

Prediktor Fungsi Kognitif pada Anak Sekolah: *Screentime*, Status Gizi dan Pneumonia

Predictors of Cognitive Function in School Children: Screen Time, Nutritional Status and Pneumonia

Melly Kristanti^{1*}, Isniani Ramadhani², Yosha Putri Wahyuni³, Faiz Isra Rizqie⁴,
Khairunnisa⁴, Baiq Devinta Putri Syafira⁴, Nyimas Fathiya Muthmainnah⁴, Dina
Varisiya⁴, Ayudya Anjani³

¹Program Studi Kedokteran, Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran,
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Jakarta, Indonesia

²Program Studi Kedokteran, Departemen Etik Medikolegal, Fakultas Kedokteran, Universitas
Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Jakarta, Indonesia

³Program Studi Kedokteran, Departemen Ilmu Biologi, Fakultas Kedokteran, Universitas
Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Jakarta, Indonesia

⁴Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional Veteran
Jakarta, Jakarta, Indonesia

Abstract

Cognitive development and intelligence of children are shaped by multifactorial influences, including genetic predisposition, environmental conditions, nutritional status, cognitive stimulation, educational exposure, and overall health status. The average Intelligence Quotient (IQ) of the Indonesian population is 89.96, which is categorized within the average range at the global level. This study aims to identify significant risk factors associated with lower cognitive function in children and to determine the optimal risk score threshold. A cross-sectional analytical study was conducted involving 80 school-aged children selected through simple random sampling. IQ was measured using the CFIT administered by child psychologists, while nutritional status was assessed BMI-for-age (BMI/U) criteria. This research we used logistic regression modeling to identify significant determinants, followed by ROC curve analysis, Youden Index calculation, and risk score estimation—derived from the ratio of each significant predictor to the smallest significant coefficient. The result significant association is screen time (PR=5.23; 95% CI:1.49–18.29), history of pneumonia (PR=3.92; 95% CI:1.13–13.68), and poor nutritional status (PR=4.03; 95% CI:1.34–12.11). The predictive model showed an Area Under the Curve (AUC) of 0.794, with a Youden Index threshold of 2 (0.630–0.882), indicating the cut-off point for increased risk of lower intelligence in children. Screen time, a history of pneumonia, and poor nutritional status were identified as key predictors of lower cognitive function, with a risk score of ≥ 2 as the threshold. Parental control over digital exposure and the reinforcement of preventive health behaviors are essential components in improving children's cognitive outcomes.

Keywords: history of pneumonia, intelligence quotient, nutritional status, screentime

Article history:

PUBLISHED BY:

Sarana Ilmu Indonesia (salnesia)

Address:

Jl. Dr. Ratulangi No. 75A, Baju Bodoa, Maros Baru,
Kab. Maros, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia

Email:

info@salnesia.id, jika@salnesia.id

Phone:

+62 85255155883

Submitted 24 Februari 2026

Accepted 05 Juli 2026

Published 02 Agustus 2026



Abstrak

Perkembangan kognitif dan kecerdasan anak-anak dibentuk oleh pengaruh multifaktorial, termasuk kecenderungan genetik, kondisi lingkungan, status gizi, stimulasi kognitif, paparan pendidikan, dan status kesehatan secara keseluruhan. rata-rata kecerdasan (IQ) penduduk Indonesia adalah 89.96, yang dikategorikan rata-rata di tingkat global. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor risiko signifikan yang terkait dengan fungsi kognitif yang lebih rendah pada anak-anak dan untuk menentukan ambang batas skor risiko yang optimal. Studi analitis cross-sectional dilakukan melibatkan 80 anak usia sekolah yang dipilih melalui teknik pengambilan sampel acak sederhana. Pengukuran IQ menggunakan kuesioner CIFT oleh psikolog anak, serta pengukuran status gizi berdasarkan IMT/U WHO. Analisis statistik termasuk pemodelan regresi logistik untuk mengidentifikasi determinan yang signifikan, diikuti oleh analisis kurva Karakteristik Operasi Penerima (ROC), perhitungan Indeks Youden, dan estimasi skor risiko (berasal dari rasio setiap prediktor signifikan dengan koefisien signifikan terkecil). Terdapat tiga faktor menunjukkan hubungan yang signifikan: Screentime (PR = 5,23; IC 95%: 1,49–18,29), riwayat pneumonia (PR = 3,92; IC 95%: 1,13–13,68), dan status gizi buruk (PR = 4,03; IC 95%: 1,34–12,11). Model prediktif menunjukkan AUC 0,794, dengan batas Indeks Youden 2 (0,630 – 0,882) menunjukkan ambang batas untuk peningkatan risiko kecerdasan rendah pada anak-anak. Screentime, riwayat pneumonia, dan status gizi yang buruk adalah faktor prediktor kognitif yang lebih rendah dengan skor ≥ 2 . Kontrol orang tua terhadap paparan digital dan penguatan perilaku kesehatan preventif adalah komponen penting dalam meningkatkan hasil kognitif anak.

Kata Kunci: riwayat pneumonia, kecerdasan anak, status gizi, *screentime*

*Penulis Korespondensi:

Melly Kristanti, email: mellyk@upnvj.ac.id



This is an open access article under the CC-BY license

Highlight:

- *Screentime* berlebih, gizi buruk, dan riwayat pneumonia merupakan determinan utama yang meningkatkan risiko penurunan fungsi kognitif anak usia sekolah.
- Pengembangan model prediktif berbasis faktor individu terbukti fit dan memiliki akurasi yang baik dalam mendeteksi penurunan kecerdasan anak.
- Penetapan titik potong akumulasi faktor risiko menjadi acuan penting untuk deteksi dini serta arah kebijakan pencegahan di tingkat keluarga dan sekolah.

