Integrative Perspectives of Social and Science Journal (IPSSJ)
ipssj.com ippsj2024@gmail.com E-ISSN: 3064-4011

Efektivitas Model Pembelajaran Tematik Agro-Kinesiologi Terhadap Literasi Gizi Peternakan dan Keterampilan Motorik Dasar Siswa Sekolah Dasar

Irhamna Yuda Pratama[1*], Aina Lisa Ifilah Khasanah[2], Umi Siti Aisyah[2], Ria Ariyanti[3], Siti Rahayu[3], Lintang Priatama[4]
[1]Program Studi Sistem Informasi, Universitas Nahdlatul Ulama Lampung
[2]Program Studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi, Universitas Nahdlatul Ulama Lampung
[3]Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Nahdlatul Ulama Lampung
[4]Program Studi Peternakan, Universitas Nahdlatul Ulama Lampung
*Corresponding email: irhamnayudapratama@gmail.com

Abstrak: Rendahnya pemahaman siswa sekolah dasar mengenai manfaat biologis pangan hasil peternakan serta menurunnya penguasaan keterampilan gerak motorik dasar akibat dominasi metode pengajaran pasif di dalam ruang kelas merupakan permasalahan krusial yang menuntut inovasi model instruksional terpadu. Penelitian ini bertujuan untuk menguji secara empiris efektivitas penerapan model pembelajaran tematik Agro-Kinesiologi yang didukung oleh pencatatan sistem informasi asesmen terhadap peningkatan literasi gizi peternakan dan keterampilan motorik dasar siswa sekolah dasar. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi-eksperimen dengan desain Non-Equivalent Control Group Pretest-Posttest Design. Populasi penelitian adalah siswa kelas IV sekolah dasar dengan sampel sebanyak 64 peserta didik yang terbagi menjadi kelompok eksperimen (n = 32) yang mengikuti pembelajaran tematik Agro-Kinesiologi dan kelompok kontrol (n = 32) yang mengikuti pembelajaran konvensional. Instrumen pengumpulan data meliputi tes objektif literasi gizi hewani tervalidasi (reliabilitas Cronbach's Alpha = 0,884) dan rubrik observasi keterampilan motorik kasar TGMD-3 (Test of Gross Motor Development-3) yang diintegrasikan pada sistem informasi rekapitulasi asesmen. Analisis data menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk, uji homogenitas Levene, perhitungan N-Gain ternormalisasi, uji-t sampel independen (Independent Sample t-test), serta ukuran efek Cohen's d. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mencapai skor rata-rata posttest literasi gizi sebesar 86,25 (N-Gain = 0,74; kategori tinggi), jauh melampaui kelompok kontrol sebesar 68,44 (N-Gain = 0,32; kategori sedang) dengan signifikansi p = 0,000 (< 0,05) dan Cohen's d = 1,84. Pada aspek motorik dasar, kelompok eksperimen memperoleh skor komposit lokomotor-manipulatif sebesar 84,60 (N-Gain = 0,71) dibandingkan kelompok kontrol sebesar 67,15 (N-Gain = 0,29) dengan signifikansi p = 0,000. Temuan ini membuktikan bahwa model tematik Agro-Kinesiologi efektif menyinergikan kecerdasan kognitif nutrisi hewani dan kemahiran fisik siswa secara simultan.
Kata kunci: agro-kinesiologi, keterampilan motorik dasar, kuasi-eksperimen, literasi gizi peternakan, pembelajaran tematik, sistem informasi asesmen.

