

Apgar Score Dan Respiratory Distress Syndrome (RDS): Relevansi Klinis Dalam Praktik Di Neonatus Intensive Care Unit (NICU)

Nur Akmi Popa¹, Ardhiles Wahyu Kurniawan², Bayu Budi Laksono^{3*}

¹ NICU RS Ir. Soekarno, Kabupaten Kepulauan Morotai
^{1,2,3} Institut Teknologi, Sains, dan Kesehatan RS dr. Soepraoen

*Email: akmipopa98@gmail.com, bayubudi@itsk-soepraoen.ac.id

Abstrak

Skor APGAR merupakan indikator klinis awal untuk menilai adaptasi neonatus segera setelah lahir dan sering dikaitkan dengan luaran pernapasan. *Respiratory Distress Syndrome (RDS)* masih menjadi penyebab utama morbiditas neonatal, khususnya pada bayi yang dirawat di ruang *Neonatal Intensive Care Unit (NICU)*. Namun, bukti mengenai hubungan antara skor APGAR dan kejadian RDS masih menunjukkan hasil yang bervariasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi antara skor APGAR dan kejadian RDS pada bayi yang dirawat di ruang NICU. Penelitian ini menggunakan desain survei analitik dengan pendekatan cross-sectional. Populasi penelitian melibatkan seluruh bayi yang dirawat di ruang NICU RS Ir. Soekarno Kepulauan Morotai pada periode Oktober–November 2025, dengan jumlah sampel sebanyak 76 responden yang diperoleh melalui teknik total sampling. Data sekunder dikumpulkan menggunakan case report form yang disusun oleh peneliti. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji *Contingency Coefficient*. Sebagian besar bayi memiliki skor APGAR abnormal (<7) dan tidak mengalami RDS. Hasil analisis bivariat menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara skor APGAR dan kejadian RDS ($p = 0,293$), dengan kekuatan korelasi yang sangat lemah ($r = 0,120$). Skor APGAR tidak berhubungan secara signifikan dengan kejadian RDS pada bayi yang dirawat di ruang NICU. Temuan ini menunjukkan bahwa skor APGAR bukan merupakan prediktor independen RDS, sehingga penilaian risiko RDS perlu mempertimbangkan faktor klinis lain secara komprehensif.

Kata kunci: *APGAR Score, Neonatus, NICU, Respiratory Distress Syndrome,*

Abstract

The APGAR score is an early clinical indicator for assessing newborn adaptation shortly after birth, and it is frequently linked to respiratory outcomes. Respiratory Distress Syndrome (RDS) remains a leading cause of newborn morbidity, particularly in infants cared for in the newborn Intensive Care Unit (NICU). However, research on the link between the APGAR score and the occurrence of RDS yields conflicting data. The purpose of this study is to examine the relationship between the APGAR score and the incidence of RDS in neonatal intensive care unit (NICU) patients.. This study employed an analytical survey design with a cross-sectional approach. The study population included all newborns treated in the NICU of Ir. Soekarno Hospital, Morotai Islands, during October and November 2025, with 76 respondents selected using the total sampling technique. Secondary data was gathered utilizing a case report form created by the researcher. The Contingency Coefficient test was used for both univariate and bivariate data analysis. The majority of newborns with abnormal APGAR scores (<7) did not have RDS. The bivariate analysis findings revealed no statistically significant association between APGAR scores and the occurrence of RDS ($p = 0.293$), with a very poor correlation strength ($r = 0.120$). APGAR ratings were not found to be substantially linked with the incidence of RDS in infants treated in the NICU. These data show that APGAR scores are not an independent predictor of RDS, hence RDS risk assessment must take other medical factors into account.

Keywords: *APGAR Score, Neonatus, NICU, Respiratory Distress Syndrome*

1. PENDAHULUAN

Periode neonatal merupakan fase kritis dalam siklus kehidupan manusia, khususnya pada masa transisi dari kehidupan intrauterin ke ektrauterin. Keberhasilan adaptasi neonatus segera setelah lahir sangat menentukan luaran kesehatan jangka pendek maupun jangka panjang, terutama terkait fungsi respirasi dan kardiovaskular [1]. Salah satu instrumen klinis yang paling luas digunakan untuk menilai kondisi awal neonatus adalah skor APGAR, yang mengevaluasi lima parameter utama, yaitu frekuensi jantung, usaha napas, tonus otot, refleks iritabilitas, dan warna kulit [2]. Skor APGAR rendah (<7) mengindikasikan gangguan adaptasi awal neonatus dan sering dikaitkan dengan kondisi asfiksia perinatal, hipoksia, serta kebutuhan resusitasi segera [3]. Kondisi ini berpotensi berkembang menjadi berbagai komplikasi neonatal, salah satunya Respiratory Distress Syndrome (RDS), yang ditandai oleh gangguan pernapasan akibat imaturitas paru dan defisiensi surfaktan [4].

