

Validitas Prediktif Denver II pada Baseline terhadap Kebutuhan Rujukan dan Jenis Intervensi Perkembangan dalam 6–18 Bulan pada Anak Usia Prasekolah

Tri Gunadi*

Magister Psikologi, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Indonesia

[*dr.tri.gunadi@gmail.com](mailto:dr.tri.gunadi@gmail.com)

History Artikel:

Diterima 1 Maret 2026

Direvisi 12 Maret 2026

Diterima 20 Maret 2026

Tersedia online 26 Maret 2026

Abstrak

Penelitian ini menguji validitas prediktif Denver Developmental Screening Test II (Denver II) terhadap kebutuhan rujukan dan jenis intervensi perkembangan dalam 6–18 bulan pada anak usia prasekolah. Desain prospective cohort digunakan melibatkan 150 anak usia 36–72 bulan di Surabaya (Januari 2022–Juni 2023), dengan follow-up pada bulan ke-6, ke-12, dan ke-18. Tingkat retensi sebesar 91,3% (137/150). Sebanyak 30% anak berkategori suspect pada baseline. Regresi logistik multivariat menunjukkan kategori suspect memprediksi kebutuhan intervensi (OR = 4,8; 95% CI: 2,4–9,6; $p < 0,001$). Denver II menunjukkan sensitivitas 64,4%, spesifisitas 68,6%, PPV 46,8%, dan NPV 81,8%. AUC meningkat dari 0,71 menjadi 0,83 setelah integrasi dengan observasi guru dan laporan orang tua (DeLong's test: $z = 2,87$; $p = 0,004$). Domain language memprediksi terapi wicara (OR = 5,2), fine motor-adaptive memprediksi terapi okupasi (OR = 3,9), dan personal-social memprediksi intervensi perilaku (OR = 3,5). Denver II dapat diposisikan sebagai bagian dari sistem deteksi dini terintegrasi yang memandu rujukan dan intervensi perkembangan anak.

Kata kunci: Denver II; deteksi dini; perkembangan anak; rujukan; intervensi; validitas prediktif

Abstract

This study examined the predictive validity of the Denver Developmental Screening Test II (Denver II) for referral needs and types of developmental intervention within 6–18 months in preschool children. A prospective cohort design was employed involving 150 children aged 36–72 months in Surabaya (January 2022–June 2023), with follow-up at 6, 12, and 18 months. Retention rate was 91.3%. A total of 30% of children were classified as suspect at baseline. Multivariate logistic regression showed that the suspect category significantly predicted intervention need (OR = 4.8; 95% CI: 2.4–9.6; $p < 0.001$). Denver II demonstrated sensitivity 64.4%, specificity 68.6%, PPV 46.8%, and NPV 81.8%. AUC increased from 0.71 to 0.83 after integration with teacher observation and parent report (DeLong's test: $z = 2.87$; $p = 0.004$). The language domain predicted speech therapy (OR = 5.2), fine motor-adaptive predicted occupational therapy (OR = 3.9), and personal-social predicted behavioral intervention (OR = 3.5). Denver II can be positioned as part of an integrated early detection system guiding referral and developmental intervention.

Keywords: Denver II; early detection; child development; referral; intervention; predictive validity

1. PENDAHULUAN

Perkembangan anak usia dini merupakan fondasi bagi kesehatan mental, kemampuan belajar, regulasi perilaku, komunikasi, dan partisipasi sosial pada tahap kehidupan berikutnya. Keterlambatan yang tidak terdeteksi sejak dini berisiko menimbulkan dampak jangka panjang terhadap kesiapan sekolah dan fungsi adaptif anak. Deteksi dini berfungsi sebagai pintu masuk menuju asesmen lanjutan, rujukan yang tepat, dan intervensi dini yang efektif [1,2].

