneumonia termasuk virus sinsitial paru-paru. Beberapa virus juga dapat menyebabkan gejala pneumonia yang parah yang berpotensi fatal. Penyebab pneumonia pada anak-anak dapat diprediksi berdasarkan usia mereka, sebagaimana tercantum dalam tabel berikut.

Tabel 4.1 Penyebab pneumonia pada anak berdasarkan usia

Usia	Penyebab
Bayi baru lahir	<i>Group B streptococci</i> <i>Enteric Group negatif</i> <i>Rhinosintisical Virus (RSV)</i>
1-6 bulan	<i>Streptococcus Pneumonia</i> <i>Haemophilus Influenza</i> <i>Stafilococcus Aureus</i> <i>Moraxella Cataralis</i> <i>Chlamedia trachomatis</i> <i>Ureaplasma urealyticum</i> <i>Bordatella Pertusis</i>
6-12 bulan	<i>Streptococcus Pneumonia</i> <i>Haemophilus Influenza</i> <i>Stafilococcus Aureus</i> <i>Moraxella Cataralis</i>
1-5 tahun	<i>Mycoplasma pneumonia</i> <i>Streptococcus pneumonia</i> <i>Chlamidophila pneumonia</i>
>5 tahun	<i>Mycoplasma pneumonia</i> <i>Streptococcus pneumonia</i> <i>Chlamidophila pneumonia</i>

3. Patofisiologi Pneumonia

Patofisiologi pneumonia dimulai dari masuknya organisme ke saluran pernapasan atas hingga mencapai saluran pernapasan bawah. Reaksi peradangan kemudian muncul pada dinding bronkus, menyebabkan kerusakan sel epitel dan akumulasi eksudat. Proses inflamasi yang berlangsung lama dapat menimbulkan atelektasis. Terjadinya pneumonia juga dipengaruhi oleh terganggunya keseimbangan antara organisme yang

hidup di saluran napas bawah dan mekanisme pertahanan lokal maupun sistemik (Zuriati *et al.*, 2017)

Mekanisme pertahanan tubuh diawali dari saluran pernafasan atas dan akhirnya masuk ke saluran pernapasan bawah. Reaksi peradangan timbul pada dinding bronkhus menyebabkan sel berisi eksudat dan sel epitel menjadi rusak. Kondisi tersebut berlangsung lama sehingga dapat menyebabkan etelektasis. Terdapat keseimbangan rumit antara organisme yang hidup di saluran pernapasan bagian bawah dan mekanisme pertahanan lokal dan sistemik (baik bawaan maupun didapat) yang bila terganggu akan menimbulkan peradangan pada parenkim paru, yaitu pneumonia. Mekanisme pertahanan umum yang terganggu dalam patogenesis pneumonia meliputi: Mekanisme pertahanan sistemik seperti imunitas humoral dan imunitas yang diperantarai komplemen yang terganggu pada penyakit seperti common variable immunodeficiency (CVID), agammaglobulinemia terkait kromosom X (diwariskan), dan asplenia fungsional (didapat). Gangguan imunitas yang diperantarai sel membuat individu rentan terhadap infeksi oleh organisme intraseluler seperti virus dan organisme dengan virulensi rendah seperti *Pneumocystis pneumonia* (PJP), penyebab jamur, dan lain-lain.

Pembersihan mukosiliar yang sering terganggu pada perokok, keadaan pasca virus, sindrom kartergerner, dan kondisi terkait lainnya. Refleks batuk yang terganggu. terlihat pada pasien koma, penyalahgunaan zat tertentu. Akumulasi sekresi seperti yang terlihat pada fibrosis kistik atau obstruksi bronkial. Makrofag yang ada berfungsi untuk melindungi paru-paru dari patogen asing. Ironisnya, reaksi peradangan yang dipicu oleh makrofag inilah yang bertanggung jawab atas temuan histopatologis dan klinis yang terlihat pada pneumonia. Makrofag menelan patogen ini dan memicu molekul sinyal atau sitokin seperti TNF- α , IL-8, dan IL-1 yang merekrut sel-sel inflamasi seperti neutrofil ke tempat infeksi. Mereka juga berfungsi untuk menyajikan antigen ini ke sel-sel T yang memicu mekanisme pertahanan seluler dan humoral, mengaktifkan komplemen, dan membentuk antibodi terhadap organisme ini. Hal ini, pada gilirannya,

menyebabkan peradangan pada parenkim paru-paru dan membuat kapiler lapisan "bocor," yang menyebabkan kongesti eksudatif dan menggarisbawahi patogenesis pneumonia (Montolalu *et al.*, 2024)

4. Faktor Risiko Pneumonia

Faktor risiko pneumonia merupakan hal penting yang perlu dipahami karena kondisi ini sangat menentukan kerentanan seseorang terhadap infeksi saluran pernapasan bawah. Menurut Montolalu *et al.*, (2024) berbagai faktor dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya pneumonia, mulai dari gangguan mekanisme pertahanan tubuh hingga kondisi lingkungan dan perilaku individu. Untuk memudahkan pemahaman, faktor-faktor risiko tersebut dapat dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu:

a. Usia

Pneumonia dapat mempengaruhi orang-orang dengan segala usia, namun dua kelompok usia memiliki risiko lebih besar terkena pneumonia dan pneumonia yang berat:

- 1) Bayi berusia dua tahun atau lebih muda karena sistem kekebalan tubuh mereka masih berkembang selama beberapa tahun kehidupan pertama.
- 2) Orang yang berusia 65 tahun atau lebih tua karena sistem kekebalan tubuh mereka mulai berubah sebagai bagian normal dari penuaan.

b. Lingkungan Hidup

Risiko untuk pneumonia dapat meningkat jika terpapar bahan kimia tertentu, polutan, atau asap beracun.

c. Kebiasaan Gaya Hidup

Merokok, penggunaan alkohol berlebihan, atau kurang gizi juga meningkatkan risiko untuk pneumonia.

d. Kondisi Medis Lainnya

Kondisi dan faktor lain juga meningkatkan risiko untuk pneumonia. Berikut ini yang juga meningkatkan risiko:

- 1) Memiliki kesulitan batuk karena stroke atau kondisi lain, atau memiliki masalah menelan.
- 2) Tidak bisa bergerak banyak atau dibius
- 3) Pilek atau flu.
- 4) Punya penyakit paru atau penyakit serius lainnya termasuk kistik fibrosis, asma, PPOK, bronkiektasis, diabetes, gagal jantung atau penyakit sel sabit.
- 5) Berada di unit perawatan intensif rumah sakit, menggunakan terutama ventilator jika untuk membantu bernapas.
- 6) Memiliki sistem kekebalan yang lemah atau tertekan karena HIV / AIDS, transplantasi organ atau transplantasi stem sel darah dan sumsum, kemoterapi (pengobatan untuk kanker), atau penggunaan steroid jangka panjang.

