

Artikel Penelitian

## Analisis Pengaruh Paparan Polusi Udara terhadap Kualitas Tidur dan Produktivitas Kerja Masyarakat Perkotaan

*Siti Rahmawati<sup>1</sup>, Ahmad Zainal Fauzan<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Ilmu Gizi, Universitas Trijaya, Pematang Siantar, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 01 Nopember 2024  
Revisi Akhir: 18 Nopember 2024  
Diterbitkan Online: 29 Nopember 2024

### KATA KUNCI

Polusi udara; kualitas tidur; produktivitas kerja; masyarakat perkotaan; PM2.5; PM10.

### KORESPONDENSI

Phone:

E-mail: rahmawati@utp.ac.id

### A B S T R A K

Polusi udara merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang signifikan di kawasan perkotaan dan berpotensi mempengaruhi kualitas hidup masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh paparan polusi udara terhadap kualitas tidur dan produktivitas kerja masyarakat perkotaan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan pendekatan survei menggunakan kuesioner. Data dikumpulkan dari 300 responden yang berdomisili di wilayah dengan tingkat polusi udara tinggi di kota besar Indonesia. Variabel polusi udara diukur berdasarkan konsentrasi partikel PM2.5 dan PM10, sementara kualitas tidur dinilai menggunakan Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) dan produktivitas kerja diukur melalui self-assessment skala produktivitas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara paparan polusi udara dengan penurunan kualitas tidur ( $r = -0,62$ ,  $p < 0,05$ ). Responden yang terpapar polusi udara tinggi mengalami gangguan tidur, seperti kesulitan tidur, sering terbangun di malam hari, dan kualitas tidur rendah. Selain itu, kualitas tidur yang buruk berdampak negatif pada produktivitas kerja, dengan hasil analisis menunjukkan hubungan signifikan antara kualitas tidur rendah dan penurunan produktivitas kerja ( $r = 0,58$ ,  $p < 0,05$ ). Temuan ini menegaskan bahwa paparan polusi udara memiliki dampak tidak langsung terhadap produktivitas kerja melalui penurunan kualitas tidur.

Simpulan dari penelitian ini adalah bahwa polusi udara tidak hanya berkontribusi pada masalah kesehatan fisik, tetapi juga memiliki dampak signifikan terhadap aspek kualitas tidur dan produktivitas kerja masyarakat perkotaan. Upaya pengendalian polusi udara serta peningkatan kualitas lingkungan di kawasan perkotaan sangat penting untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan.

### PENDAHULUAN

Polusi udara telah menjadi isu global yang semakin mendapat perhatian dalam beberapa dekade terakhir, terutama di kawasan perkotaan. Paparan polusi udara tidak hanya berdampak pada kesehatan fisik, seperti penyakit pernapasan dan kardiovaskular, tetapi juga berpotensi mempengaruhi aspek kesehatan mental dan kualitas hidup masyarakat. Studi sebelumnya oleh Smith et al. (2020) menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi PM2.5 berhubungan dengan gangguan kualitas tidur pada masyarakat perkotaan. Penelitian lain oleh Chen et al. (2021) juga menemukan adanya korelasi antara polusi udara dan peningkatan risiko insomnia pada populasi dewasa.

Namun, penelitian yang meneliti pengaruh tidak langsung polusi udara terhadap produktivitas kerja melalui kualitas tidur masih terbatas. Beberapa studi hanya berfokus pada dampak kesehatan fisik tanpa memperhitungkan konsekuensi psikososial yang mungkin terjadi. Kesenjangan ini menunjukkan perlunya analisis yang lebih komprehensif mengenai hubungan antara polusi udara, kualitas tidur, dan produktivitas kerja masyarakat perkotaan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis secara kuantitatif pengaruh paparan polusi udara terhadap kualitas tidur dan produktivitas kerja masyarakat perkotaan, serta mengidentifikasi hubungan tidak langsung antara kualitas tidur dan produktivitas kerja. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baru dalam memahami dampak multidimensi polusi udara terhadap kesejahteraan masyarakat dan menjadi dasar rekomendasi kebijakan dalam upaya peningkatan kualitas lingkungan perkotaan.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### ***Polusi Udara dan Dampaknya terhadap Kesehatan***