Secara global, prevalensi neonatus dengan skor APGAR rendah masih menjadi masalah kesehatan neonatal yang signifikan. Studi kohort besar di negara berpendapatan menengah dan rendah melaporkan bahwa sekitar 10–20% neonatus lahir dengan skor APGAR <7 pada menit pertama, dan sebagian di antaranya tetap rendah hingga menit kelima [5]. Skor APGAR rendah pada menit ke-5 secara konsisten dikaitkan dengan peningkatan morbiditas dan mortalitas neonatal [6]. Di Indonesia, data nasional menunjukkan bahwa asfiksia neonatorum, yang tercermin dari skor APGAR rendah, masih termasuk dalam tiga besar penyebab kematian neonatal. Laporan penelitian berbasis rumah sakit rujukan di Indonesia menunjukkan proporsi skor APGAR <7 berkisar antara 15–30%, terutama pada bayi yang memerlukan perawatan intensif di NICU [7] [8]. Tingginya angka tersebut menunjukkan bahwa skor APGAR rendah masih menjadi tantangan klinis yang relevan, khususnya dalam konteks pelayanan neonatal intensif.

Secara fisiologis, skor APGAR rendah mencerminkan kegagalan adaptasi pernapasan neonatus yang ditandai oleh napas tidak efektif atau apnea. Kondisi ini menyebabkan hipoksemia dan asidosis respiratorik, yang dapat memperburuk fungsi paru dan mengganggu produksi serta distribusi surfaktan [1]. Hipoksia perinatal yang berkepanjangan berkontribusi terhadap kolaps alveoli dan penurunan kepatuhan paru, yang merupakan mekanisme utama terjadinya RDS [4]. Beberapa penelitian menyatakan bahwa neonatus dengan skor APGAR rendah memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan pernapasan, terutama bila disertai faktor risiko lain seperti prematuritas, berat badan lahir rendah, dan persalinan sectio caesaria [9] [10]. Namun, temuan penelitian terkini juga menunjukkan bahwa skor APGAR bukan prediktor tunggal RDS, melainkan indikator awal yang perlu dikaji bersama variabel klinis lain untuk memahami perjalanan penyakit secara komprehensif [11].

Mengingat tingginya kejadian skor APGAR rendah dan implikasinya terhadap luaran respirasi neonatal, diperlukan kajian ilmiah yang lebih mendalam untuk menilai hubungan antara skor APGAR dan kejadian RDS, khususnya pada bayi yang dirawat di ruang NICU. Penelitian ini menjadi penting untuk mengisi kesenjangan bukti, terutama di konteks pelayanan neonatal di Indonesia yang memiliki karakteristik populasi dan sumber daya berbeda dengan negara maju. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui korelasi antara kejadian skor APGAR dengan RDS pada bayi yang dirawat di ruang NICU. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam penguatan dasar evidence-based practice, membantu tenaga kesehatan dalam stratifikasi risiko dini RDS, serta menjadi dasar pertimbangan dalam pengembangan protokol pemantauan dan intervensi neonatal berbasis risiko klinis.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain survei analitik dengan pendekatan cross-sectional. Penelitian dilaksanakan di Ruang *Neonatal Intensive Care Unit* (NICU) RS Ir. Soekarno Kepulauan Morotai dengan periode pengambilan data pada bulan Oktober–November dan November 2025. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh bayi yang dirawat di ruang NICU selama periode tersebut. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling, sehingga seluruh populasi yang memenuhi kriteria inklusi dilibatkan sebagai sampel penelitian, dengan jumlah total 76 responden.

Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari rekam medis pasien. Pengumpulan data dilakukan menggunakan *Case Report Form* (CRF) yang disusun secara sistematis oleh peneliti untuk mendokumentasikan variabel penelitian, meliputi skor APGAR dan kejadian *Respiratory Distress Syndrome* (RDS). Analisis data dilakukan secara bertahap. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan distribusi frekuensi dan proporsi masing-masing variabel penelitian. Selanjutnya, analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara skor APGAR dan kejadian RDS menggunakan uji *Contingency Coefficient*, dengan tingkat kemaknaan statistik ditetapkan pada nilai $p < 0,05$.

Penelitian ini tidak memerlukan *ethical clearance* karena menggunakan data sekunder tanpa identitas subjek, serta tidak melibatkan intervensi langsung terhadap pasien, sehingga tidak menimbulkan risiko etik bagi responden.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Analisis Deskriptif

Var	n	f (%)
Jenis kelamin	Perempuan	42 55.3
	Laki laki	34 44.7
APGAR	Abnormal (<7)	43 56.6
	Normal (>7)	33 43.4
Metode persalinan	Normal	21 27.6
	Sectio cesaria	55 72.4
Ketuban	Jernih	33 43.3
	Keruh	20 26.3
	Kehijauan	22 28.9
	Kering	1 1.3
Aspirasi meconium	Tidak	69 90.8
	Ya	7 9.2
Berat Badan Lahir	BBLR	13 17.1
	Normal	63 82.9
RDS	Non RDS	45 59.2
	RDS	31 40.8
Total	76	100

(sumber : data sekunder, 2025)

Berdasarkan tabel 1, karakteristik subjek penelitian menunjukkan bahwa dari total 76 neonatus yang diteliti, sebagian besar berjenis kelamin perempuan, yaitu sebanyak 42 responden (55,3%), sedangkan neonatus laki-laki berjumlah 34 responden (44,7%). Berdasarkan skor APGAR, lebih dari separuh neonatus mengalami kondisi APGAR abnormal (<7), yaitu sebanyak 43 responden (56,6%), sementara neonatus dengan APGAR normal (>7)

tercatat sebanyak 33 responden (43,4%). Ditinjau dari metode persalinan, mayoritas neonatus dilahirkan melalui tindakan sectio cesaria sebanyak 55 responden (72,4%), sedangkan persalinan normal hanya terjadi pada 21 responden (27,6%).

Karakteristik ketuban menunjukkan bahwa ketuban jernih ditemukan pada 33 responden (43,3%). Namun demikian, proporsi ketuban tidak normal cukup tinggi, dengan ketuban kehijauan sebanyak 22 responden (28,9%) dan ketuban keruh sebanyak 20 responden (26,3%). Sementara itu, kasus ketuban kering ditemukan pada 1 responden (1,3%). Sebagian besar neonatus tidak mengalami aspirasi mekonium, yaitu sebanyak 69 responden (90,8%), sedangkan aspirasi mekonium ditemukan pada 7 responden (9,2%). Berdasarkan berat badan lahir, mayoritas neonatus memiliki berat badan lahir normal, yaitu sebanyak 63 responden (82,9%), sementara neonatus dengan berat badan lahir rendah (BBLR) tercatat sebanyak 13 responden (17,1%).

Terkait kejadian Respiratory Distress Syndrome (RDS), hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar neonatus tidak mengalami RDS, yaitu sebanyak 45 responden (59,2%). Namun demikian, proporsi neonatus yang mengalami RDS cukup besar, yaitu sebanyak 31 responden (40,8%).

Tabel 2. Analisis Statistik

Var indep	N	P Value	r	Var dep
APGAR	76	0.293	0.120	RDS
<i>Contingency Coefficient</i>				

*significant

(sumber : data sekunder, 2025)