5. Klasifikasi Pneumonia

Manajemen Terpadu Balita Sakit (MTBS) atau *Integrated Management of Childhood Illness* (IMCI) mengklasifikasikan pneumonia dalam 3 bagian yaitu penyakit sangat berat (pneumonia berat), pneumonia dan bukan pneumonia (batuk) (Aprilia et al., 2024). Sedangkan berdasarkan diagnosis klinis pneumonia dibedakan menjadi :

- a. Pneumonia berat (rawat inap) Gejala pada pneumonia berat ditandai dengan napas cepat disertai sesak napas atau kesulitan bernafas yaitu adanya tarikan dinding dada bagian bawah ke dalam pada waktu anak menarik napas.
- b. Gejala pada pneumonia ringan hanya terdapat napas cepat saja tanpa sesak atau kesulitan bernafas.
- c. Infeksi respiratorik akut atau Tidak terdapat napas cepat atau sesak napas.

6. Pemeriksaan Diagnostik Pneumonia

Pemeriksaan diagnostik pneumonia dilakukan untuk memastikan diagnosis, mengetahui tingkat keparahan penyakit, serta menentukan penatalaksanaan yang tepat bagi pasien, beberapa pemeriksaan diagnostik yang dapat dilakukan menurut (Aprilia et al., 2024) yaitu :

a. Pemeriksaan Darah Perifer Lengkap

Pada kasus pneumonia yang disebabkan oleh virus maupun *Mycoplasma pneumoniae*, jumlah leukosit umumnya berada dalam rentang normal atau hanya mengalami sedikit peningkatan. Sebaliknya, pneumonia akibat infeksi bakteri biasanya ditandai dengan adanya leukositosis, dengan jumlah leukosit berkisar antara 15.000 hingga 40.000/mm³ dan dominasi sel polimorfonuklear (PMN). Sementara itu, kondisi leukopenia ($\leq 3.000/\text{mm}^3$) hampir selalu mengindikasikan adanya infeksi bakteri berat, yang sering berkaitan dengan kejadian bakteremia serta berhubungan dengan peningkatan risiko terjadinya komplikasi klinis.

b. Pemeriksaan Mikrobiologis

Pemeriksaan mikrobiologis untuk diagnosis pneumonia anak tidak rutin dilakukan kecuali pada pneumonia berat yang dirawat di RS. Pemeriksaan mikrobiologis, spesimen dapat berasal dari usap tenggorok, sekret nasofaring, bilasan bronkus, darah, pungsi pleura, atau aspirasi paru. Diagnosis dikatakan definitif bila kuman ditemukan dari darah, cairan pleura, atau aspirasi paru. Pada masa neonatus, kejadian bakteremia sangat rendah sehingga kultur darah jarang yang positif. Pada anak besar dan remaja, spesimen dapat berasal dari sputum, baik untuk pewarnaan gram maupun untuk kultur.

c. Pemeriksaan Rontgen Toraks

Pemeriksaan foto rontgen toraks tidak direkomendasikan secara rutin pada kasus pneumonia ringan, dan umumnya hanya dilakukan pada pasien dengan pneumonia berat yang memerlukan perawatan di rumah sakit. Temuan radiologis pada pneumonia tidak selalu sejalan dengan manifestasi klinis yang ditunjukkan pasien. Dalam beberapa kondisi, gambaran infiltrat dapat muncul lebih awal pada pemeriksaan radiologi sebelum gejala klinis berkembang. Sebaliknya, perbaikan atau resolusi infiltrat pada foto toraks sering kali berlangsung lebih lambat dibandingkan dengan perbaikan gejala klinis yang dialami pasien. Secara umum, gambaran radiologis pada pneumonia meliputi:

- 1) Infiltrat interstitial, ditandai dengan peningkatan corakan bronkovaskular, *peribronchial cuffing*, dan hiperaerasi.
- 2) Infiltrat alveolar, konsolidasi bronchogram. Gambaran radiologis pneumonia dapat menunjukkan adanya infiltrat alveolar disertai konsolidasi yang menampilkan bronkogram udara. Konsolidasi paru dapat melibatkan satu lobus paru yang dikenal sebagai pneumonia lobaris. Selain itu, kelainan radiologis juga dapat tampak sebagai lesi tunggal berukuran relatif besar, berbentuk bulat atau sferis, dengan batas yang kurang tegas, sehingga menyerupai massa atau tumor paru. Gambaran ini dikenal sebagai *round pneumonia*. Bronkopneumonia, ditandai dengan gambaran difus merata pada kedua paru, berupa bercak-bercak infiltrat yang dapat meluas hingga daerah perifer paru, disertai dengan peningkatan corakan peribronkial.

Gambaran radiologis pneumonia pada anak bervariasi, mulai dari infiltrat ringan yang terbatas pada satu sisi paru hingga konsolidasi luas yang melibatkan kedua paru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lesi pneumonia pada anak paling sering ditemukan di paru kanan, khususnya pada lobus atas. Sebaliknya, keterlibatan paru kiri yang dominan pada lobus bawah dapat menjadi prediktor perjalanan penyakit yang lebih berat serta berhubungan dengan peningkatan risiko terjadinya pleuritis.