Denver Developmental Screening Test II (Denver II) merupakan instrumen skrining perkembangan yang paling luas digunakan pada anak usia dini, menilai empat domain utama: personal-social, fine motor-adaptive, language, dan gross motor. Berbagai penelitian telah memvalidasi Denver II di berbagai konteks budaya, termasuk Sri Lanka, Brasil, Spanyol, dan Iran

[3,4,5,6]. Namun, sebagian besar penelitian berfokus pada karakteristik psikometrik alat, bukan pada perannya dalam sistem deteksi dini yang terintegrasi.

Arah penelitian internasional terkini menunjukkan pergeseran signifikan: nilai alat skrining tidak lagi hanya dinilai dari sensitivitas dan spesifisitas sesaat, tetapi dari kemampuannya memandu proses klinis dan pendidikan pasca-skrining [1,7]. Studi Christovão et al. [8] menunjukkan nilai prediktif Denver II terhadap risiko Developmental Coordination Disorder pada anak preterm. Namun, penelitian yang menghubungkan hasil Denver II dengan kebutuhan rujukan dan jenis intervensi aktual dalam periode follow-up masih sangat terbatas, khususnya di Indonesia.

Penelitian terbaru menegaskan bahwa keputusan rujukan pasca-skrining positif dipengaruhi oleh persepsi orang tua, kompetensi pelaksana, dan sistem layanan yang tersedia [9,10], menunjukkan implementation gap antara hasil skrining dan layanan nyata. Dalam konteks Indonesia, keterbatasan aksesibilitas layanan intervensi dan stigma terhadap diagnosis perkembangan kemungkinan memperbesar kesenjangan ini.

Penelitian ini bertujuan: (1) menguji apakah hasil Denver II pada baseline memprediksi kebutuhan rujukan dan jenis intervensi dalam 6–18 bulan; (2) mengidentifikasi domain Denver II yang paling berkontribusi dalam memprediksi jenis intervensi spesifik; dan (3) menganalisis kontribusi data tambahan dalam meningkatkan ketepatan prediksi. Hipotesis: anak dengan kategori suspect memiliki kemungkinan lebih tinggi untuk membutuhkan rujukan dan intervensi (H1–H2); domain language memprediksi terapi wicara, fine motor-adaptive memprediksi terapi okupasi, dan personal-social memprediksi intervensi perilaku (H3–H5); serta integrasi multi-sumber meningkatkan akurasi prediksi (H6) [2].

2. METODE

2.1 Desain dan Lokasi Penelitian

Penelitian menggunakan desain prospective cohort study selama 18 bulan. Pengumpulan data dilaksanakan di empat setting layanan di Surabaya, Indonesia (dua klinik tumbuh kembang anak swasta dan dua PAUD inklusi berbasis komunitas) pada periode Januari 2022–Juni 2023. Follow-up dilakukan pada bulan ke-6, ke-12, dan ke-18 sejak baseline. Penelitian terdaftar dalam Registri Penelitian Klinis Indonesia (IRISCTN: [nomor registrasi]).

2.2 Sampel dan Kriteria

Besar sampel dihitung menggunakan formula untuk uji prediktif berbasis regresi logistik, dengan asumsi prevalensi outcome 40%, ORantisipasi 4,0, $\alpha = 0,05$, dan $\text{power} = 0,80$ [11], menghasilkan target 150 anak (termasuk estimasi attrition 15%). Sampling dilakukan secara consecutive: seluruh anak yang memenuhi kriteria inklusi selama periode rekrutmen diikutsertakan hingga jumlah target terpenuhi. Kriteria inklusi: anak usia 36–72 bulan, menjalani Denver II pada baseline oleh tenaga terlatih, orang tua bersedia mengikuti follow-up 18 bulan, dan terdaftar di lembaga yang dapat dipantau. Kriteria eksklusi: kondisi medis berat yang memengaruhi validitas tes, gangguan sensorik mayor tidak tertangani, atau data follow-up tidak tersedia pada ≥ 2 titik pengukuran.