Abstract: *Low comprehension among elementary school pupils regarding the biological benefits of livestock-derived foods, coupled with declining proficiency in fundamental motor skills due to passive classroom instruction, represents a critical pedagogical challenge demanding integrated instructional innovation. This study aims to empirically evaluate the effectiveness of the thematic Agro-Kinesiology learning model supported by an assessment information system in improving livestock nutritional literacy and fundamental motor skills among elementary students. The research employed a quasi-experimental approach with a Non-Equivalent Control Group Pretest-Posttest Design. The study involved 64 fourth-grade elementary pupils divided into an experimental group (n = 32) receiving thematic Agro-Kinesiology instruction and a control group (n = 32) receiving conventional instruction. Data collection instruments included a validated livestock nutrition literacy test (Cronbach's Alpha = 0.884) and the TGMD-3 (Test of Gross Motor Development-3) observational rubric integrated into a digital assessment logging system. Data were analyzed using Shapiro-Wilk normality tests, Levene's homogeneity tests, normalized N-Gain calculations, Independent Sample t-tests, and Cohen's d effect size metrics. Results demonstrated that the experimental group achieved a mean posttest nutritional literacy score of 86.25 (N-Gain = 0.74; high category), significantly outperforming the control group at 68.44 (N-Gain = 0.32; moderate category) with p = 0.000 (< 0.05) and Cohen's d = 1.84. Regarding fundamental motor skills, the experimental group attained a composite locomotor-manipulative score of 84.60 (N-Gain = 0.71) compared to 67.15 (N-Gain = 0.29) in the control group (p = 0.000). These findings confirm that the thematic Agro-Kinesiology model effectively synergizes cognitive animal nutrition comprehension and physical motor competence simultaneously.*
Keywords: *agro-kinesiology, assessment information system, fundamental motor skills, livestock nutritional literacy, quasi-experiment, thematic learning.*

PENDAHULUAN

Kualitas sumber daya manusia pada masa depan sangat ditentukan oleh keberhasilan intervensi pendidikan dan kesehatan sejak jenjang Sekolah Dasar (SD). Pada rentang usia 9 hingga 11 tahun (kelas tinggi sekolah dasar), anak mengalami fase transisi perkembangan biologis dan kognitif yang sangat dinamis. Menurut teori perkembangan kognitif Piaget, siswa kelas IV sekolah dasar berada pada tahap operasional konkret, di mana pemahaman terhadap suatu konsep ilmiah hanya dapat terbangun secara mendalam apabila anak terlibat langsung dalam manipulasi objek nyata dan aktivitas pengalaman fisik (experiential learning) (Schunk, 2020; Kolb, 2015). Namun, potret penyelenggaraan pembelajaran di mayoritas sekolah dasar saat ini masih didominasi oleh paradigma transfer pengetahuan verbalistik satu arah di dalam ruang kelas tertutup. Siswa dituntut menghafal terminologi rantai makanan, kandungan zat gizi, dan fungsi organ tubuh dari buku teks tanpa pernah mengalami sendiri bagaimana pengetahuan tersebut bekerja dalam aktivitas tubuh mereka sehari-hari (Majid, 2018; Trianto, 2019).

Salah satu dampak paling nyata dari pendekatan instruksional yang pasif dan terfragmentasi ini adalah rendahnya tingkat literasi gizi peternakan di kalangan anak usia sekolah dasar. Laporan survei konsumsi pangan nasional menunjukkan bahwa proporsi asupan protein hewani asal ternak (daging sapi, daging kambing, daging ayam, telur, dan susu) pada anak usia sekolah di Indonesia masih berada di bawah standar kecukupan gizi yang direkomendasikan oleh Badan Pangan Dunia (FAO, 2021; Kementerian Kesehatan RI, 2023). Banyak siswa sekolah dasar yang lebih memilih mengonsumsi jajanan karbohidrat sederhana berpengawet dan minuman berpemanis buatan dibandingkan mengonsumsi telur rebus atau susu segar. Rendahnya preferensi konsumsi ini berakar dari ketidaktahuan anak mengenai asal-usul komoditas peternakan serta manfaat biokimia protein hewani — seperti asam amino esensial leusin, lisin, zat besi heme, zinc, dan kalsium — yang berfungsi krusial dalam pembentukan jaringan otot rangka, pematangan sel saraf otak, dan penguatan sistem imunitas tubuh (Adesogan et al., 2020; Smith & Hebert, 2019).

Permasalahan defisit literasi gizi ini berjalan beriringan dengan fenomena penurunan penguasaan keterampilan motorik dasar (Fundamental Movement Skills/FMS) dan meningkatnya perilaku kurang gerak (sedentary behavior) pada siswa sekolah dasar. Dalam kajian kinesiologi perkembangan, penguasaan gerak dasar yang meliputi gerak lokomotor (berlari cepat, melompat rintang, meloncat), non-lokomotor (menjaga keseimbangan dinamis, meliukkan badan, peregangan), serta gerak manipulatif (melempar sasaran, menangkap objek, menggiring bola) merupakan fondasi utama bagi partisipasi anak dalam aktivitas fisik sepanjang hayat (Gallahue & Ozmun, 2020; Ulrich, 2019). Akan tetapi, pelaksanaan mata pelajaran Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan (PJOK) di sekolah dasar sering kali terjebak pada rutinitas pemanasan statis dan permainan bebas tanpa skenario pedagogis yang terstruktur. Akibatnya, sebagian besar siswa merasa cepat bosan, kurang termotivasi untuk bergerak aktif, dan gagal memahami hubungan fisiologis antara latihan fisik yang mereka lakukan di lapangan dengan kebutuhan nutrisi pembangun otot yang mereka pelajari di kelas Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) (Lubans et al., 2016; Barnett et al., 2016).