Selain itu, pemeriksaan foto rontgen toraks dapat membantu dalam memperkirakan etiologi pneumonia. Gambaran berupa penebalan peribronkial, infiltrat interstisial yang menyebar, serta hiperinflasi paru lebih sering dijumpai pada pneumonia yang disebabkan oleh infeksi virus. Sementara itu, temuan infiltrat alveolar berupa konsolidasi segmental atau lobar, bronkopneumonia, serta adanya bronkogram udara umumnya mengarah pada pneumonia akibat infeksi bakteri.

7. Penatalaksanaan Pneumonia

Penatalaksanaan pneumonia secara umum dikelompokkan ke dalam dua pendekatan utama, yaitu terapi farmakologis dan intervensi nonfarmakologis, yang bertujuan untuk mengeradikasi infeksi, memperbaiki fungsi pernapasan, serta mencegah komplikasi.

a. Penatalaksanaan pneumonia farmakologis

1) Pemberian Antibiotik

Antibiotik merupakan terapi lini utama pada pneumonia anak. Pemilihan antibiotik disesuaikan dengan tingkat keparahan penyakit, usia anak, serta kondisi klinis pasien. Pada pneumonia ringan, antibiotik oral seperti amoksisilin menjadi pilihan pertama. Pada pneumonia sedang hingga berat, diberikan antibiotik intravena seperti ampicilin atau seftriakson. Bila dicurigai pneumonia atipikal, dapat diberikan antibiotik golongan makrolida seperti azitromisin (Tannous *et al.*, 2020). Penelitian (Alam *et al.*, 2023) menunjukkan bahwa penggunaan antibiotik empiris seperti seftriakson dan ampicilin pada anak dengan pneumonia memberikan perbaikan klinis yang signifikan, ditandai dengan penurunan demam dan perbaikan frekuensi napas.

2) Pemberian Antipiretik

Antipiretik seperti parasetamol diberikan untuk menurunkan suhu tubuh dan meningkatkan kenyamanan anak. Demam pada pneumonia muncul sebagai manifestasi respons inflamasi tubuh terhadap proses infeksi, sehingga pengelolaan suhu tubuh merupakan komponen penting dalam pelaksanaan terapi suportif (World Health Organization, 2017).

3) Pemberian Bronkodilator

Bronkodilator seperti salbutamol diberikan bila anak mengalami bronkospasme atau *wheezing*. Pemberian bronkodilator bertujuan untuk melebarkan saluran napas sehingga mempermudah aliran udara dan mengurangi sesak napas (Tannous *et al.*, 2020).

4) Terapi Oksigen

Terapi oksigen diberikan pada anak dengan saturasi oksigen di bawah 92%, terdapat takipnea berat, atau tanda distress pernapasan. Pemberian oksigen bertujuan untuk meningkatkan kadar oksigen dalam darah dan mencegah hipoksia jaringan (Tannous *et al.*, 2020).

5) Terapi Cairan

Cairan intravena diberikan pada anak yang mengalami dehidrasi, penurunan kesadaran, atau ketidakmampuan minum secara oral. Pemberian cairan harus dilakukan secara hati-hati untuk mencegah kelebihan cairan yang dapat memperberat kerja paru.

b. Penatalaksanaan pneumonia nonfarmakologis

Penatalaksanaan non-farmakologis merupakan terapi pendukung yang sangat penting dalam menunjang keberhasilan pengobatan pneumonia. Intervensi ini bertujuan untuk membantu memperbaiki fungsi pernapasan, meningkatkan kenyamanan, serta mempercepat proses pemulihan anak.

1) Posisi *Semi-Fowler*

Posisi *Semi-Fowler* dianjurkan untuk anak dengan pneumonia karena dapat membantu memperluas paru-paru, meningkatkan ekspansi dada, serta mempermudah proses pernapasan (Lubis *et al.*, 2025)

2) Pemberian Nutrisi dan Cairan Adekuat

Asupan nutrisi yang cukup sangat diperlukan untuk meningkatkan daya tahan tubuh anak selama proses infeksi. Cairan yang cukup juga membantu mengencerkan sekret pada jalan napas sehingga lebih mudah dikeluarkan.

3) Fisioterapi Dada

Fisioterapi dada meliputi teknik perkusi, vibrasi, dan postural drainage yang bertujuan untuk membantu mobilisasi sekret dari saluran pernapasan. Intervensi ini dapat membantu mengurangi sumbatan jalan napas akibat penumpukan lendir.

4) Latihan Pernapasan

Latihan pernapasan seperti *pursed lips breathing*, meniup balon, dan permainan pernapasan (*games breathing*) dapat meningkatkan ventilasi paru dan saturasi oksigen. Penelitian (Febriyanti *et al.*, 2025) menunjukkan bahwa penerapan *pursed lips breathing* pada anak dengan pneumonia secara signifikan menurunkan frekuensi napas dan meningkatkan saturasi oksigen.

5) Istirahat yang cukup

Anak dengan pneumonia membutuhkan istirahat yang cukup untuk menurunkan konsumsi oksigen dan mempercepat proses pemulihan jaringan.

6) Pemantauan tanda vital dan status pernapasan

Pemantauan meliputi suhu tubuh, frekuensi napas, saturasi oksigen, denyut jantung, serta tanda-tanda distress pernapasan. Pemantauan ini bertujuan untuk mendeteksi secara dini perburukan kondisi pasien.

WHO, (2022) menegaskan bahwa penatalaksanaan pneumonia harus dilakukan secara komprehensif, yaitu mengkombinasikan terapi farmakologis dan non-farmakologis secara tepat agar angka kesembuhan meningkat dan risiko komplikasi dapat diminimalkan.

B. Konsep Pemenuhan Kebutuhan Oksigenasi

1. Definisi Kebutuhan Oksigenasi

Oksigenasi merupakan proses pemenuhan kebutuhan oksigen (O_2) serta pengeluaran karbondioksida (CO_2) dari dalam tubuh. Kebutuhan oksigenasi termasuk kebutuhan fisiologis dasar yang esensial bagi keberlangsungan metabolisme sel, pemeliharaan kehidupan, serta fungsi berbagai organ dan jaringan. Kekurangan suplai oksigen dalam waktu lebih dari empat menit dapat menyebabkan kerusakan jaringan otak yang bersifat permanen dan berpotensi berakhir pada kematian (Kusnanto, 2016).