Polusi udara terdiri dari partikel-partikel kecil seperti PM2.5 dan PM10 yang berpotensi merugikan kesehatan manusia. Menurut World Health Organization (2020), paparan jangka panjang terhadap polusi udara dapat meningkatkan risiko penyakit pernapasan, kardiovaskular, dan gangguan saraf. Studi oleh Johnson et al. (2019) menunjukkan bahwa tingginya konsentrasi PM2.5 di daerah perkotaan berhubungan langsung dengan peningkatan risiko penyakit jantung dan gangguan pernapasan.

### ***Polusi Udara dan Kualitas Tidur***

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa polusi udara berpengaruh pada kualitas tidur individu. Menurut penelitian oleh Smith et al. (2020), paparan polusi udara dalam jangka panjang menyebabkan gangguan tidur, seperti insomnia dan tidur tidak nyenyak. Studi lain oleh Miller et al. (2022) menemukan bahwa individu yang tinggal di daerah dengan tingkat polusi udara tinggi mengalami peningkatan risiko sleep apnea.

### ***Kualitas Tidur dan Produktivitas Kerja***

Kualitas tidur yang buruk dapat mempengaruhi performa kerja dan produktivitas individu. Penelitian oleh Walker (2017) menunjukkan bahwa kurang tidur menyebabkan penurunan konsentrasi, daya ingat, dan kemampuan pengambilan keputusan. Studi oleh Chen et al. (2021) juga menemukan bahwa gangguan tidur yang kronis dapat menurunkan produktivitas kerja sebesar 20% pada pekerja kantor.

### ***Hubungan Polusi Udara, Kualitas Tidur, dan Produktivitas Kerja***

Hubungan tidak langsung antara polusi udara dan produktivitas kerja melalui kualitas tidur menjadi fokus penelitian ini. Studi oleh Li et al. (2023) menunjukkan bahwa polusi udara berkontribusi pada gangguan tidur, yang pada akhirnya menyebabkan penurunan produktivitas kerja. Namun, penelitian ini masih terbatas pada populasi tertentu dan belum mengkaji masyarakat perkotaan di Indonesia secara komprehensif.

Tinjauan pustaka ini menunjukkan bahwa terdapat kesenjangan dalam penelitian mengenai dampak tidak langsung polusi udara terhadap produktivitas kerja melalui kualitas tidur, khususnya di konteks masyarakat perkotaan di Indonesia. Penelitian ini diharapkan dapat mengisi kesenjangan tersebut dengan memberikan analisis yang lebih mendalam dan komprehensif.

## **METODOLOGI**

Desain Penelitian, Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain survei cross-sectional untuk menganalisis hubungan antara paparan polusi udara, kualitas tidur, dan produktivitas kerja.

Populasi dan Sampel, Populasi penelitian adalah masyarakat yang tinggal di wilayah perkotaan dengan tingkat polusi udara tinggi. Sampel dipilih menggunakan metode purposive sampling dengan jumlah responden sebanyak 300 orang.

Instrumen Penelitian, Data polusi udara diperoleh dari pengukuran konsentrasi PM2.5 dan PM10 menggunakan sensor kualitas udara portable (AirVisual Pro). Kualitas tidur diukur menggunakan kuesioner Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), sedangkan produktivitas kerja diukur melalui kuesioner self-assessment skala produktivitas.

**Prosedur Pengumpulan Data,** Pengumpulan data dilakukan selama dua bulan dengan melibatkan partisipan yang bersedia mengisi kuesioner secara online dan offline. Data polusi udara diukur di sekitar tempat tinggal partisipan selama 24 jam untuk mendapatkan nilai rata-rata harian.

**Analisis Data,** Data dianalisis menggunakan analisis regresi linear untuk mengetahui hubungan langsung antara polusi udara dan kualitas tidur, serta analisis mediasi menggunakan metode Sobel Test untuk mengetahui pengaruh tidak langsung kualitas tidur terhadap produktivitas kerja.

**Etika Penelitian,** Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari komite etik penelitian dan seluruh partisipan memberikan persetujuan tertulis sebelum mengikuti penelitian..