PENDAHULUAN

Berdasarkan [World Population Review](#) (2026), Indonesia mendapatkan rata-rata Intelligence (IQ) pada tahun 2025 sebesar 93,2 yang mana skor ini termasuk kategori IQ rata-rata. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya di Kota Depok tahun 2025, persentase kecerdasan intelektual anak usia 9-12 tahun dengan kategori tingkat kecerdasan rata-rata sebanyak 52,3%, di bawah rata-rata 18,2%, borderline 9,1% dan intellectual deficient 9,1% ([Kristanti et al.](#), 2025). Berdasarkan Data SKI 2023 anak usia sekolah (5–12 tahun) prevalensi 14,1% anak yang stunting, status gizi dengan stunting anak usia 5-12 tahun di Kota Depok di temukan sebanyak 13,5%. Prevalensi ini cukup tinggi hampir mendekati prevalensi Indonesia ([Kemenkes](#), 2023).

Asupan gizi penting diberikan untuk pertumbuhan dan perkembangan anak ([Ahmad et al.](#), 2023) Jika anak kekurangan gizi, maka akan mudah terkena penyakit

infeksi yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangannya. Hal ini didasari kebutuhan kalori yang tinggi. Anak-anak memerlukan energi yang tinggi juga untuk aktivitas fisik sekolah yang cukup padat (Papotot *et al.*, 2021). Banyak faktor risiko yang mempengaruhi tingkat kecerdasan anak, baik itu dari faktor eksternal maupun internal. Faktor internal termasuk pada faktor individu pada seseorang, yaitu riwayat BBLR, kualitas tidur, riwayat penyakit infeksi, status gizi dan durasi screentime berpengaruh terhadap tingkat kognitif anak. Selain itu, beberapa temuan, faktor status gizi pada anak berpengaruh sangat besar dibandingkan dengan pola asuh orang tua (Kristanti *et al.*, 2025; Nieto *et al.*, 2022; Peinkhofer *et al.*, 2023).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Mun *et al.*, 2023) menjelaskan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari anak-anak yang memiliki riwayat infeksi pneumonia terhadap penurunan tingkat kognitifnya dibandingkan dengan anak-anak yang tidak memiliki riwayat infeksi pneumonia. Hasil penelitian lain juga menjelaskan bahwa Infeksi enteropatogen dan hari sakit yang lebih banyak berhubungan dengan skor kognitif lebih rendah pada usia 24 bulan, terutama pada anak dengan berat badan lahir rendah (MAL-ED Network Investigators, 2018).

Riwayat pneumonia memiliki dampak panjang terhadap tingkat kognitif yang mana usia 3–8 tahun setelah rawat inap yang pernah mengalami kegagalan pernapasan punya skor IQ rata-rata lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa gangguan pernapasan serius di masa kecil bisa berdampak jangka panjang pada fungsi kognitif (Girard *et al.*, 2018; Watson *et al.*, 2022). Perbandingan dampak pneumonia dengan kondisi lain pada kesehatan ditemukan bahwa pneumonia (termasuk akibat SARS-CoV-2) dapat dikaitkan dengan penurunan kognitif jangka panjang (Peinkhofer *et al.*, 2023).

Kualitas tidur juga berhubungan dengan fungsi kognitif pada anak. Anak yang memiliki durasi tidur yang lebih panjang memiliki korelasi yang positif dengan tingkat kognitif anak. Pada anak perempuan terlihat dari kasus ini, jika kualitas tidur yang bagus berdampak terhadap tingkat kognitifnya yang baik (Short *et al.*, 2018). Penelitian lain juga menjelaskan bahwa durasi tidur malam 7-9 jam dapat membantu dalam perkembangan fungsi kognitif anak khususnya adanya kemampuan inhibisi dan memori kerja pada usia prasekolah. Hal ini membuktikan bahwa kualitas tidur juga perlu diteliti sebagai faktor risiko tingkat kecerdasan anak bukan hanya dari sisi status gizi maupun status kesehatan (Nieto *et al.*, 2022).

Beberapa penelitian terkait tingkat kognitif pada anak masih sedikit yang membahas terkait skor faktor risiko, ada yang membahas terkait skoring menggunakan mesin learning tetapi hal ini membahas secara teknologi yang mana hasil yang ditemukan status sosial ekonomi, BMI saat ibu hamil dan konsumsi alkohol saat hamil trimester pertama (Bowe *et al.*, 2022). Ada juga penelitian yang membahas secara klinis menemukan faktor prediktor paling tinggi terhadap fungsi kognitif yaitu dari genetik (de la Fuente *et al.*, 2021). Banyak ditemukan penelitian yang membahas secara praktik klinis sedangkan dari sisi epidemiologi terutama pada komunitas masih belum ada yang di temukan, selain itu penelitian ini masih jarang dilakukan di Indonesia.