Oksigen memegang peranan penting dalam semua proses tubuh secara fungsional. Kekurangan oksigen dalam tubuh dapat menyebabkan

penurunan fungsi tubuh secara bertahap hingga berakibat fatal. Kebutuhan oksigen merupakan kebutuhan yang sangat penting dan mendasar bagi kelangsungan hidup. Pemenuhan kebutuhan oksigen ini tidak terlepas dari kondisi sistem pernapasan secara fungsional. Gangguan pada salah satu organ sistem respirasi, maka kebutuhan oksigen akan mengalami gangguan. Sering kali individu tidak menyadari terhadap pentingnya oksigen. Proses pernapasan dianggap sebagai sesuatu yang biasa-biasa saja. Banyak kondisi yang menyebabkan seseorang mengalami gangguan dalam pemenuhan kebutuhan oksigen, seperti adanya sumbatan pada saluran pernapasan.

2. Anatomi dan Fisiologi Sistem Pernapasan

Saluran pernapasan manusia diawali dari hidung yang meliputi sinus frontalis, etmoidalis, sfenoidalis, dan maksilaris, kemudian berlanjut ke faring yang terdiri atas nasofaring, orofaring, dan laringofaring. Selanjutnya udara melewati laring yang tersusun atas epiglottis, glottis, kartilago tiroid, kartilago krikoid, kartilago aritenoid, serta pita suara. Setelah itu, saluran pernapasan berlanjut ke saluran napas bawah yang meliputi bronkus, bronkiolus, dan alveoli sebagai tempat utama pertukaran gas (Novelyn et al., 2025). Proses pernapasan dapat berlangsung secara optimal, diperlukan beberapa mekanisme utama, yaitu ventilasi, difusi, perfusi, dan transportasi. Ventilasi merupakan proses masuk dan keluarnya udara antara atmosfer dan alveoli. Difusi adalah pertukaran gas oksigen dan karbondioksida antara alveoli dan kapiler darah. Perfusi merujuk pada aliran darah melalui kapiler pulmonal yang memungkinkan terjadinya pertukaran gas di membran alveolus. Sementara itu, transportasi merupakan proses pengangkutan oksigen dan karbondioksida oleh sel darah merah dari paru-paru ke jaringan tubuh dan sebaliknya.

3. Faktor yang Mempengaruhi Oksigenasi

Kebutuhan oksigenasi pada individu dipengaruhi oleh berbagai faktor. Menurut (Rahmawati, 2023) faktor-faktor tersebut meliputi faktor fisiologis, perkembangan, dan perilaku yaitu:

a. Faktor Fisiologi

Kondisi fisiologis tertentu dapat memengaruhi kemampuan tubuh dalam memenuhi kebutuhan oksigen. Penurunan kapasitas pengangkutan oksigen dapat terjadi pada individu dengan anemia, yaitu ketika kadar hemoglobin berada di bawah nilai normal. Selain itu, berkurangnya konsentrasi oksigen yang dihirup, seperti pada penderita penyakit obstruktif saluran napas (misalnya asma), juga dapat mengganggu oksigenasi. Peningkatan kebutuhan oksigen dapat ditemukan pada kondisi metabolisme tinggi, seperti infeksi, demam, kehamilan, luka, serta gangguan endokrin seperti hipertiroidisme. Faktor lain yang turut berperan adalah gangguan ekspansi paru, misalnya pada kehamilan, obesitas, kelainan muskuloskeletal, dan penyakit paru kronis seperti tuberkulosis.

b. Faktor Perkembangan

Tahap perkembangan individu berpengaruh terhadap kebutuhan dan kecukupan oksigenasi. Pada bayi prematur, produksi surfaktan masih terbatas akibat ketidakmatangan paru-paru. Bayi dan toddler memiliki risiko lebih tinggi mengalami infeksi saluran pernapasan akut. Pada anak usia sekolah dan remaja, risiko gangguan oksigenasi dapat meningkat akibat kebiasaan merokok dan infeksi saluran pernapasan. Dewasa muda hingga usia pertengahan berisiko mengalami gangguan oksigenasi akibat pola makan tidak sehat, kurang aktivitas fisik, serta stres yang dapat memicu penyakit jantung dan paru. Sementara itu, pada lansia, proses penuaan menyebabkan perubahan fisiologis seperti aterosklerosis, penurunan elastisitas jaringan, dan berkurangnya kemampuan ekspansi paru.

c. Faktor Perilaku

Perilaku individu juga berperan penting dalam memengaruhi oksigenasi. Status nutrisi yang tidak adekuat, seperti obesitas, dapat menghambat ekspansi paru, sedangkan malnutrisi dan anemia menurunkan kemampuan hemoglobin dalam mengikat oksigen. Pola diet tinggi lemak berkontribusi terhadap terjadinya aterosklerosis.

Aktivitas fisik atau latihan meningkatkan kebutuhan oksigen seiring dengan peningkatan laju metabolisme tubuh. Kebiasaan merokok menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah perifer dan koroner akibat efek nikotin. Penyalahgunaan alkohol dan obat-obatan dapat menurunkan asupan zat besi yang berdampak pada kadar hemoglobin, serta alkohol dapat menekan pusat pernapasan. Selain itu, kondisi psikologis seperti kecemasan dapat memicu peningkatan hormon stres (kortisol, epinefrin, dan norepinefrin) yang berpengaruh terhadap pola pernapasan.

d. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan juga berperan dalam memengaruhi kebutuhan oksigenasi. Paparan polusi udara, khususnya di lingkungan kerja, dapat mengganggu ikatan oksigen dengan hemoglobin serta menimbulkan iritasi pada mukosa saluran pernapasan. Selain itu, suhu lingkungan yang tinggi dapat meningkatkan laju metabolisme tubuh sehingga kebutuhan oksigen menjadi lebih besar. Ketinggian suatu wilayah dari permukaan laut turut memengaruhi ketersediaan oksigen, di mana semakin tinggi suatu tempat maka tekanan parsial oksigen di udara semakin rendah, sehingga dapat mengurangi asupan oksigen ke dalam tubuh.