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata konsentrasi PM<sub>2.5</sub> di lokasi penelitian adalah 75 µg/m<sup>3</sup>, yang melebihi ambang batas aman WHO (25 µg/m<sup>3</sup>). Sementara itu, rata-rata konsentrasi PM<sub>10</sub> tercatat sebesar 120 µg/m<sup>3</sup>, juga melebihi batas aman WHO (50 µg/m<sup>3</sup>). Hasil pengukuran ini menunjukkan bahwa wilayah penelitian memiliki tingkat polusi udara yang tinggi dan berpotensi berdampak negatif pada kesehatan masyarakat.

Sebanyak 68% responden melaporkan mengalami gangguan tidur dengan skor PSQI  $\geq 5$ , yang menunjukkan kualitas tidur yang buruk. Analisis korelasi menunjukkan hubungan signifikan antara tingkat polusi udara (PM<sub>2.5</sub> dan PM<sub>10</sub>) dan kualitas tidur dengan nilai korelasi  $r = -0,62$  ( $p < 0,05$ ) untuk PM<sub>2.5</sub> dan  $r = -0,58$  ( $p < 0,05$ ) untuk PM<sub>10</sub>. Hasil ini sejalan dengan penelitian Smith et al. (2020) yang menunjukkan bahwa paparan polusi udara meningkatkan risiko gangguan tidur.

Tabel 1. Rangkuman Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Variabel	Mean	SD	Rentang	N
Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	75	20	35-110	300
Konsentrasi PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	120	35	60-180	300
Skor Kualitas Tidur (PSQI)	7,2	2,1	3-12	300
Produktivitas Kerja	68,4	10,5	40-90	300

Analisis mediasi menggunakan metode Sobel Test menunjukkan bahwa kualitas tidur secara signifikan memediasi hubungan antara polusi udara dan produktivitas kerja dengan nilai  $z = 4,21$  ( $p < 0,05$ ). Hasil ini menunjukkan bahwa paparan polusi udara secara tidak langsung menurunkan produktivitas kerja melalui penurunan kualitas tidur. Temuan ini memperkuat studi oleh Li et al. (2023) yang menyatakan bahwa gangguan tidur akibat polusi udara berdampak negatif pada produktivitas kerja.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa paparan polusi udara secara signifikan berpengaruh terhadap kualitas tidur dan produktivitas kerja masyarakat perkotaan. Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> dan PM<sub>10</sub> yang melebihi ambang batas aman WHO berhubungan erat dengan penurunan kualitas tidur, ditunjukkan oleh skor PSQI yang tinggi pada mayoritas responden. Kualitas tidur yang buruk berperan sebagai mediator dalam hubungan antara polusi udara dan produktivitas kerja, di mana penurunan kualitas tidur menyebabkan berkurangnya produktivitas kerja masyarakat perkotaan.

Hasil ini memperkuat temuan penelitian sebelumnya (Smith et al., 2020; Li et al., 2023) sekaligus memberikan kontribusi baru dalam konteks masyarakat perkotaan di Indonesia. Penelitian ini menegaskan bahwa dampak polusi udara tidak hanya terbatas pada aspek kesehatan fisik, tetapi juga mempengaruhi aspek psikososial yang berimplikasi pada produktivitas ekonomi masyarakat.

Implikasi dari penelitian ini menekankan pentingnya kebijakan pengendalian polusi udara, termasuk peningkatan ruang hijau, pengendalian emisi kendaraan, dan edukasi masyarakat mengenai dampak polusi udara terhadap kualitas hidup.

Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi intervensi yang efektif dalam meningkatkan kualitas tidur di lingkungan dengan tingkat polusi udara tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Li, X., Zhang, Y., & Chen, L. (2023). Air pollution and sleep quality: A mediation analysis through stress pathways. *Environmental Health Perspectives*, 131(4), 045001.
- Smith, J. P., Brown, R. D., & Lee, K. M. (2020). Impact of air pollution on sleep disturbances: A cross-sectional study. *Journal of Environmental Health Research*, 45(2), 200-210.
- World Health Organization. (2021). Air quality guidelines: Global update 2021. WHO Press.