Berdasarkan penjelasan di atas, masih belum ada penelitian yang membahas terkait skoring faktor risiko tingkat kecerdasan anak secara determinan faktor dari sisi individualnya, sehingga peneliti ingin melihat faktor risiko individual dan skoring faktor terhadap fungsi kognitif pada anak sekolah dasar usia 9-12 tahun di kota Depok tahun 2025.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan desain cross

sectional. Lokasi penelitian dilaksanakan di SDN 04 Bojong Sari pada bulan September 2025. Penelitian ini menggunakan data primer dengan menggunakan kuesioner. Penugukuran Kualitas tidur menggunakan kuesioner *Sleep Timing Questionnaire* (STQ), *screentime* menggunakan kuesioner *Canadian Society for Exercise Physiology* (CSEP) yang mana hasil uji validitas menunjukkan bahwa r hasil (0,666) > r tabel (0,497) dan uji reliabilitas didapatkan r alpha (0,846) > 0,6 sehingga instrumen dinyatakan valid. Kuesioner lain untuk riwayat pneumonia, riwayat ISPA, status gizi menggunakan standar IMT/U menurut WHO dan tingkat kecerdasan menggunakan kuesioner CIFT yang dilakukan oleh ahli psikolog anak dalam pengukuran kecerdasan anak (IQ). Pengukuran IQ menggunakan skor IQ yang sudah terstandar dengan pengkategorianya menggunakan klasifikasi wechsle. Kategori IQ Tinggi (skor ≥ 90) dan 'Rendah' (skor <90), berdasarkan sistem klasifikasi wechsler di mana 90 adalah ambang batas bawah untuk rentang kecerdasan rata-rata. Pengambilan data dilakukan 2 hari, hari pertama dilaksanakan khusus untuk pengukuran IQ dari ahli psikolog selanjutnya hari kedua yaitu pengisian kuesioner yang dihadiri orang tua dan anak di sekolah. Kriteria inklusi pada penelitian ini yaitu anak usia 9-12 tahun, orang tua yang bersedia mengikuti kegiatan pengukuran data, anak yang bisa membaca dan menulis secara mandiri, dan anak yang sehat tanpa penyakit lain seperti ADHD dan autisme. Jumlah subjek pada penelitian ini yaitu 80 subjek dengan teknik sampling simple random sampling dimana nama-nama anak yang usia 9-12 tahun diambil secara acak dan dijadikan subjek.

Analisis data penelitian menggunakan *Prevalence Ratio* (PR) dan uji statistik (*Chi-square*) untuk bivariat, pemodelan Regresi Logistik untuk mengontrol *confounding variables* (kualitas tidur) dan menghasilkan *Prevalence Ratio* (PR) untuk multivariat, ROC untuk mengukur skoring faktor risiko tingkat kecerdasan. Uji *hosmer* dan *lemeshow test* untuk melihat kesesuaian model pengukuran data untuk skoring faktor risiko dengan ketentuan nilai p di atas 0,05. Selain itu, menggunakan *Younden index* untuk melihat *cut off point* dalam skoring faktor risiko tingkat kecerdasan anak dengan nilai sensitivitas dan spesifisitas data. Penelitian ini telah lulus etik di komisi etik universitas pembangunan nasional veteran Jakarta dengan No 165/VIII/2025/KEP dan penelitian ini didanai dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta dengan Nomor Kontrak 141/UN61.4/LIT.RISTA/2025 /15 Mei 2025.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik subjek

Sekolah Dasar Negeri (SDN) 04 Bojongsari, beralamat di Jalan Pelita Bojongsari Baru, Kelurahan Bojongsari, Kecamatan Bojongsari, Kota Depok, Provinsi Jawa Barat. Sekolah ini berada di bawah naungan Dinas Pendidikan Kota Depok dan telah berdiri sejak tahun 1976. Berdasarkan data semester ganjil tahun ajaran 2025/2026, SDN 04 Bojongsari berstatus terakreditasi B dan menerapkan Kurikulum Merdeka. Penyelenggaraan kegiatan belajar dilakukan dengan sistem sehari penuh (5 hari sekolah).

Jumlah tenaga pendidik di sekolah ini tercatat sebanyak 17 orang guru, dengan jumlah peserta didik 231 siswa dan 214 siswi. Jumlah rombongan belajar sebanyak 14 kelas. Untuk segi sarana dan prasarana, SDN 04 Bojongsari memiliki 14 ruang kelas, 1 ruang perpustakaan, dan 2 unit sanitasi siswa. Sekolah berdiri di atas lahan seluas 860 m², menggunakan sumber listrik dari PLN dengan daya 5.500 watt, dan belum memiliki akses internet untuk kegiatan pembelajaran di kelas. Berdasarkan hasil penelitian,

berikut hasil pengolahan data penelitian pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik subjek

Variabel	n	%
Screentime		
Tinggi	26	32,5
Rendah	54	67,5
Riwayat Pneumonia		
Punya Riwayat	38	47,5
Tidak Punya Riwayat	42	52,5
Kualitas Tidur		
Buruk	36	45
Bagus	33	55
Riwayat ISPA		
Punya Riwayat	33	55
Tidak Punya Riwayat	36	45
Jenis Kelamin		
Laki-laki	41	51,2
Perempuan	39	48,8
Umur		
9 tahun	9	11,3
10 Tahun	32	40
11 Tahun	21	26,3
12 Tahun	18	22,5
Status Gizi		
Gizi Kurang – Overweight	37	46,3
Gizi Normal	43	53,8
Tingkat Kecerdasan (IQ)		
Rendah	46	57,5
Tinggi	34	42,5

Sumber: Data primer, 2025

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa persentase tingkat kecerdasan anak sebesar 57,5 % memiliki IQ yang rendah, selain itu juga anak-anak yang memiliki riwayat ISPA lebih tinggi 55% dibandingkan dengan yang tidak memiliki riwayat ISPA. Umur subjek lebih banyak ditemukan yaitu umur 10 tahun 40% dengan jenis kelamin lebih banyak laki-laki yaitu 51,2%. Status gizi anak-anak sekolah dasar pada penelitian ini lebih banyak memiliki status gizi yang normal 53,8%.