C. Konsep *Pursed Lips Breathing*

1. Definisi *Pursed Lips Breathing*

Pursed lips breathing merupakan latihan pernapasan dengan menghirup udara melalui hidung dan dihembuskan melalui bibir yang mengerucut. Teknik ini dapat memperbaiki pertukaran gas, mengurangi frekuensi pernapasan, meningkatkan volume tidal, dan memperkuat otot-otot yang digunakan saat inspirasi dan ekspirasi (Pramesti *et al.*, 2024). *Pursed Lips Breathing* adalah suatu pendekatan rehabilitasi paru yang digunakan untuk meringankan pasien yang mengalami gangguan napas. Teknik ini adalah sikap seseorang yang bernapas dengan mulut mengerucut dan ekspirasi yang memanjang seperti bersiul. *Pursed Lips Breathing* yang dilakukan secara teratur dapat memperbaiki ventilasi

sehingga dapat memperbaiki aliran udara dan volume paru pasien asma (Fitria *et al.*, 2025).

2. Tujuan *Pursed Lips Breathing*

Tujuan dari *Pursed Lips Breathing* adalah untuk mengoptimalkan ventilasi dan menyinkronkan aktivitas otot dada serta otot perut, sehingga pasien mampu mencapai pola pernapasan yang lebih efektif dan mendekati normal. Upaya tersebut juga berkontribusi terhadap peningkatan saturasi oksigen dalam tubuh. Teknik *pursed lips breathing* terbukti efektif dalam menurunkan frekuensi pernapasan serta meningkatkan pemenuhan oksigen (Pramesti *et al.*, 2024). *Pursed lips breathing* ini juga bertujuan untuk membantu klien memperbaiki transport oksigen, menginduksi pola napas lambat dan dalam, membantu pasien untuk mengontrol pernapasan, mencegah kolaps dan melatih otot-otot ekspirasi untuk memperpanjang ekshalasi dan meningkatkan tekanan jalan napas selama ekspirasi, dan mengurangi jumlah udara yang terjebak (Baco & Hutaaruk, 2023).

3. Manfaat Penerapan *Pursed Lips Breathing*

Metode pernapasan sederhana yang dikenal sebagai *pursed lips breathing* telah terbukti berhasil memperbaiki fungsi respirasi. *Pursed lips breathing* memiliki banyak manfaat klinis untuk meningkatkan ventilasi dan status oksigenasi pasien. Manfaat metode *Pursed Lips Breathing* antara lain dijelaskan oleh (Andayani & Badriyah, 2024) sebagai berikut :

a. Menurunkan Frekuensi Pernapasan (*Respiratory Rate*)

Pursed lips breathing terbukti efektif menurunkan RR pada pasien pneumonia melalui pengaturan pola napas yang lebih lambat dan ekspirasi yang diperpanjang.

b. Meningkatkan Saturasi Oksigen (SpO_2)

Latihan *pursed lips breathing* dapat meningkatkan tekanan alveolus dan memaksimalkan pertukaran gas sehingga meningkatkan saturasi oksigen.

c. Mengurangi Sesak Napas (*Dyspnea*)

Pursed lips breathing menurunkan resistensi jalan napas dan mempermudah ekshalasi, sehingga mengurangi sesak.

- d. Mengurangi Penggunaan Otot Bantu Napas
Latihan *pursed lips breathing* membantu memperbaiki pola napas sehingga pasien tidak bergantung pada otot bantu napas (misalnya otot abdomen).
 - e. Meningkatkan Efektivitas Pengeluaran Sekret
Ekshalasi yang lebih kuat dan terkontrol melalui *pursed lips breathing* membantu mendorong sekret keluar dari saluran napas.
 - f. Meningkatkan Ekspansi Alveolus dan Ventilasi Paru
Pursed lips breathing meningkatkan tekanan alveolus selama ekspirasi sehingga membantu membuka alveoli yang kolaps dan meningkatkan ventilasi.
 - g. Memperbaiki Pola Napas menjadi Lebih Dalam dan Efektif
Pursed lips breathing menginduksi pola napas yang lambat dan dalam, sehingga ventilasi menjadi lebih optimal.
4. Prosedur Pelaksanaan *Pursed Lips Breathing*
- Pursed lips breathing* merupakan salah satu teknik latihan pernapasan yang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan dan efisiensi otot-otot pernapasan, sehingga dapat memperbaiki ventilasi paru dan meningkatkan proses oksigenasi. Teknik *pursed lips breathing* menurut berbagai sumber dilakukan dengan cara menarik napas secara perlahan melalui hidung, kemudian menghembuskan napas melalui bibir yang mengerucut secara perlahan dan terkontrol, sehingga membantu mempertahankan tekanan positif di jalan napas dan mencegah kolaps alveoli (Ambarwati & Irdawati, 2025) diantaranya meliputi :
- a. Persiapan intervensi
 - 1) Menjelaskan tujuan tindakan *Pursed lips breathing* kepada pasien/orang tua.
 - 2) Mengidentifikasi kondisi awal pasien (stabil, sadar, tidak dalam kondisi distress berat).
 - 3) Mengajarkan dan mendemonstrasikan kepada anak cara melakukan *Pursed lips breathing*.

- 4) Menempatkan pasien pada posisi *Semi-Fowler* untuk memaksimalkan ekspansi paru sebagaimana digunakan pada penelitian.
- 5) Menyiapkan alat: *stopwatch*, lembar observasi, *pulse oximeter*.
- b. Pengkajian awal (*Pre-test*)

Dilakukan sebelum intervensi *Pursed lips breathing*:

 - 1) Mengukur frekuensi napas (RR) selama 1 menit.
 - 2) Mengukur saturasi oksigen (SpO₂) dengan *pulse oximeter*.
- c. Pelaksanaan intervensi *Pursed Lips Breathing*
 - 1) Posisi dan Instruksi
 - a) Pasien diposisikan *Semi-Fowler*.
 - b) Pasien diminta untuk tetap rileks, tidak menahan napas, dan mengikuti arahan peneliti.
 - 2) Langkah-Langkah *Pursed lips breathing*
 - a) Tarik napas melalui hidung secara perlahan selama ± 4 detik.
 - b) Menahan napas selama ± 2 detik
 - c) Hembuskan secara lambat dengan bibir yang dikerucutkan ditiup ke arah mainan selama ± 8 detik.
 - d) Latihan dilakukan secara konsisten dan ritmis.
 - 3) Frekuensi & Durasi Intervensi
 - a) Durasi satu sesi 5–15 menit.
 - b) Frekuensi: 1 kali setiap pagi.
 - c) Dilakukan selama 3 hari berturut-turut.
 - d) Setiap beberapa siklus *Pursed lips breathing* diselingi napas normal.
 - 4) Pengkajian Setelah Intervensi (*Post-test*)
 - a) Mengukur kembali frekuensi napas (RR).
 - b) Mengukur saturasi oksigen (SpO₂).
 - c) Mencatat perubahan dibandingkan *pre-test*.