Berdasarkan tabel 2, hasil uji statistik menggunakan Contingency Coefficient menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara skor APGAR dengan kejadian RDS ($p = 0,293$; $p > 0,05$). Nilai koefisien korelasi ($r = 0,120$) menunjukkan kekuatan hubungan yang sangat lemah antara skor APGAR dan kejadian RDS. Hasil ini mengindikasikan bahwa secara statistik skor APGAR tidak berhubungan secara bermakna dengan kejadian RDS pada neonatus dalam penelitian ini.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar neonatus memiliki skor APGAR abnormal (<7) setelah lahir, dengan mayoritas persalinan melalui sectio caesaria dan proporsi RDS cukup tinggi (40,8%). Temuan proporsi skor APGAR rendah sejalan dengan literatur yang melaporkan bahwa skor APGAR rendah merupakan indikator awal morbiditas neonatal termasuk risiko gangguan pernapasan dan kebutuhan intervensi medis (Huang et al., 2024). Namun, dalam konteks hubungan statistik, penelitian ini tidak menemukan hubungan signifikan antara skor APGAR dengan kejadian RDS ($p = 0,293$; $r = 0,120$), menunjukkan bahwa skor APGAR pada sampel ini mungkin tidak cukup kuat memprediksi RDS secara langsung meskipun secara klinis dianggap relevan.

Secara klinis, skor APGAR merupakan alat cepat untuk menilai adaptasi neonatus terhadap kehidupan ekstrasuterin, mencakup variabel respirasi, warna kulit, tonus otot, refleks, dan denyut jantung. Berbagai studi besar menekankan bahwa skor APGAR rendah, khususnya pada menit ke-5, berasosiasi dengan morbiditas neonatal jangka pendek dan panjang, termasuk distres pernapasan, hipoksia, serta kebutuhan resusitasi intensif [5] [12]. Walaupun dalam penelitian Anda hubungan tersebut tidak signifikan, hasil ini tetap dapat ditafsirkan

bahwa skor APGAR menemui keterbatasan sensitivitas prediktif terhadap RDS bila tidak dikombinasikan dengan variabel klinis lain seperti status gestasional dan berat lahir.

Temuan ini memperkuat pandangan bahwa skor APGAR memiliki keterbatasan sebagai prediktor tunggal kejadian RDS. Beberapa studi kohort besar melaporkan bahwa skor APGAR lebih merefleksikan kondisi klinis neonatus secara umum pada menit-menit awal kehidupan, bukan secara spesifik mencerminkan maturitas paru atau status surfaktan yang menjadi patofisiologi utama RDS [3] [6]. Dengan demikian, neonatus dengan skor APGAR normal tetap dapat mengalami RDS apabila terdapat faktor risiko lain seperti prematuritas, berat badan lahir rendah, atau gangguan adaptasi paru.

Secara patofisiologis, RDS terutama disebabkan oleh defisiensi surfaktan dan imaturitas alveolar, yang lebih erat kaitannya dengan usia gestasi dan berat badan lahir dibandingkan kondisi klinis sesaat pascakelahiran yang diukur melalui skor APGAR [1] [4]. Hal ini menjelaskan mengapa pada penelitian ini, meskipun lebih dari separuh neonatus memiliki skor APGAR abnormal, hubungan statistik dengan RDS tidak bermakna. Skor APGAR rendah pada beberapa kasus dapat bersifat sementara dan membaik dengan intervensi awal tanpa berkembang menjadi RDS.

Literatur juga menekankan bahwa skor APGAR dipengaruhi oleh berbagai faktor non-respiratorik, termasuk efek anestesi maternal, metode persalinan sectio caesaria, serta intervensi resusitasi awal, yang dapat menurunkan skor APGAR tanpa mencerminkan gangguan paru struktural [13]. Kondisi ini berpotensi menyebabkan bias klasifikasi ketika skor APGAR digunakan sebagai indikator risiko RDS. Beberapa studi terbaru menyarankan bahwa nilai prediktif skor APGAR terhadap RDS meningkat apabila dikombinasikan dengan variabel klinis lain, seperti usia gestasi, berat badan lahir, dan status cairan ketuban, dalam suatu model multivariat [9]. Oleh karena itu, hasil penelitian ini konsisten dengan bukti ilmiah yang menyatakan bahwa skor APGAR bukan determinan independen kejadian RDS, melainkan bagian dari penilaian klinis awal yang bersifat komplementer.

Berat badan lahir rendah (BBLR) merupakan faktor risiko penting untuk gangguan pernapasan, termasuk RDS. Penelitian epidemiologis melaporkan bahwa neonatus dengan berat lahir rendah atau sangat rendah memiliki peluang jauh lebih tinggi untuk mengalami distress pernapasan karena ketidakmatangan paru dan kurangnya surfaktan pulmonal [9] [14]. Hasil deskriptif Anda menunjukkan bahwa 17,1% neonatus termasuk kategori BBLR, yang secara klinis mendukung predisposisi terhadap kejadian RDS meskipun hubungan statistiknya belum diuji secara terpisah dalam studi ini. Temuan BBLR sebagai faktor risiko RDS juga telah didukung oleh model prediktif bahwa skor APGAR rendah dan berat lahir rendah adalah prediktor signifikan bagi RDS [11].