Analisis bivariat faktor-faktor yang berhubungan dengan tingkat kecerdasan anak

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa, anak dengan durasi *screentime* yang tinggi berisiko menurunkan tingkat kecerdasan anak dengan durasi *screentime* yang tinggi berisiko terhadap tingkat kecerdasan anak sebesar 1,75 kali lebih tinggi dibandingkan dengan anak yang memiliki durasi *screentime* yang rendah. Hasil ini dibuktikan dengan nilai P-value 0,003 yang artinya bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara *screentime* terhadap tingkat kecerdasan anak. Selain itu, status gizi juga berhubungan dengan tingkat kecerdasan anak yang dibuktikan dengan nilai p-value 0,002 dengan nilai PR 1,81 yang artinya anak yang memiliki status gizinya buruk berisiko terhadap tingkat kecerdasan sebesar 1,8 kali lebih tinggi dibandingkan dengan

yang memiliki gizi yang baik. Riwayat pneumonia juga berisiko menurunkan tingkat kecerdasan anak sebesar 1,89 kali lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak memiliki riwayat pneumonia.

Tabel 2. Analisis bivariat faktor-faktor yang berhubungan dengan tingkat kecerdasan anak

Variabel	Tingkat Kecerdasan Anak		<i>p-value</i>	PR (95%CI)
	Rendah, N (%)	Tinggi, N(%)		
<i>Screentime</i>				
Tinggi	21 (80,8)	5 (19,2)	0,003*	1,75 (1,24-2,46)
Rendah	25 (46,3)	29 (53,7)		
Jenis Kelamin				
Laki-laki	22 (53,7)	19 (46,3)	0,475	1,21 (0,71-2,02)
Perempuan	24 (61,5)	15 (38,5)		
Status Gizi				
Buruk	28 (75,7)	9 (24,3)	0,002*	1,81 (1,22-2,69)
Baik	18 (41,9)	25 (58,1)		
Riwayat Pneumonia				
Punya Riwayat	29 (76,3)	9 (16,2)	0,001*	1,89 (1,25-2,83)
Tidak Punya Riwayat	17 (40,5)	25 (59,5)		
Kualitas Tidur				
Buruk	24 (66,7)	12 (33,3)	0,134	1,33 (0,92-1,94)
Bagus	22 (50)	22 (50)		
Riwayat ISPA				
Punya Riwayat	26 (59,1)	18 (40,9)	0,750	1,07(0,73-1,56)
Tidak Punya Riwayat	20 (55,6)	16 (44,4)		

Keterangan: *Uji *chi-square*, signifikan jika *p-value* < 0,05; PR (Adjusted Prevalence Ratio)

Analisis multivariat faktor risiko tingkat kecerdasan anak

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa determinan faktor tingkat kecerdasan yaitu anak-anak yang memiliki durasi *screentime*, memiliki riwayat pneumonia dan status gizi. Anak yang memiliki durasi *screentime* yang tinggi berisiko PR 5,23 (95%CI 1,49-18,29) kali lebih besar menurunkan tingkat kecerdasan anak dibandingkan dengan anak yang tidak memiliki durasi *screentime* yang rendah setelah di kontrol dengan variabel riwayat pneumonia, status gizi dan kualitas tidur. Selanjutnya anak yang memiliki riwayat pneumonia sebelumnya berisiko PR 3,92 (95% CI 1,13-13,68) kali lebih tinggi menurunkan tingkat kecerdasan anak dibandingkan dengan anak yang tidak memiliki riwayat pneumonia selama 3 bulan terakhir setelah dikontrol dengan variabel lain. Status gizi buruk berisiko PR 4,03 4,03 (95% CI 1,34-12,11) kali lebih tinggi menurunkan tingkat kecerdasan anak dibandingkan dengan anak yang memiliki status gizi yang baik setelah dikontrol variabel lain. Selanjutnya pengukuran Skoring faktor risiko tingkat kecerdasan anak ditemukan ada 3 variabel yaitu *screentime*, riwayat pneumonia dan status gizi. Berdasarkan hasil tersebut peneliti melakukan skoring setiap variabel yang berisiko.

Tabel 3. Analisis multivariat faktor risiko tingkat kecerdasan anak

Variabel	<i>B</i>	<i>p-value</i>	PR (95% CI)
<i>Screentime</i>	1,64	0,010*	5,23 (1,49-18,29)
Riwayat Pneumonia	1,37	0,032*	3,92 (1,13-13,68)

Variabel	B	p-value	PR (95% CI)
Status Gizi	1,39	0,013*	4,03(1,34-12,11)
Kualitas Tidur	0,398	0,535*	1,49 (0,42-5,24)

Keterangan: *Uji regresi logistik multivariat, signifikan jika *p-value* < 0,05; PR (Adjusted Prevalence Ratio)

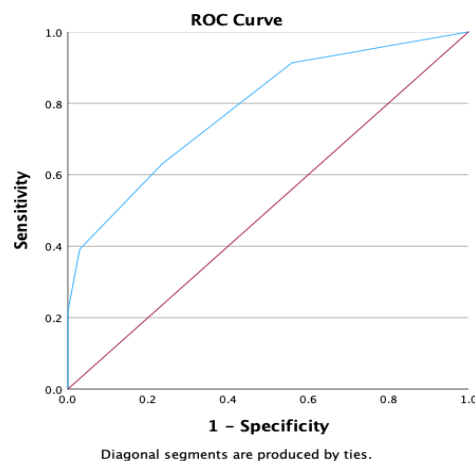
Berdasarkan *uji hosmer and lemeshow test* ditemukan nilai *p-value* 0,848 yang mana artinya bahwa pemodelan ini fit dan bisa dilanjutkan (Tabel 4). Berdasarkan pengukuran ROC dalam memprediksi skoring faktor risiko tingkat kecerdasan anak yaitu 0,794 yang artinya cukup baik dalam memprediksi hal tersebut. Youden Index yang didapatkan cut off poin skor dengan kategori berisiko yaitu lebih sama dari 2 poin dan yang tidak berisiko kurang dari 2 poin.