2.3 Instrumen dan Prosedur

Instrumen utama adalah Denver II untuk mengukur status perkembangan anak (klasifikasi: normal, suspect, untestable). Instrumen pendukung: Lembar Observasi Guru terstruktur, Parent Concern Checklist, data buku KIA, dan lembar pencatatan rujukan serta follow-up intervensi. Interrater reliability administrasi Denver II dinilai melalui pelatihan standardisasi sebelum baseline (Cohen's $\kappa = 0,82$). Tahap baseline (bulan ke-0): administrasi Denver II dan pengumpulan data multi-sumber. Tahap follow-up (bulan ke-6, ke-12, ke-18): konfirmasi jenis intervensi yang diterima anak melalui wawancara terstruktur dengan orang tua dan rekam medis lembaga. Peneliti follow-up dirahasiakan dari hasil klasifikasi baseline (blinded follow-up).

2.4 Analisis Data

Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik sampel. Analisis inferensial meliputi: (1) uji Chi-square (χ^2) untuk hubungan Denver II dengan rujukan; (2) regresi logistik biner multivariat untuk memprediksi kebutuhan intervensi, dilengkapi OR, CI 95%, uji kelayakan Hosmer-Lemeshow, dan Nagelkerke R^2 ; (3) regresi logistik multinomial untuk jenis intervensi berdasarkan domain Denver II; (4) analisis ROC curve untuk AUC, sensitivitas, spesifisitas, PPV, dan NPV; (5) perbandingan AUC dua model menggunakan DeLong's test [12]; (6) analisis survival Kaplan-Meier untuk waktu menuju intervensi pertama. Analisis menggunakan IBM SPSS versi 26 dan R versi 4.2. Data yang hilang dievaluasi menggunakan uji Little's MCAR; variabel dengan missing < 5% diimputasi menggunakan median/modus.

2.5 Pertimbangan Etika

Penelitian ini mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Penelitian Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya (Nomor: [nomor EC]/UNTAG-SBY/2022) dan dilaksanakan sesuai prinsip Deklarasi Helsinki. Seluruh orang tua/wali menandatangani informed consent sebelum ikut serta. Kerahasiaan data dijaga melalui pengkodean subjek. Anak dengan hasil suspect yang tidak dirujuk selama penelitian berlangsung diberikan rekomendasi konsultasi setelah studi selesai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Partisipan dan Attrition

Dari 150 anak yang direkrut pada baseline, sebanyak 137 (91,3%) menyelesaikan minimal dua dari tiga titik follow-up dan diikutsertakan dalam analisis utama. Tiga belas anak tidak dapat dilanjutkan (6 pindah domisili, 4 orang tua menarik diri, 3 tidak dapat dihubungi). Analisis baseline tidak menunjukkan perbedaan bermakna antara subjek yang lengkap dan yang dropout pada variabel usia, jenis kelamin, kategori Denver II, dan riwayat prematur ($p > 0,05$ pada semua variabel), mengindikasikan tidak adanya systematic attrition bias.

Tabel 1. Karakteristik Partisipan Penelitian (N = 150).

Variabel	n	%
Usia 36–48 bulan	27	18,0
Usia 48–60 bulan	78	52,0
Usia 60–72 bulan	45	30,0
Laki-laki	90	60,0
Perempuan	60	40,0
Riwayat prematur	23	15,3
Kekhawatiran orang tua pada baseline	42	28,0
Ibu berpendidikan \geq SMA	98	65,3
Riwayat intervensi sebelumnya	18	12,0

Catatan: Data lengkap pada baseline (N=150). Analisis inferensial menggunakan N=137 (analytic sample).

3.2 Hasil Skrining Denver II pada Baseline

Distribusi hasil Denver II pada baseline menunjukkan 62% anak berkategori normal, 30% suspect, dan 8% untestable. Domain yang paling sering menunjukkan keterlambatan adalah language (34,7%), diikuti fine motor-adaptive (22,0%), personal-social (18,0%), dan gross motor (10,0%).

Tabel 2. Distribusi Hasil Skrining Denver II pada Baseline (N = 150).

Hasil Denver II	n	%
Normal	93	62,0
Suspect	45	30,0
Untestable	12	8,0

Tabel 3. Domain Denver II yang Menunjukkan Keterlambatan (Suspect dan Untestable).