D. Hasil Literatur Reveiw

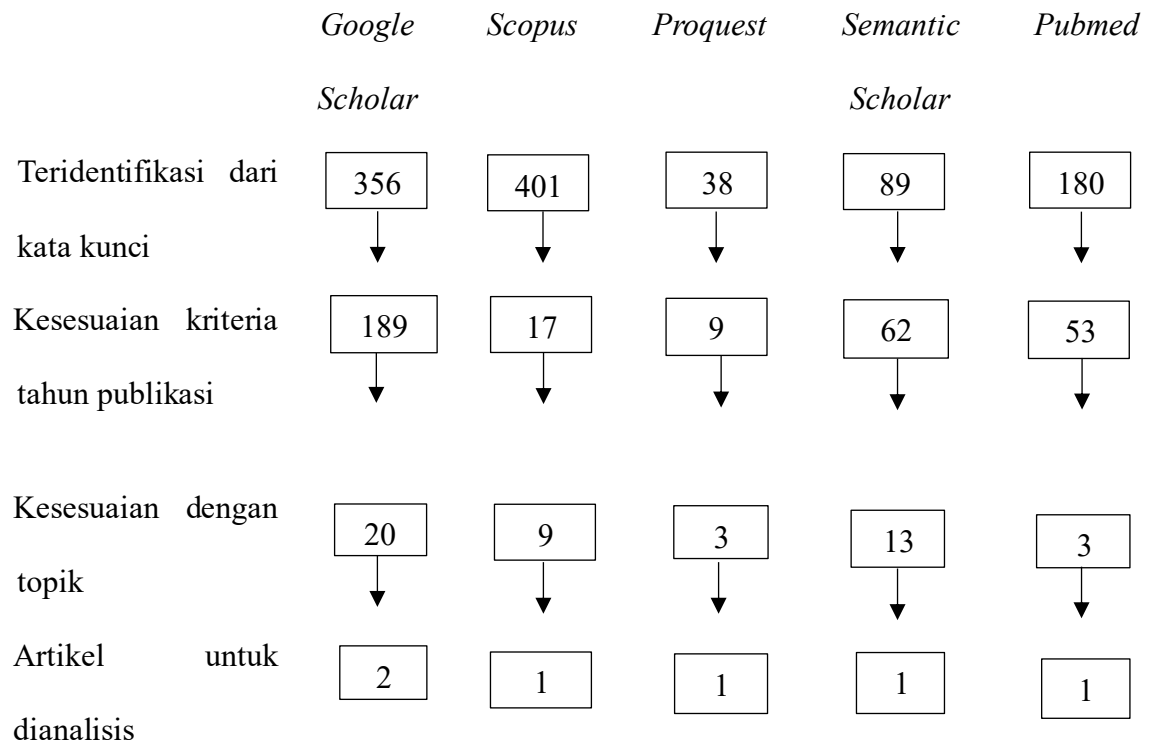
1. Pertanyaan Klinis (*PICO/PICOT*)

Pertanyaan klinis dengan pendekatan *PICO/PICOT* digunakan sebagai dasar dalam penyusunan pencarian bukti ilmiah yang sistematis dan terarah. Metode ini membantu dalam merumuskan masalah klinis secara spesifik melalui komponen populasi, intervensi, pembandingan, luaran, serta waktu, sehingga memudahkan dalam penelusuran dan penerapan *evidence based practice* dalam pelayanan kesehatan.

- a. P (*Population/Problem*) : Pasien anak dengan pneumonia
- b. I (*Intervention*) : Terapi *Pursed Lips Breathing*
- c. C (*Comparison*) : Tidak ada intervensi pembandingan
- d. O (*Outcome*) : Perbaikan frekuensi pernapasan dan saturasi oksigen
- e. T (*Time*) : Terapi *Pursed Lips Breathing* dilakukan selama 5-15 menit dalam waktu 3 hari

2. Metode Penelusuran *Evidence*

Evidence-based practice (EBP) dalam karya tulis ini diperoleh melalui penelusuran artikel ilmiah baik dari jurnal internasional maupun nasional yang relevan dengan topik penelitian. Proses penelusuran dilakukan menggunakan beberapa basis data elektronik, antara lain *Google Scholar* didapatkan 356 jurnal, *Scopus* didapatkan 401, *Proquest* didapatkan 38 jurnal, *Semantic Scholar* didapatkan 89 jurnal, dan *PubMed* didapatkan 180 jurnal, dengan tujuan mendapatkan sumber *evidence* yang valid, terkini, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Artikel yang diperoleh selanjutnya diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi untuk memastikan kesesuaian dengan permasalahan klinis yang dibahas.