Tabel 4. Skoring faktor risiko tingkat kecerdasan anak usia sekolah 6- 12 tahun di kota Depok

Variabel	B (koefisien regresi)	Hosmer & Lemeshow Test	AUC	Nilai Skor	Youden Index
<i>Screentime</i>	1,64	0.848*	0,794 (Cukup Baik)	1	2 (0,630 – 0,882)
Pneumonia Status	1,37			1	
Nutritional Status	1,39			1	
Total				3	

Keterangan: *Penilaian Skor: Bobot skor dihitung dari rasio koefisien regresi (B) tiap variabel terprediksi terhadap koefisien terkecil (B =1,37), sehingga tiap faktor berisiko bernilai 1 poin (total skor maksimal = 3); Uji kesesuaian model (*Hosmer* dan *Lemeshow*), nilai *p*= 0,8484 (*p* > 0,05), mengindikasikan model fit. AUC = 0,794 (95% CI: 0,630–0,882), menunjukkan kemampuan diskriminasi model kategori cukup baik.; Ambang Batas (*Youden Index Cut-off*): Titik potong ≥ 2 poin

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat skoring faktor fungsi kognitif pada anak dari 3 variabel individu anak (*screentime*, riwayat pneumonia dan status gizi). Nilai skor masing-masing variabel adalah 1, anak yang memiliki lebih atau sama 2 variabel yang berisiko memiliki fungsi kognitif yang rendah. Maka dari hal itu, perlu dilihat batas *screentime* yang wajar pada anak-anak usia kurang dari 9 tahun atau lebih, status gizi yang kurang juga dapat berisiko mudahnya anak terkena penyakit infeksi, salah satunya yaitu pneumonia.



Gambar 1. ROC curve scoring risk factor on intelligent level

Banyak penelitian yang membahas terkait hubungan dua arah antara riwayat pneumonia dan fungsi kognitif pada populasi dewasa ataupun lansia. Pada anak-anak sekolah dasar terkait data langsung masih terbatas (Mun et al., 2023). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara riwayat pneumonia dengan fungsi kognitif pada anak. Efek pneumonia pada fungsi kognitif kemungkinan terkait dengan dampak inflamasi sistemik dan gangguan oksigenasi selama infeksi yang dapat memengaruhi perkembangan otak. Studi longitudinal pada lansia membuktikan perubahan kognitif kecil sebelum pneumonia juga dapat meningkatkan risiko infeksi, menandakan adanya hubungan timbal balik antara kondisi kesehatan dengan fungsi kognitif. Pencegahan pneumonia perlu dilakukan untuk mengurangi risiko jangka Panjang, karena pada lansia yang memiliki riwayat pneumonia semasa kecilnya berisiko mengalami penurunan fungsi kognitif termasuk pada anak-anak yang sedang dalam masa perkembangan kognitif kritis (Hendel et al., 2023).

Infeksi berulang yang pada masa awal kehidupan anak termasuk pneumonia dapat berkontribusi pada penurunan perkembangan kognitif anak melalui mekanisme inflamasi sistemik dan gangguan nutrisi yang berpengaruh pada pertumbuhan otak dan fungsi kognitif anak (MAL-ED Network Investigators, 2018). Berdasarkan hasil penelitian ini sejalan dengan penjelasan di atas, bahwa status gizi juga berpengaruh terhadap fungsi kognitif anak. Maka dari itu, faktor lingkungan, status gizi dan paparan infeksi berulang juga berperan penting dalam perkembangan kognitif anak, sehingga pneumonia salah satu penyakit infeksi yang dapat menjadi faktor risiko yang mempengaruhi kemampuan belajar dan fungsi kognitif pada anak sekolah dasar (MAL-ED Network Investigators, 2018).

Berdasarkan penjelasan sebelumnya terlihat bahwa salah satu faktor risiko fungsi kognitif anak yaitu status gizi. Status gizi yang baik yaitu nutrisinya terpenuhi dengan baik, yang mana nutrisi memiliki peran penting dalam perkembangan dan fungsi kognitif anak-anak, terutama selama masa pertumbuhan kritis seperti usia prasekolah dan sekolah dasar. Suplemen zat besi, makro dan mikronutrien terbukti meningkatkan kemampuan kognitif pada anak-anak yang kurang gizi (Roberts et al., 2022). Studi lain menunjukkan bahwa status gizi (asupan lemak, kalori total dan protein), kebiasaan makan, aktivitas fisik dan status social ekonomi berhubungan erat dengan fungsi kognitif berpengaruh terhadap kecepatan raksi dan fleksibilitas kognitif anak (Samigullin et al., 2025). Nutrisi awal yang diberikan yaitu adanya pemberian ASI eksklusif mempengaruhi proses mielinisasi otak yang mendukung perkembangan kognitif verbal dan non-verbal anak. Penelitian lain juga membuktikan pemberian intervensi nutrisi seperti makanan yang kaya polifenol, omega-3 dan mikronutrien dapat meningkatkan memori kerja dan aliran darah otak pada anak-anak yang berisiko malnutrisi yang menunjukkan potensi perbaikan fungsi eksekutif dan kesehatan otak. Pemenuhan gizi yang adekuat sejak masa awal kehidupan hingga usia sekolah sangat penting untuk mendukung perkembangan kognitif yang optimal dan mencegah gangguan fungsi kognitif pada anak-anak (DiGirolamo et al., 2020; Kadosh et al., 2021).