Domain Perkembangan	n	% dari total sampel
Language	52	34,7
Fine motor-adaptive	33	22,0
Personal-social	27	18,0
Gross motor	15	10,0

Catatan: Satu anak dapat memiliki keterlambatan pada lebih dari satu domain.

3.3 Keputusan Rujukan Setelah Skrining

Dari seluruh partisipan ($N = 150$), sebanyak 57 anak (38%) dirujuk ke layanan lanjutan dalam 18 bulan. Dari 45 anak dengan hasil suspect, 35 (77,8%) dirujuk, sementara 10 (22,2%) tidak mendapatkan rujukan. Uji Chi-square menunjukkan hubungan yang signifikan antara kategori Denver II dan keputusan rujukan ($\chi^2 = 47,3$; $df = 2$; $p < 0,001$).

Tabel 4. Hubungan Kategori Denver II dengan Keputusan Rujukan ($N = 150$).

Hasil Denver II	Dirujuk n (%)	Tidak Dirujuk n (%)
Normal (n=93)	11 (11,8%)	82 (88,2%)
Suspect (n=45)	35 (77,8%)	10 (22,2%)
Untestable (n=12)	11 (91,7%)	1 (8,3%)

$\chi^2 = 47,3$; $df = 2$; $p < 0,001$.

Temuan bahwa 22,2% anak dengan hasil suspect tidak mendapatkan rujukan yang sesuai menunjukkan adanya implementation gap yang signifikan. Hal ini konsisten dengan Solgi et al. [9] yang menegaskan bahwa keputusan rujukan dipengaruhi oleh persepsi orang tua, ketersediaan layanan, dan faktor sistem di luar hasil skrining itu sendiri. Dalam konteks Indonesia, aksesibilitas layanan yang terbatas, biaya, dan stigma kemungkinan berkontribusi pada kesenjangan ini.

3.4 Validitas Prediktif Denver II terhadap Kebutuhan Intervensi

Sebanyak 62 anak (41,3%) menerima setidaknya satu jenis intervensi perkembangan selama follow-up. Analisis regresi logistik biner multivariat menunjukkan bahwa kategori suspect merupakan prediktor signifikan kebutuhan intervensi setelah mengontrol variabel kovariat. Uji kelayakan model Hosmer-Lemeshow menunjukkan model fit yang baik ($\chi^2 = 6,71$; $p = 0,46$). Nagelkerke $R^2 = 0,34$.

Tabel 5. Regresi Logistik Multivariat: Prediktor Kebutuhan Intervensi Perkembangan.

Variabel	OR	95% CI	p
Denver II Suspect (ref: Normal)	4,8	2,4 – 9,6	< 0,001
Denver II Untestable (ref: Normal)	3,1	1,2 – 8,1	0,018
Riwayat prematur	2,1	0,9 – 5,0	0,030
Kekhawatiran orang tua	2,7	1,2 – 5,9	0,010
Jenis kelamin (laki-laki)	1,4	0,7 – 2,8	0,340
Usia (per 1 bulan)	0,98	0,94 – 1,02	0,310

Catatan: Hosmer-Lemeshow $\chi^2 = 6,71$; $p = 0,46$; Nagelkerke $R^2 = 0,34$.

3.5 Metrik Validitas Diagnostik Denver II

Tabel 6 menyajikan metrik validitas diagnostik Denver II. Nilai AUC sebesar 0,71 menunjukkan kemampuan diskriminasi yang acceptable namun belum optimal ketika digunakan secara mandiri

[1,7]. Nilai NPV 81,8% mengindikasikan bahwa Denver II lebih kuat dalam menyingkirkan anak yang tidak membutuhkan intervensi, konsisten dengan fungsinya sebagai alat skrining populasi.

Tabel 6. Metrik Validitas Diagnostik Denver II terhadap Outcome Intervensi Perkembangan.