Metode persalinan sectio caesaria juga merupakan variabel yang secara konsisten diidentifikasi dalam literatur sebagai faktor yang meningkatkan risiko gangguan pernapasan pada neonatus. Persalinan melalui sectio caesaria, terutama tanpa kontraksi kerja aktif, dapat berdampak pada clearance cairan paru, sehingga meningkatkan kejadian TTN maupun RDS karena penyerapan cairan yang kurang efisien [15]. Hal ini relevan dengan temuan dominasi sectio caesaria dalam studi Anda yang mungkin berkontribusi terhadap angka RDS yang relatif tinggi.

Kondisi cairan ketuban yang tidak jernih, baik keruh ataupun kehijauan, berhubungan dengan kejadian distress pernapasan melalui mekanisme aspirasi atau inflamasi paru. Neonatus yang terpapar mekonium-stained amniotic fluid mempunyai risiko yang meningkat untuk mengalami distress pernapasan yang termasuk dalam spektrum meconium aspiration syndrome (MAS), yang merupakan salah satu penyebab RDS pada bayi cukup bulan maupun post-term [6]. Literatur menyatakan bahwa kehamilan dengan cairan ketuban kehijauan atau kental

merupakan tanda kemungkinan asfiksia atau stres intrauterin yang dapat menggambarkan risiko RDS maupun komplikasi respiratory distress lainnya [2].

Walaupun proporsi aspirasi mekonium dalam sampel Anda relatif kecil (9,2%), literatur masih menegaskan pentingnya kondisi ini sebagai prediktor klinis rangkaian gangguan pernapasan neonatal. Secara keseluruhan, integrasi antara skor APGAR, berat badan lahir, metode persalinan, serta karakteristik cairan ketuban perlu dipertimbangkan secara multivariat untuk penilaian risiko RDS yang lebih komprehensif, sebagaimana dianjurkan dalam penelitian prediktif dan studi kohort besar [9] [11].

Secara implikatif, meskipun hubungan statistik antara APGAR dan RDS tidak signifikan dalam studi ini, temuan ini tidak mengeliminasi peran APGAR dalam skrining awal. Apgar tetap menjadi indikator klinis penting, terutama ketika dikombinasikan dengan parameter lain dalam penilaian risiko komprehensif terhadap RDS dan outcome neonatal.

4. KETERBATASAN PENELITIAN

Pertama, desain *cross-sectional* hanya mampu menggambarkan hubungan pada satu waktu pengamatan sehingga tidak dapat menjelaskan hubungan sebab-akibat antara skor APGAR dan kejadian RDS. Kedua, penelitian menggunakan data sekunder dari rekam medis, sehingga ketergantungan pada kelengkapan dan akurasi pencatatan klinis berpotensi menimbulkan bias informasi. Ketiga, analisis statistik dilakukan secara bivariat tanpa mempertimbangkan faktor perancu penting lain seperti usia gestasi, status prematuritas, infeksi perinatal, atau penggunaan antenatal steroid, yang diketahui berpengaruh terhadap kejadian RDS. Selain itu, jumlah sampel yang relatif terbatas dan berasal dari satu pusat layanan kesehatan dapat membatasi generalisasi hasil penelitian ke populasi yang lebih luas.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara skor APGAR dan kejadian *Respiratory Distress Syndrome* (RDS) pada bayi yang dirawat di ruang NICU RS Ir. Soekarno Kepulauan Morotai. Kekuatan hubungan yang sangat lemah menunjukkan bahwa skor APGAR bukan merupakan prediktor independen kejadian RDS. Temuan ini menegaskan bahwa penilaian risiko RDS pada neonatus perlu dilakukan secara komprehensif dengan mempertimbangkan berbagai faktor klinis lain. Penelitian lanjutan dengan desain prospektif dan analisis multivariat direkomendasikan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai determinan RDS pada neonatus.