Malnutrisi seperti stunting dan kekurangan berat badan berdampak negative pada perkembangan neurokognitif namun perbaikan status gizi dapat memulihkan fungsi kognitif terutama dilakukan sebelum usia 8 tahun. Selain malnutrisi, overweight atau obesitas memiliki dampak terhadap penurunan fungsi kognitif anak walaupun tidak seadekuat pada anak yang mengalami malnutrisi. Anak yang overweight tetap ada indikasinya pada aspek-aspek tertentu seperti fungsi eksekutif, perhatian dan motoric yang mana anak yang mengalami ekstem gizi baik di bawah ataupun di atas sama-sama

perlu perhatian. Banyak faktor modifikasi yang perlu diperhatikan seperti social ekonomi, lingkungan dan stimulasi, serta intervensi yang bersifat multidimensional perlu diperhatikan seperti tidak hanya pemberian nutrisi, tetapi lingkungan, sanitasi, pendidikan orang tua dan stimulasi kognitif (Suryawan et al., 2022).

Status gizi yang baik sangat penting untuk perkembangan kognitif anak, terutama pada masa prasekolah. Kekurangan nutrisi seperti defisiensi zat besi dan mikronutrien lainnya, dapat menghambat kemampuan kognitif anak, sedangkan suplementasi zat besi dan mikronutrien berperan ganda dalam meningkatkan fungsi kognitif anak yang kurang gizi (Ansuya et al., 2023). Nutrisi yang adekuat sejak masa kehamilan hingga usia dua tahun juga berperan penting dalam perkembangan motoric dan kognitif yang berkelanjutan hingga masa remaja dengan efek yang lebih kuat pada anak laki-laki dan dari keluarga dengan kondisi social ekonomi yang rendah (Arija dan Canals, 2021).

Selain status gizi yang berpengaruh pada penelitian ini juga membuktikan bahwa anak yang memiliki durasi *screentime* yang berlebihan berisiko terhadap fungsi kognitif anak. Penggunaan *screentime* yang berlebihan pada anak-anak, terutama dibawah usia 6 tahun umumnya dikaitkan dengan penurunan fungsi kognitif termasuk kemampuan eksekutif seperti fleksibilitas kognitif, memori kerja verbal dan inhibisi. Studi lain pada anak usia 9-10 tahun menunjukkan bahwa durasi *screentime* yang lebih lama terutama menonton TV, video dan media sosial berhubungan dengan skor kognitif yang lebih rendah (Costa et al., 2025). Berkaitan *screentime* ini jenis konten yang ditonton juga perlu diperhatikan, anak yang biasanya menonton konten edukatif dan interaktif dapat meningkatkan fungsi eksekutif dan kemampuan menunda kepuasan pada anak usia dini, berbeda dengan konten hiburan pasif yang cenderung berdampak negatif (Anderson dan Subrahmanyam, 2017). Pada anak ADHD, *screentime* yang lebih singkat dan Pendidikan ibu yang lebih tinggi berhubungan dengan fungsi kognitif yang lebih baik, menegaskan pentingnya pengaturan waktu layar dalam kelompok rentan. Beberapa penelitian juga menjelaskan bahwa paparan layar selama waktu makan keluarga dan durasi lebih dari 2 jam per hari dapat menurunkan perkembangan kognitif pada balita (Gastaud et al., 2023). Pemberian pembatasan *screentime* dengan durasi kurang dari 2 jam perhari dengan konten yang edukatif dan berkualitas bagus direkomendasikan untuk mendukung perkembangan kognitif optimal pada anak-anak (Lakicevic et al., 2025).

Hal ini menggambarkan bahwa perkembangan teknologi yang makin pesat, dimana anak-anak sudah terbiasa dengan gadget. *Screentime* juga menjadi sesuatu hal yang dapat menimbulkan kekhawatiran orang tua, dimana dampaknya bisa kepada perkembangan kognitif anak (Gastaud et al., 2023). Banyak penelitian yang membuktikan bahwa *screentime* yang berlebihan terutama pada anak-anak usia dini berdampak negatif pada domain kognitif seperti fungsi eksekutif, memori kerja, perhatian dan perkembangan Bahasa. Namun, efeknya bermacam jenis konten (pendidikan vs. hiburan), konteks penggunaan (menonton bersama dengan orang tua vs. penggunaan solo), dan usia pada paparan pertama semuanya berperan penting (Lakicevic et al., 2025). Sementara beberapa hasil menjelaskan memiliki efek yang kecil dan tergantung pada konten yang diberikan kepada anak, konten yang edukatif, interaktif dan pendidikan terutama jika adanya keterlibatan orang tua dapat mengurangi efek kognitif yang rendah bahkan dapat memberikan manfaat kognitif (Mallawaarachchi et al., 2024).