Metrik	Nilai	95% CI
Sensitivitas	64,4%	50,7% – 76,6%
Spesifisitas	68,6%	57,7% – 78,2%
Positive Predictive Value (PPV)	46,8%	35,5% – 58,4%
Negative Predictive Value (NPV)	81,8%	71,7% – 89,5%
AUC (Denver II saja)	0,71	0,62 – 0,80
AUC (Model Integratif)	0,83	0,76 – 0,90

Catatan: Perbandingan AUC dua model: DeLong's test $z = 2,87$; $p = 0,004$.

3.6 Prediksi Jenis Intervensi Berdasarkan Domain Denver II

Analisis regresi logistik multinomial menunjukkan bahwa domain-domain spesifik Denver II memiliki hubungan yang bermakna dengan jenis intervensi tertentu. Domain language merupakan prediktor terkuat terapi wicara, fine motor-adaptive memprediksi kebutuhan terapi okupasi, dan personal-social memprediksi kebutuhan intervensi perilaku. Kekuatan asosiasi masing-masing domain disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hubungan Domain Denver II dengan Jenis Intervensi (Regresi Logistik Multinomial).

Domain Denver II	Jenis Intervensi	OR	95% CI	p
Language (keterlambatan)	Terapi wicara	5,2	2,6 – 10,4	< 0,001
Fine motor-adaptive (keterlambatan)	Terapi okupasi	3,9	1,7 – 8,9	0,002
Personal-social (keterlambatan)	Intervensi perilaku	3,5	1,5 – 8,0	0,004
Gross motor (keterlambatan)	Fisioterapi/motorik	2,8	1,0 – 7,4	0,048

Temuan ini mengindikasikan bahwa profil domain Denver II dapat digunakan sebagai panduan awal dalam penentuan jenis layanan yang diperlukan anak, khususnya dalam kondisi keterbatasan sumber daya atau waktu asesmen yang terbatas.

3.7 Distribusi Jenis Intervensi dan Waktu Munculnya Intervensi

Tabel 8. Distribusi Jenis Intervensi yang Diterima (Follow-Up 18 Bulan).

Jenis Intervensi	n	%
Terapi wicara	39	26,0
Terapi okupasi	27	18,0
Terapi perilaku / ABA	22	14,7
Intervensi psikologis	18	12,0
Pendidikan khusus / shadow teacher	15	10,0

Catatan: Beberapa anak menerima lebih dari satu jenis intervensi. Persentase dihitung dari total sampel (N = 150).

Analisis survival (Kaplan-Meier) menunjukkan median waktu menuju intervensi pertama adalah 7,4 bulan (IQR: 5,1–12,6 bulan). Sebanyak 45% anak mulai intervensi dalam 6 bulan, 35% dalam 7–12 bulan, dan 20% dalam 13–18 bulan. Fakta bahwa 55% anak baru membutuhkan intervensi setelah bulan ke-6 mendukung pentingnya pemantauan berkelanjutan pasca-skrining [2], konsisten dengan konsep developmental surveillance.

3.8 Nilai Integratif Denver II dan Data Multi-Sumber

Peningkatan AUC dari 0,71 menjadi 0,83 setelah integrasi dengan observasi guru dan laporan orang tua—yang terbukti signifikan secara statistik (DeLong's test: $z = 2,87$; $p = 0,004$)—menegaskan bahwa pendekatan developmental surveillance berbasis multi-sumber lebih efektif dibandingkan penggunaan instrumen tunggal [2,10].

3.9 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, desain observasional tidak dapat mengontrol sepenuhnya variabel perancu seperti kualitas parenting dan stimulasi di rumah. Kedua, penetapan jenis intervensi bergantung pada laporan orang tua sehingga terdapat potensi recall bias. Ketiga, lokasi penelitian terbatas di satu kota sehingga generalisasi perlu dilakukan dengan hati-hati. Keempat, penelitian tidak mengukur outcome perkembangan kuantitatif jangka panjang sebagai gold standard komparatif.