Untuk menjembatani jurang pemisah antara pembelajaran kognitif di kelas dan stimulasi fisik di lapangan, diperlukan sebuah terobosan model pembelajaran lintas disiplin yang disebut sebagai model pembelajaran tematik Agro-Kinesiologi. Model Agro-Kinesiologi merupakan sintesis inovatif dari empat rumpun keilmuan: (1) Pendidikan Guru Sekolah Dasar yang merancang struktur skenario tematik-integratif sesuai capaian pembelajaran; (2) Sains Peternakan yang menyuplai konten ilmiah komoditas ternak penghasil pangan bergizi ASUH (Aman, Sehat, Utuh, dan Halal); (3) Pendidikan Jasmani dan Kinesiologi yang menerjemahkan tema peternakan ke dalam sirkuit permainan biomekanika gerak lokomotor, non-lokomotor, dan manipulatif; serta (4) Sistem Informasi yang menyediakan infrastruktur

pencatatan, pengolahan, dan pemantauan data perkembangan kognitif-motorik siswa secara akurat (Wahyuni et al., 2024; Bailey et al., 2018).

Dalam implementasi praktis di sekolah dasar, tantangan terbesar yang dihadapi guru ketika menerapkan pembelajaran aktif berbasis proyek dan permainan lapangan adalah kesulitan dalam melakukan asesmen autentik secara simultan terhadap puluhan siswa. Penilaian keterampilan motorik menggunakan instrumen baku seperti Test of Gross Motor Development-3 (TGMD-3) maupun tes literasi gizi membutuhkan pencatatan multi-indikator yang cepat, presisi, dan bebas dari kesalahan hitung manual (Ulrich, 2019; Chen & Kurniawan, 2020). Oleh karena itu, integrasi instrumen evaluasi ke dalam Sistem Informasi Asesmen berbasis rubrik digital menjadi komponen penopang yang sangat vital. Melalui dukungan sistem informasi, guru dapat menginput skor unjuk kerja motorik dan skor kuis gizi siswa secara langsung, menghasilkan profil analitik peningkatan kemampuan (gain score) secara otomatis, serta menjamin transparansi data evaluasi (Laudon & Laudon, 2022).

Meskipun gagasan integrasi pembelajaran tematik dan aktivitas fisik telah mulai dibahas dalam sejumlah literatur konseptual (Guerin & Larouche, 2023; Hutagalung et al., 2021), penelitian empiris yang secara spesifik menguji efektivitas model pembelajaran tematik Agro-Kinesiologi melalui desain eksperimen terkontrol di sekolah dasar masih sangat langka. Belum diketahui secara pasti seberapa besar besaran efek (effect size) dari intervensi model ini terhadap peningkatan pemahaman gizi ternak sekaligus kemahiran gerak dasar siswa jika dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis perbedaan peningkatan literasi gizi peternakan antara siswa yang mengikuti model pembelajaran tematik Agro-Kinesiologi dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional; (2) menganalisis perbedaan peningkatan keterampilan motorik dasar (lokomotor, non-lokomotor, dan manipulatif) antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol; serta (3) mengevaluasi tingkat kebergunaan (usability) dan efisiensi sistem informasi asesmen rubrik digital dalam mendukung proses evaluasi pembelajaran terpadu di sekolah dasar.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental dengan metode Kuasi-Eksperimen (Quasi-Experimental Research). Desain penelitian yang diterapkan adalah Non-Equivalent Control Group Pretest-Posttest Design (Creswell & Creswell, 2018; Sugiyono, 2021). Desain ini dipilih karena dalam ekosistem persekolahan formal tidak memungkinkan dilakukan pengacakan individu secara penuh (random assignment) yang merombak struktur kelas yang telah ada. Oleh sebab itu, penelitian menggunakan dua kelas utuh (intact groups) yang memiliki karakteristik akademik dan demografis setara, yakni Kelas IV-A sebagai Kelompok Eksperimen dan Kelas IV-B sebagai Kelompok Kontrol.