Riwayat penyakit dan faktor lingkungan juga mempengaruhi fungsi kognitif anak, dimana stimulasi yang optimal dapat memperbaiki dampak negative dari status gizi yang kurang baik. Status gizi yang normal mendukung perkembangan kognitif terbaik, namun faktor lain seperti lingkungan, status social ekonomi dan pengalaman belajar

juga sangat menentukan hasil perkembangan kognitif. Interaksi antara status gizi dan riwayat penyakit Bersama dengan faktor social dan lingkungan berkontribusi secara kompleks terhadap perkembangan kognitif anak (Sharma et al., 2023). Berdasarkan hasil penelitian ini juga membuktikan bahwa anak yang memiliki riwayat pneumonia berisiko 3,9 kali lebih besar dibandingkan dengan anak yang tidak memiliki riwayat pneumonia setelah dikontrol dengan status gizi dan *screentime*. Meskipun besaran risiko yang paling besar adalah *screentime* lebih dari 2 jam yaitu 5,23 kali lebih besar dibandingkan dengan anak yang kurang dari 2 jam setelah dikontrol dengan status gizi dan riwayat pneumonia. Temuan ini memberikan bukti baru bahwa faktor penyakit infeksi (pneumonia) memiliki kaitan erat dengan perkembangan kognitif, yang memperkuat teori bahwa kesehatan pada masa pertumbuhan adalah fondasi kecerdasan. Selain itu juga *screentime*, dan gizi buruk terbukti menjadi prediktor IQ rendah, maka orang tua harus membatasi penggunaan gadget pada anak dan memastikan asupan gizi yang baik untuk menjaga kecerdasan anak.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini ditemukan bahwa *screentime*, riwayat pneumonia dan status gizi berhubungan terhadap fungsi kognitif anak. Skoring faktor risiko yang didapatkan bahwa skor *screentime*, riwayat pneumonia dan status gizi memiliki skor 1 sehingga total keseluruhan menjadi 3 jika semua berisiko dari faktor individu anak dengan youden index 2. Maka dari itu, anak yang memiliki risiko lebih dari 1 yaitu *screentime* lebih dari 2 jam, riwayat pneumonia atau status gizi yang kurang berisiko fungsi kognitif yang rendah. Diharapkan kepada orang tua untuk dapat memperhatikan durasi *screentime* pada anaknya agar kurang dari 2 jam dan diperhatikan konten yang ditonton sebaiknya konten yang edukatif dan interaktif. Selain itu perhatikan PHBS dan status gizi anak agar terjaga daya tahan tubuh dan tidak terkena penyakit infeksi terutama pneumonia. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, *screentime* lebih dari 2 jam dapat berpotensi menurunkan fungsi kognitif pada anak mendapatkan IQ yang rendah dan dapat dihilangkan jika dijaga kesehatan, kebersihan dan status gizinya. Anak dengan IQ yang rendah menyumbang 75% dari status gizi yang kurang dan ini dapat dihindari jika status gizinya di perbaiki dengan makan-makanan yang bergizi dan seimbang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih untuk LPPM Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang memberikan dana hibah untuk pelaksanaan penelitian ini sehingga berjalan dengan baik. Selain itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada Sekolah Dasar Negeri 04 Bojong Sari yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian di sana.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad H, Antoni A, Muhamad Z. 2023. Edukasi Gizi Seimbang pada Anak di SD Negeri Pijorkoling Kota Padangsidimpuan. Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat Bidang Kesehatan (Abdigermas), 1(1): 1-6.
<https://doi.org/10.58723/abdigermas.v1i1.2>
- Anderson DR, dan Subrahmanyam K. 2017. Digital Screen Media and Cognitive

- Development. *Pediatrics*, 140(2): S57-S61. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-1758C>
- Ansuya, Nayak BS, Unnikrishnan B, Shashidhara YN, Mundkur SC. 2023. Effect of Nutrition Intervention on Cognitive Development among Malnourished Preschool Children: Randomized Controlled Trial. *Scientific Reports*, 13: 1-8. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-36841-7>
- Arija V dan Canals J. 2021. Effect of Maternal Nutrition on Cognitive Function of Children. *Nutrients*, 13(5): 1-3. <https://doi.org/10.3390/nu13051644>
- Bowe AK, Lightbody G, Staines A, Kiely ME, McCarthy FP, Murray DM. 2022. Predicting Low Cognitive Ability at Age 5—Feature Selection using Machine Learning Methods and Birth Cohort Data. *International Journal of Public Health*, 67: 1-10. <https://doi.org/10.3389/ijph.2022.1605047>
- Costa FH, de SR, da Melo RG, de Silva GAA, da Carlota AGS., *et al.* 2025. Association between Early Digital Exposure and Cognitive Function in Children Under Six: A Meta-Analysis. *Journal Of Medical And Biosciences Research*, 2(2). <https://doi.org/10.70164/jmbr.v2i2.629>
- de la Fuente J, Davies G, Grotzinger AD, Tucker-Drob EM, Deary IJ. 2021. A General Dimension of Genetic Sharing Across Diverse Cognitive Traits Inferred from Molecular Data. *Nature Human Behaviour*, 5(1): 49-58. <https://doi.org/10.1038/s41562-020-00936-2>
- DiGirolamo AM, Ochaeta L, Flores RMM. 2020. Early Childhood Nutrition and Cognitive Functioning in Childhood and Adolescence. *Food and Nutrition Bulletin*, 41: S31-S40. <https://doi.org/10.1177/0379572120907763>
- Gastaud LM, Trettim JP, Scholl CC, Rubin BB, Coelho FT, Krause GB., *et al.* 2023. *Screentime*: Implications for Early Childhood Cognitive Development. *Early Human Development*, 183: 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2023.105792>
- Girard TD, Self WH, Edwards KM, Grijalva CG, Zhu Y, Williams DJ., *et al.* 2018. Long-Term Cognitive Impairment after Hospitalization for Community-Acquired Pneumonia: a Prospective Cohort Study. *Journal of General Internal Medicine*, 33(6): 929-935. <https://doi.org/10.1007/s11606-017-4301-x>
- Hendel MK, Rizzuto D, Grande G, Calderón-Larrañaga A, Laukka EJ, Fratiglioni L., *et al.* 2023. Impact of Pneumonia on Cognitive Aging: A Longitudinal Propensity-Matched Cohort Study. *Journals of Gerontology: Medical Sciences*, 78(8): 1453-1460. <https://doi.org/10.1093/gerona/glac253>
- Kadosh KC, Muhardi L, Parikh P, Basso M, Mohamed HJJ, Prawitasari T., *et al.* 2021. Nutritional Support of Neurodevelopment and Cognitive Function in Infants and Young Children—An Update and Novel Insights. *Nutrients*, 13(1): 1-25. <https://doi.org/10.3390/nu13010199>
- Kemenkes. 2023. *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 dalam Angka*. Jakarta: Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan.
- Kristanti M, Nugrohowati N, Chairani A, Kita B, Sibarani ARA. 2025. The Influence of Nutritional Status on the Level of Intelligence In Elementary-School Children. *The Indonesian Journal of Public Health*, 20(2): 341–353. <https://doi.org/10.20473/Ijph.V20i2.2025.341-353>
- Lakicevic N, Manojlovic M, Chichinina E, Drid P, Zinchenko Y. 2025. *Screentime* Exposure and Executive Functions in Preschool Children. *Scientific Reports*, 15(1): 1-9. <https://doi.org/10.1038/S41598-024-79290-6>
- MAL-ED Network Investigators. 2018. Early Childhood Cognitive Development is Affected by Interactions among Illness, Diet, Enteropathogens and the Home