4. KESIMPULAN

Denver II pada baseline memiliki kemampuan prediktif yang signifikan terhadap kebutuhan rujukan dan intervensi perkembangan dalam 6–18 bulan pada anak usia prasekolah (OR = 4,8; 95% CI: 2,4–9,6; $p < 0,001$). Nilai NPV 81,8% mengindikasikan keunggulan Denver II dalam menyingkirkan anak tanpa kebutuhan intervensi. Domain language, fine motor-adaptive, dan personal-social menunjukkan hubungan spesifik dengan jenis intervensi yang relevan secara klinis. Integrasi Denver II dengan observasi guru dan laporan orang tua meningkatkan akurasi prediksi secara bermakna (AUC: 0,71 \rightarrow 0,83; $p = 0,004$). Terdapat implementation gap antara hasil skrining dan rujukan di lapangan yang perlu diatasi melalui penguatan sistem koordinasi pasca-

skrining. Denver II perlu diposisikan sebagai bagian dari sistem deteksi dini terintegrasi yang mencakup skrining, rujukan terstruktur, dan pemantauan berkala. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain longitudinal jangka panjang, pendekatan multisenter, dan outcome perkembangan terstandar sebagai gold standard.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh anak dan orang tua yang berpartisipasi, staf Klinik Tumbuh Kembang dan PAUD yang terlibat dalam pengumpulan data, serta Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya atas dukungan institusional. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian UNTAG Surabaya. Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arefadib N, et al. Developmental screening: A scoping review and synthesis of clinical guidance documents. *Public Health*. 2025. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2025.xx>
2. Faruk T, King C, Muhit M, et al. Screening tools for early identification of children with developmental delay in low- and middle-income countries: A systematic review. *BMJ Open*. 2020;10(11):e038182.
3. Wijedasa DN. Developmental screening in context: Adaptation and standardization of the Denver Developmental Screening Test-II for Sri Lankan children. *Child Care Health Dev*. 2012;38(6):889–899.
4. Santos RS, Ayupe KM, Lima MC, et al. Psychometric properties of the Brazilian version of the Denver II developmental screening test. *Cien Saude Colet*. 2022.
5. De-Andrés-Beltrán B, Rodríguez-Fernández AL, Güeita-Rodríguez J, Lambeck J. Evaluation of the psychometric properties of the Spanish version of the Denver Developmental Screening Test II. *Eur J Pediatr*. 2015;174(3):325–329.
6. Shahshahani S, Vameghi R, Azari N, Sajedi F, Kazemnejad A. Validity and reliability determination of Denver Developmental Screening Test-II in 0–6 year-olds in Tehran. *Iran J Pediatr*. 2010;20(3):313–322.
7. Arefadib N, et al. Screening tools for developmental delay in children aged 0–6 years: An umbrella review and meta-analysis. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2025.
8. Christovão IS, et al. Predictive validity of the Denver Developmental Screening Test II in identifying risk of developmental coordination disorder in preterm children. *Early Hum Dev*. 2023;176:105676.
9. Solgi M, et al. Predictors of referral following positive developmental screening in early childhood. *Patient Educ Couns*. 2025.
10. Rispoli KM, et al. Implementation of developmental screening in early childhood education: Process variables and acceptability. *Top Early Child Spec Educ*. 2024.
11. Hosmer DW, Lemeshow S. *Applied Logistic Regression*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons; 2000.

12. DeLong ER, DeLong DM, Clarke-Pearson DL. Comparing the areas under two or more correlated receiver operating characteristic curves: A nonparametric approach. *Biometrics*. 1988;44(3):837–845.
13. Glascoe FP, Byrne KE, Ashford LG, Johnson KL, Chang B, Strickland B. Accuracy of the Denver-II in developmental screening. *Pediatrics*. 1992;89(6):1221–1225.
14. Lipkin PH, Macias MM. Promoting optimal development: Identifying infants and young children with developmental disorders. *Pediatrics*. 2020;145(1):e20193449.
15. Kaur A, et al. A quality improvement initiative to improve developmental screening in high-risk follow-up clinics. *Front Pediatr*. 2025;13:1648694.
16. World Health Organization. *Nurturing Care Framework for Early Childhood Development*. Geneva: WHO Press; 2023.