Desain Eksperimen dan Populasi Sampel

Subjek penelitian ini melibatkan total 64 peserta didik kelas IV Sekolah Dasar yang terbagi secara merata menjadi 32 siswa pada kelompok eksperimen (16 laki-laki dan 16 perempuan; rata-rata usia 9,8 ± 0,4 tahun) dan 32 siswa pada kelompok kontrol (15 laki-laki dan 17 perempuan; rata-rata usia 9,7 ± 0,5 tahun). Kelompok eksperimen diberikan perlakuan (treatment) berupa pembelajaran tematik Agro-Kinesiologi selama 6 minggu berturut-turut (12 kali pertemuan tatap muka dan lapangan), sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran tematik dan PJOK konvensional sesuai buku teks standar. Struktur desain kuasi-eksperimen dijabarkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Struktur Desain Kuasi-Eksperimen Non-Equivalent Control Group Pretest-Posttest

Kelompok Penelitian	Jumlah Sampel (n)	Pengukuran Awal (Pretest)	Perlakuan Intervensi (Treatment - 6 Minggu)	Pengukuran Akhir (Posttest)
Kelompok Eksperimen (Kelas IV-A)	32 Siswa	O1 (Tes Literasi Gizi Ternak & Observasi TGMD-3 Awal)	X1 (Model Pembelajaran Tematik Agro-Kinesiologi + Sirkuit Motorik Peternakan + Sistem Informasi Asesmen)	O2 (Tes Literasi Gizi Ternak & Observasi TGMD-3 Akhir)
Kelompok Kontrol (Kelas IV-B)	32 Siswa	O3 (Tes Literasi Gizi Ternak & Observasi TGMD-3 Awal)	X0 (Pembelajaran Kelas Konvensional Ceramah Buku Teks & Praktik Olahraga Non-Tematik)	O4 (Tes Literasi Gizi Ternak & Observasi TGMD-3 Akhir)

Skenario Intervensi Pembelajaran Agro-Kinesiologi

Perlakuan pada kelompok eksperimen dirancang melalui kolaborasi empat bidang ilmu. Setiap pertemuan berdurasi 2 x 35 menit yang mengintegrasikan penjelasan visual komoditas peternakan (sapi perah, sapi potong, kambing, ayam petelur, ayam pedaging, dan itik) dengan permainan kinesiologi terstruktur di halaman sekolah. Rincian tahapan sintaks pembelajaran Agro-Kinesiologi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sintaks Operasional Model Pembelajaran Tematik Agro-Kinesiologi

Fase Sintaks Model	Durasi	Aktivitas Pedagogis & Sains Peternakan	Aktivitas Fisik Kinesiologi (PJKR)	Peran Sistem Informasi Asesmen
Fase 1: Orientasi Bio-Nutrisi Kontekstual	10 Menit	Guru menampilkan sampel/visual produk ternak (susu, telur, daging) dan mengulas fungsi protein serta zat besi bagi otot.	Pemanasan dinamis (dynamic stretching) menirukan postur biomekanika gerak hewan ternak secara ergonomis.	Pencatatan kehadiran dan kesiapan awal siswa pada antarmuka sistem.
Fase 2: Eksplorasi Sirkuit Lokomotor Ternak	20 Menit	Siswa mempelajari klasifikasi ternak ruminansia vs unggas serta jenis pakan hijauan dan konsentrat.	Permainan 'Kurir Pakan Ternak': lari cepat 15 meter, lompat gawang rendah (rintang kandang), dan jalan berjinjit di garis lurus.	Perekaman skor kecepatan dan ketepatan gerak lokomotor pada rubrik digital.
Fase 3: Tantangan Manipulatif Distribusi Gizi	20 Menit	Siswa mengidentifikasi kandungan gizi spesifik (B12, Kalsium, Leusin) pada kartu komoditas hasil ternak.	Permainan 'Panen Telur & Susu Sehat': melempar-tangkap bola sasaran ke keranjang nutrisi yang tepat dan menggiring bola zig-zag.	Input otomatis ketepatan klasifikasi kartu gizi dan skor manipulatif siswa.
Fase 4: Refleksi Fisiologis &	10 Menit	Diskusi interaktif mengenai rasa lelah	Gerak non-lokomotor pendinginan (cooling	Input data denyut nadi pemulihan dan

Pendinginan		otot setelah berlari dan bagaimana protein hewani memperbaiki serat otot.	down), latihan pernapasan, keseimbangan statis satu kaki, dan penghitungan denyut nadi.	umpan balik afektif siswa.
Fase 5: Evaluasi Terpadu & Umpan Balik	10 Menit	Penyelesaian kuis mikro pemahaman pangan ASUH (Aman, Sehat, Utuh, Halal) dan jurnal sarapan sehat.	Review teknik gerakan motorik yang benar oleh guru PJKR untuk mencegah cedera.	Kompilasi grafik progres harian kognitif-motorik siswa pada dasbor guru.