- Environment: Findings from the MAL-ED Birth Cohort Study. *BMJ Global Health*, 3(4): 1-11. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2018-000752>
- Mallawaarachchi S, Burley J, Mavilidi M, Howard SJ, Straker L, Kervin L., *et al.* 2024. Early Childhood Screen use Contexts and Cognitive and Psychosocial Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, 178(10): 1017-1026. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2024.2620>
- Mun MA, Sharar S, Mosaddeque R. 2023. Cognitive Impairment in Pneumonia. *SAS Journal of Medicine*, 9(9): 961-965. <https://doi.org/10.36347/sasjm.2023.v09i09.010>
- Nieto M, Motos B, Navarro B, Jimeno MV, Fernández-Aguilar L, Ros L., *et al.* 2022. Relation between Nighttime Sleep Duration and Executive Functioning in a Nonclinical Sample of Preschool Children. *Scandinavian Journal of Psychology*, 63(3): 191-198. <https://doi.org/10.1111/sjop.12801>
- Papotot GS, Rompies R, Salendu PM. 2021. Pengaruh Kekurangan Nutrisi terhadap Perkembangan Sistem Saraf Anak. *Jurnal Biomedik*, 13(3): 266-273. <https://doi.org/10.35790/jbm.13.3.2021.31830>
- Peinkhofer C, Zarifkar P, Christensen RHB, Nersesjan V, Fonsmark L, Merie C., *et al.* 2023. Brain Health after COVID-19, Pneumonia, Myocardial Infarction, or Critical Illness. *JAMA Network Open*, 6(12): 1-15. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.49659>
- Roberts M, Tolar-Peterson T, Reynolds A, Wall C, Reeder N, Mendez RG. 2022. The Effects of Nutritional Interventions on the Cognitive Development of Preschool-Age Children: A Systematic Review. *Nutrients*, 14(3): 1-15. <https://doi.org/10.3390/nu14030532>
- Samigullin A, Gählert J, Groß G, Morcos M, Schwertz R, Öste R., *et al.* 2025. A Central Role of Nutrition in Cognitive Function among Primary School Children: A Cross-Sectional Analysis. *BMC Nutrition*, 11(1): 1-10. <https://doi.org/10.1186/s40795-025-01016-2>
- Sharma P, Budhathoki CB, Maharjan RK, Singh JK. 2023. Nutritional Status and Psychosocial Stimulation Associated with Cognitive Development in Preschool Children: A Cross-Sectional Study at Western Terai, Nepal. *PLoS ONE*, 18(3): 1-14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280032>
- Short MA, Blunden S, Rigney G, Matricciani L, Coussens S, Reynolds C., *et al.* 2018. Cognition and Objectively Measured Sleep Duration in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sleep Health*, 4(3): 292-300. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2018.02.004>
- Suryawan A, Jalaludin MY, Poh BK, Sanusi R, Tan VMH, Geurts JM., *et al.* 2022. Malnutrition in Early Life and its Neurodevelopmental and Cognitive Consequences: A Scoping Review. *Nutrition Research Reviews*, 35(1): 136-149. <https://doi.org/10.1017/S0954422421000159>
- Watson RS, Beers SR, Asaro LA, Burns C, Koh MJ, Perry MA., *et al.* 2022. Association of Acute Respiratory Failure in Early Childhood With Long-term Neurocognitive Outcomes. *JAMA Network*, 327(9): 836-845. <https://doi.org/10.1001/jama.2022.1480>
- World Population Review. (2026). Countries Ranked by Average IQ. World Population Review.