Gambar 2. 1 Hasil Literature Review

Tabel 4. 2 Hasil Literatur Review

No.	Jurnal	Analisis PICOT	Desain Penelitian	Hasil	Kesimpulan	Sumber
1.	Terapi <i>Pursed Lips breathing</i> Sebagai Intervensi Keperawatan Untuk Status Oksigenasi Anak Dengan Pneumonia (Lestari <i>et al.</i> , 2023)	P : Anak usia 3–5 tahun dengan pneumonia (3 pasien). I : Terapi <i>Pursed Lips Breathing</i> menggunakan permainan kincir angin origami selama 3 hari, 15 menit/hari. C : Tidak ada kelompok kontrol O : Perubahan frekuensi napas (RR) dan saturasi oksigen (SpO₂). T : Pengukuran setiap hari selama 3 hari intervensi.	Studi kasus (<i>Case Study</i>) dengan pendekatan <i>pre–post</i> .	Terapi <i>Pursed Lips Breathing</i> terbukti efektif meningkatkan status oksigenasi dan menurunkan frekuensi napas pada anak dengan pneumonia. Pada ketiga pasien, frekuensi napas turun secara konsisten sekitar 2–6 kali/menit setiap sesi (misalnya dari 28–32 kali/menit menjadi 24–28 kali/menit), sementara saturasi oksigen meningkat 2–4% hingga mencapai 98–100% setelah intervensi. Perubahan ini terjadi pada setiap hari dilakukan terapi, menunjukkan bahwa <i>Pursed lips breathing</i> mampu memperbaiki ventilasi paru dan meningkatkan pertukaran gas secara nyata.	<i>Pursed lips breathing</i> efektif menurunkan frekuensi napas dan meningkatkan saturasi oksigen pada seluruh pasien. Teknik mudah, murah, bisa dilakukan dengan pendekatan bermain dan dapat dijadikan intervensi mandiri keperawatan untuk anak pneumonia.	Google Scholar

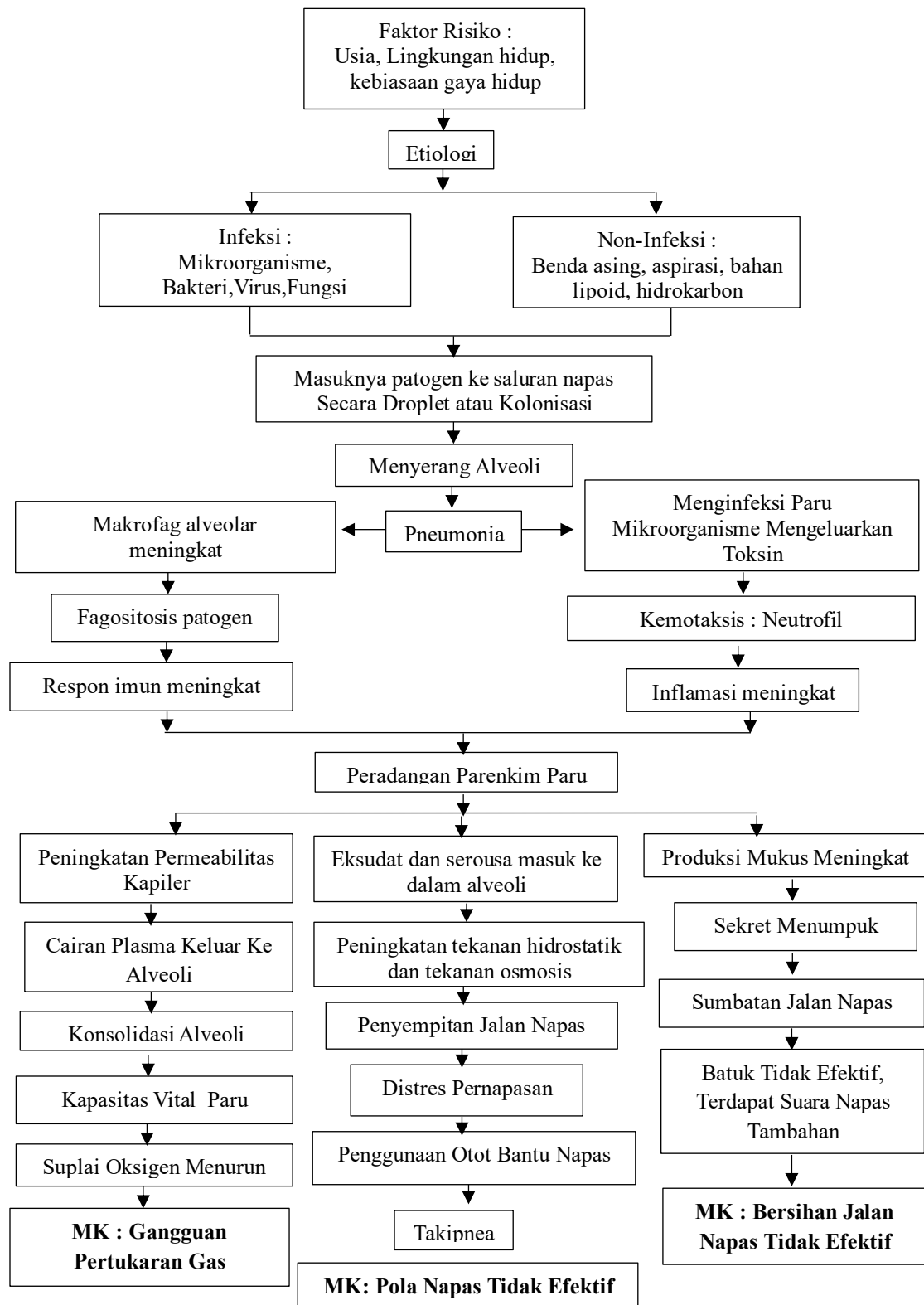
No.	Jurnal	Analisis PICOT	Desain Penelitian	Hasil	Kesimpulan	Sumber
2.	<i>Application of Pursed Lips Breathing Therapy to Improve Oxygenation Status in Children with Pneumonia.</i> (Wahyu & Gusti, 2025)	P: Anak usia 5 tahun dengan pneumonia (2 responden). I: Terapi <i>Pursed Lips Breathing</i> menggunakan baling-baling, 3–5 hari, 2 sesi/hari, tiap sesi 10 kali latihan. C: <i>Pre–post</i> tanpa kelompok kontrol. O: Perubahan status oksigenasi: RR, HR, pola napas. T: 5 hari intervensi.	Studi kasus deskriptif. Subjek: 2 anak usia 5 tahun dengan pneumonia.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terapi <i>Pursed Lips Breathing</i> efektif memperbaiki status oksigenasi pada anak dengan pneumonia. Pada kedua responden, terjadi penurunan frekuensi napas dari 46 menjadi 34 kali/menit dan dari 41 menjadi 32 kali/menit, serta penurunan <i>heart rate</i> dari 120 menjadi 90 kali/menit dan dari 115 menjadi 90 kali/menit. Selain itu, pola napas menjadi lebih teratur setelah intervensi. Perubahan ini menunjukkan bahwa <i>Pursed lips breathing</i> membantu meningkatkan ventilasi, menurunkan kerja napas, dan memperbaiki fungsi pernapasan pada anak.	<i>Pursed Lips Breathing</i> efektif menurunkan RR secara konsisten dari 45x/menit menjadi 28x/menit dalam 3 hari. <i>Pursed lips breathing</i> dapat digunakan sebagai intervensi nonfarmakologis yang sederhana dan efektif untuk meningkatkan fungsi pernapasan.	Google Scholar
3.	<i>Effects of Gamification of</i>	P: Anak usia 3–18 tahun dengan pneumonia	Systematic Review (6 artikel quasi-	Seluruh studi menunjukkan	<i>Gamification Pursed Lips</i>	Scopus