6. ACKNOWLEDMENT

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak RS Ir. Soekarno Kepulauan Morotai, khususnya staf ruang NICU dan unit rekam medis, atas dukungan dan izin penggunaan data penelitian. Apresiasi juga disampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan kontribusi dalam proses pengumpulan dan pengolahan data sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. G. Sweet, P. Carnielli, and G. Greisen, "European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome : 2022 Update," *Neonatology*, vol. 120, no. 3, pp. 3–23, 2023, doi: 10.1159/000528914.
- [2] R. M. Ryan, "Neonatal Respiratory Distress Secondary to Meconium Aspiration Syndrome," *Children*, vol. 8, p. 248, 2021, doi: <https://doi.org/10.3390/children8030246>.

- [3] N. Razaz *et al.*, “Five-minute Apgar score as a marker for developmental vulnerability at 5 years of age,” *Arch Dis Child Fetal Neonata*, vol. 101, no. January 1999, pp. 114–120, 2016, doi: 10.1136/archdischild-2015-308458.
- [4] D. De Luca, “ScienceDirect Respiratory distress syndrome in preterm neonates in the era of precision medicine : A modern critical care-based approach,” *Pediatr. Neonatol.*, vol. 62, pp. S3–S9, 2021, doi: 10.1016/j.pedneo.2020.11.005.
- [5] S. Huang, “The contribution of low Apgar scores in identifying neonates with short-term morbidities in a large single center cohort,” *J. Perinatol.*, vol. 44, pp. 865–872, 2024, doi: 10.1038/s41372-024-01944-0.
- [6] V. Ehrenstein, L. Pedersen, M. Grijota, G. L. Nielsen, K. J. Rothman, and H. T. Sørensen, “BMC Pregnancy and Childbirth Association of Apgar score at five minutes with long-term neurologic disability and cognitive function in a prevalence study of Danish conscripts,” *BMC Pregnancy Childbirth*, vol. 02, pp. 1–7, 2009, doi: 10.1186/1471-2393-9-14.
- [7] S. Aminah and E. Yunitasari, “Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Asfiksia Neonatorum pada Bayi Baru Lahir di RSUD Kabupaten Pringsewu,” *J. Curr. Heal. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 73–80, 2022, doi: 10.47679/jchs.202239.
- [8] Kemenkes RI, *Profil Kesehatan Indonesia 2021*. 2022.
- [9] W. T. Wondie *et al.*, “Incidence and predictors of respiratory distress syndrome among low birth weight neonates in the first seven days in Northwest Ethiopia Comprehensive Specialized Hospitals , 2023 : A retrospective follow- - up study,” *BMJ Open*, vol. 13, pp. 1–11, 2023, doi: 10.1136/bmjopen-2023-079063.
- [10] M. A. Fluid *et al.*, “Neonatal Outcomes of Term Infants Born with,” *Children*, vol. 10, p. 780, 2023, doi: <https://doi.org/10.3390/children10050780> Academic.
- [11] K. S. Betts, S. Kisely, and R. Alati, “Predicting neonatal respiratory distress syndrome and hypoglycaemia prior to discharge : Leveraging health administrative data and machine learning,” *J. Biomed. Inform.*, vol. 114, no. December 2020, p. 103651, 2021, doi: 10.1016/j.jbi.2020.103651.
- [12] N. W. Keswara and B. B. Laksono, “Analysis of Knowledge , Attitude , and KIA Book Utilization Regarding Emergency Signs and Symptoms in Pregnancy,” vol. 5, no. 2, pp. 288–296, 2024.
- [13] L. V. Simon;, M. Shah;, and B. N. Bragg., *Contraindications*. StatPearls Publishing, 2025. [Online]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470569/>
- [14] A. Abilbayeva, A. Tarabayeva, N. Bozhbanbayeva, and D. Yelyubayeva, “Risk Factors for Mortality in Low Birth Weight Infants with Respiratory Distress Syndrome,” *J. Clin. Med. Kazakhstan*, vol. 21, no. 6, pp. 79–84, 2024, doi: DOI: <https://doi.org/10.23950/jcmk/15615>.
- [15] S. Abedin *et al.*, “Respiratory distress in neonates with gestational age \geq 35 weeks and associations between risk factors & respiratory distress,” *Matern. Heal. Neonatol. Perinatol.*, vol. 6, no. 11, p. 47, 2025, doi: <https://doi.org/10.1186/s40748-025-00243-6> (2025).