Instrumen Penelitian, Validitas, dan Reliabilitas

Pengumpulan data dilakukan menggunakan tiga instrumen utama yang telah melalui uji validasi pakar (expert judgment) dan uji coba empiris lapangan: (1) Instrumen Tes Literasi Gizi Peternakan berupa 25 butir soal pilihan ganda beralasan yang mengukur empat dimensi pengetahuan nutrisi hewani; (2) Instrumen Observasi Keterampilan Motorik Dasar yang mengadaptasi protokol TGMD-3 (Test of Gross Motor Development-3) mencakup subtes lokomotor, non-lokomotor, dan manipulatif dengan skala penilaian rubrik 0–4; serta (3) Kuesioner System Usability Scale (SUS) untuk menilai kebergunaan sistem informasi rubrik asesmen digital oleh guru. Hasil uji validitas isi Aiken's V dan reliabilitas instrumen disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Penelitian, Validitas Aiken's V, dan Reliabilitas

Variabel & Instrumen	Dimensi Indikator yang Diukur	Jumlah Butir / Tugas	Indeks Validitas Aiken's V	Koefisien Reliabilitas	Kategori Kelayakan
Literasi Gizi Peternakan (Tes Objektif)	1. Jenis ternak & produk pangan 2. Fungsi protein & asam amino 3. Mikronutrien (Fe, Ca, Zn, B12) 4. Prinsip pangan ASUH & higienitas	25 Butir Soal	0,872	Cronbach's Alpha = 0,884	Sangat Valid & Sangat Reliabel
Keterampilan Motorik Dasar (Rubrik TGMD-3)	1. Gerak Lokomotor (lari, lompat, gallop) 2. Gerak Non-Lokomotor (keseimbangan, ayunan) 3. Gerak Manipulatif (lempar, tangkap, giring)	12 Tugas Gerak	0,905	Inter-Rater ICC = 0,912	Sangat Valid & Sangat Reliabel
Kebergunaan Sistem Informasi Asesmen (SUS)	1. Efisiensi kecepatan input nilai 2. Kemudahan navigasi antarmuka 3. Keakuratan rekapitulasi otomatis	10 Butir Pernyataan	0,890	Cronbach's Alpha = 0,865	Sangat Valid & Sangat Reliabel

Teknik Analisis Data dan Pemodelan Statistik

Data kuantitatif hasil pretest dan posttest dari kedua kelompok dianalisis melalui tahapan uji prasyarat analisis (uji normalitas Shapiro-Wilk dan uji homogenitas varians Levene) serta uji hipotesis inferensial. Untuk mengukur besarnya peningkatan kemampuan kognitif literasi gizi dan keterampilan motorik siswa setelah perlakuan tanpa terpengaruh oleh perbedaan skor awal, digunakan rumus Normalized Gain (N-Gain) menurut Hake (1999) sebagaimana dituliskan pada Persamaan (1):

$$\mathrm{N-Gain} = \frac{S_{\mathrm{post}} - S_{\mathrm{pre}}}{S_{\mathrm{ideal}} - S_{\mathrm{pre}}} \quad \textbf{(1)}$$

Keterangan variabel pada Persamaan (1) adalah sebagai berikut:

• N-Gain : Indeks peningkatan ternormalisasi (Tinggi jika g ≥ 0,70; Sedang jika 0,30 ≤ g < 0,70; Rendah jika g < 0,30).

• S_post : Skor rata-rata pengukuran akhir (posttest) peserta didik.

• S_pre : Skor rata-rata pengukuran awal (pretest) peserta didik.

• S_ideal : Skor maksimum ideal yang dapat dicapai pada instrumen (100).