No.	Jurnal	Analisis PICOT	Desain Penelitian	Hasil	Kesimpulan	Sumber
	<i>Pursed Lips Breathing on Oxygenation Status of Children Suffering from Pneumonia</i> (Setiawati et al., 2025)	I: <i>Pursed Lips Breathing</i> berbasis <i>gamification</i> (meniup lidah, meniup air dengan sedotan, peluit, pinwheel, super bubbles, bambu propeller, pianika) C: Perawatan standar / sebelum intervensi O: Status oksigenasi (RR, HR, SpO ₂ , FEV1) T: ±5–10 menit/sesi, 1 kali per hari	eksperimental)	penurunan frekuensi napas dan denyut jantung serta peningkatan saturasi oksigen dan FEV1 setelah intervensi <i>Pursed lips breathing</i> berbasis permainan	<i>Breathing</i> efektif meningkatkan status oksigenasi dan menurunkan kerja napas pada anak dengan pneumonia serta dapat digunakan sebagai intervensi keperawatan mandiri	
4.	<i>The Effect of Modified Pursed Lips Breathing Through PLAT on Respiratory Rate and Oxygen Saturation in Children with Pneumonia</i> (Yuliani, 2025)	P : Anak usia 3–12 tahun dengan pneumonia di Puskesmas Pamboang I: <i>Modified Pursed Lips Breathing</i> berbasis permainan meniup (<i>tongue-blowing</i> menggunakan PLAT) C : Sebelum intervensi (pre-test) O : Penurunan frekuensi napas (RR) dan peningkatan saturasi oksigen (SpO ₂) T : 5–10 kali siklus, 2 kali/hari selama 4 hari	<i>Quasi-Experimental (Pre-Post Test</i> tanpa kelompok kontrol)	Rata-rata RR menurun dari 39,80 menjadi 35,07 kali/menit ($\Delta = -4,73$; $p = 0,001$) dan SpO ₂ meningkat dari 92,80% menjadi 95,36% ($\Delta = +2,56\%$; $p = 0,001$)	<i>Modified pursed lips breathing</i> berbasis permainan meniup efektif menurunkan frekuensi napas dan meningkatkan saturasi oksigen pada anak dengan pneumonia serta dapat diterapkan sebagai intervensi keperawatan non-farmakologis	<i>Proquest</i>
5.	<i>Blow Pinwheels Improve Oxygen Saturation of Preschool Children with Post-Pneumonia</i>	P: Anak usia 3–6 tahun I: <i>Pursed lips breathing</i> modifikasi meniup kincir (<i>pinwheel</i>), 3 siklus × 10 hembusan, rasio 1:2. C: Kelompok kontrol tanpa	<i>Quasi experiment with control group</i>	Studi <i>quasi-eksperimental pre-posttest</i> dengan kelompok kontrol pada 30 anak prasekolah (3-6 tahun)	Modifikasi <i>Pursed lips breathing</i> dengan meniup pinwheel efektif meningkatkan SpO ₂ anak	<i>Pubmed</i>

No.	Jurnal	Analisis PICOT	Desain Penelitian	Hasil	Kesimpulan	Sumber
	(Yunika <i>et al.</i> , 2021)	<i>Pursed lips breathing</i> , hanya perawatan rutin. O: SpO ₂ <i>pre-post</i> . T: Dalam satu kunjungan (± 5 menit).		pasca-pneumonia di RSUD Kota Bekasi menunjukkan peningkatan saturasi oksigen (SpO ₂) signifikan pada kelompok intervensi (meniup pinwheel dengan teknik <i>Pursed Lips Breathing</i> /PLB modifikasi) dibanding kontrol. Rata-rata SpO ₂ kelompok intervensi naik dari 92.93% (SD 3.55) menjadi 96.27% (SD 2.71), p=0.002; kelompok kontrol naik dari 93.93% (SD 1.34) menjadi 94.40% (SD 0.99), p=0.068. Perbedaan antar kelompok posttest signifikan (p=0.018).	prasekolah pasca-pneumonia; direkomendasikan sebagai SOP keperawatan di poliklinik anak untuk rehabilitasi, serta dilanjutkan di rumah secara mandiri.	
6.	Penerapan <i>Pursed Lips Breathing</i> terhadap Frekuensi Pernapasan dan Saturasi Oksigen pada Anak dengan Pneumonia (Febriyanti <i>et al.</i> ,	P: Anak usia 3–6 tahun, diagnosis pneumonia/bronkopneumonia. I: <i>Pursed lips breathing</i> standar setiap hari selama 3 hari. C: <i>Pre-post</i> tanpa kelompok kontrol.	Studi kasus (3 anak)	Menurunnya RR dan meningkatnya SpO ₂ pada responden.	<i>Pursed lips breathing</i> meningkatkan oksigenasi dan menurunkan RR dalam 3 hari intervensi.	Semantic Scholar

No.	Jurnal	Analisis <i>PICOT</i>	Desain Penelitian	Hasil	Kesimpulan	Sumber
	2025)	O: RR & SpO ₂ . T: 3 hari (pengukuran setiap sesi).				

E. Web Of Causation (WOC)



Gambar 2. 2 WOC Pneumonia
Sumber : (Zuriati *et al.*, 2017)