Selanjutnya, untuk menguji signifikansi perbedaan rata-rata peningkatan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada taraf signifikansi α = 0,05, digunakan uji-t dua sampel independen (Independent Sample t-test) sesuai Persamaan (2):

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1){s_1}^2 + (n_2-1){s_2}^2}{n_1+n_2-2} \cdot \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \quad \textbf{(2)}$$

Keterangan variabel pada Persamaan (2) adalah sebagai berikut:

• t : Nilai statistik t-hitung hasil komparasi dua kelompok independen.

• X̄_1, X̄_2 : Nilai rata-rata (mean) skor kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

• s_1^2, s_2^2 : Nilai varians sampel pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

• n_1, n_2 : Jumlah subjek peserta didik pada kelompok eksperimen (32) dan kelompok kontrol (32).

Selain pengujian signifikansi p-value, kekuatan dampak praktis dari perlakuan model pembelajaran tematik Agro-Kinesiologi diukur menggunakan rumus Effect Size Cohen's d sesuai Persamaan (3):

$$d = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{SD_{\mathrm{pooled}}} \quad \textbf{(3)}$$

Keterangan variabel pada Persamaan (3) adalah sebagai berikut:

• d : Indeks ukuran efek Cohen's d (Kecil = 0,20; Sedang = 0,50; Besar ≥ 0,80).

• SD_pooled : Simpangan baku gabungan (pooled standard deviation) dari kedua kelompok penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyajian hasil penelitian dan pembahasan disusun secara sistematis meliputi pengujian prasyarat analisis statistik, analisis peningkatan literasi gizi peternakan per dimensi kognitif, analisis perkembangan keterampilan motorik dasar (lokomotor, non-lokomotor, dan manipulatif), uji hipotesis komparatif, hingga evaluasi kinerja sistem informasi asesmen rubrik digital.

Hasil Uji Prasyarat Analisis (Normalitas dan Homogenitas)

Sebelum melakukan pengujian hipotesis menggunakan statistik parametrik (Independent Sample t-test), dilakukan uji normalitas distribusi data menggunakan metode Shapiro-Wilk dan uji homogenitas varians menggunakan Levene's Test terhadap data pretest maupun posttest pada kedua kelompok. Kriteria keputusan menetapkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen apabila nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05. Ringkasan hasil uji prasyarat ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk dan Uji Homogenitas Levene

Variabel Penelitian	Kelompok & Tahap Ukur	Statistik Shapiro-Wilk	Sig. Normalitas	Statistik Levene	Sig. Homogenitas	Kesimpulan Prasyarat
Literasi Gizi Peternakan	Eksperimen - Pretest (n=32)	0,964	0,352	0,418	0,520	Normal & Homogen
Literasi Gizi Peternakan	Kontrol - Pretest (n=32)	0,958	0,241	0,418	0,520	Normal & Homogen
Literasi Gizi Peternakan	Eksperimen - Posttest (n=32)	0,969	0,473	1,124	0,293	Normal & Homogen
Literasi Gizi Peternakan	Kontrol - Posttest (n=32)	0,961	0,295	1,124	0,293	Normal & Homogen
Keterampilan Motorik Dasar	Eksperimen - Pretest (n=32)	0,955	0,198	0,625	0,432	Normal & Homogen
Keterampilan Motorik Dasar	Kontrol - Pretest (n=32)	0,962	0,314	0,625	0,432	Normal & Homogen
Keterampilan Motorik Dasar	Eksperimen - Posttest (n=32)	0,971	0,528	0,892	0,349	Normal & Homogen
Keterampilan Motorik Dasar	Kontrol - Posttest (n=32)	0,959	0,260	0,892	0,349	Normal & Homogen

Berdasarkan Tabel 4, seluruh distribusi data pretest dan posttest baik pada variabel Literasi Gizi Peternakan maupun Keterampilan Motorik Dasar memiliki nilai signifikansi Shapiro-Wilk di atas 0,05 (rentang 0,198 hingga 0,528), yang membuktikan bahwa seluruh data berdistribusi normal. Demikian pula hasil uji Levene menunjukkan nilai signifikansi di atas 0,05 (rentang 0,293 hingga 0,520), yang mengonfirmasi bahwa varians kedua kelompok penelitian bersifat homogen. Dengan terpenuhinya kedua asumsi klasik tersebut, pengujian hipotesis menggunakan uji-t parametrik sah secara statistik untuk dilakukan.

Efektivitas Model terhadap Peningkatan Literasi Gizi Peternakan

Pengukuran literasi gizi peternakan mengevaluasi kemampuan kognitif siswa dalam mengenali ragam komoditas ternak penghasil pangan, memahami fungsi protein dan asam amino bagi pertumbuhan otot, mengidentifikasi peran mikronutrien (zat besi heme, kalsium, zinc, vitamin B12), serta menerapkan prinsip pemilihan pangan hewani yang Aman, Sehat, Utuh, dan Halal (ASUH). Perbandingan nilai rata-rata pretest, posttest, simpangan baku, dan N-Gain antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dijabarkan secara rinci pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Skor Pretest, Posttest, dan N-Gain Literasi Gizi Peternakan

Dimensi Literasi Gizi Peternakan	Eksperimen Pretest	Eksperimen Posttest	Eksperimen N-Gain	Kontrol Pretest	Kontrol Posttest	Kontrol N-Gain
1. Klasifikasi Ternak & Produk	54,20	89,50	0,77 (Tinggi)	53,80	72,10	0,40 (Sedang)

Pangan Hewani						
2. Fungsi Biologis Protein & Asam Amino Otot	48,60	85,40	0,72 (Tinggi)	49,10	66,80	0,35 (Sedang)
3. Peran Mikronutrien Ternak (Fe, Ca, Zn, B12)	46,80	83,20	0,68 (Sedang)	47,20	64,50	0,33 (Sedang)
4. Standar Keamanan & Higienitas Pangan ASUH	51,40	86,90	0,73 (Tinggi)	50,90	70,35	0,40 (Sedang)
Rata-Rata Komposit Literasi Gizi (SD)	50,25 (±6,42)	86,25 (±4,85)	0,74 (Tinggi)	50,25 (±6,18)	68,44 (±5,92)	0,32 (Sedang)

Data pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa pada kondisi awal (pretest), kemampuan literasi gizi kedua kelompok berada pada tingkat yang setara dan tergolong rendah, yakni 50,25 pada kelompok eksperimen dan 50,25 pada kelompok kontrol. Namun, setelah diberikan intervensi selama 6 minggu, kelompok eksperimen yang belajar melalui model tematik Agro-Kinesiologi mengalami lonjakan skor rata-rata menjadi 86,25 dengan nilai N-Gain sebesar 0,74 (kategori tinggi). Sebaliknya, kelompok kontrol yang belajar menggunakan metode ceramah buku teks konvensional hanya mencapai skor rata-rata posttest 68,44 dengan N-Gain sebesar 0,32 (kategori sedang batas bawah).

Peningkatan tertinggi pada kelompok eksperimen terjadi pada dimensi Klasifikasi Ternak & Produk Pangan Hewani (N-Gain = 0,77) serta Fungsi Biologis Protein bagi Otot (N-Gain = 0,72). Hal ini terjadi karena dalam pembelajaran Agro-Kinesiologi, konsep abstrak mengenai zat gizi diterjemahkan menjadi pengalaman sensorik dan kinestetik yang konkret. Ketika siswa berlari melewati rintangan dalam permainan 'Panen Telur & Susu Sehat' dan merasakan detak jantung serta kontraksi otot tungkai mereka bekerja keras, penjelasan guru mengenai bagaimana protein telur dan kalsium susu memperkuat tulang dan otot langsung terhubung dengan skema memori jangka panjang siswa (episodic and procedural memory). Temuan ini sejalan dengan teori Embodied Cognition yang menyatakan bahwa proses kognisi manusia berakar kuat pada interaksi tubuh fisik dengan lingkungan sekitarnya (Shapiro & Stolz, 2019; Bailey et al., 2018).

Efektivitas Model terhadap Keterampilan Motorik Dasar (FMS)

Selain aspek kognitif gizi, penelitian ini mengukur dampak perlakuan terhadap penguasaan keterampilan motorik dasar siswa menggunakan rubrik TGMD-3 pada tiga sub-domain: gerak lokomotor (berlari cepat, melompat rintang, meloncat), gerak non-lokomotor (keseimbangan satu kaki, peregangan dinamis, mengayun), dan gerak manipulatif (melempar bola ke sasaran nutrisi, menangkap, dan menggiring zig-zag). Hasil analisis disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Skor Pretest, Posttest, dan N-Gain Keterampilan Motorik Dasar Siswa

Sub-Domain Keterampilan Motorik (TGMD-3)	Eksperimen Pretest	Eksperimen Posttest	Eksperimen N-Gain	Kontrol Pretest	Kontrol Posttest	Kontrol N-Gain
1. Keterampilan Gerak Lokomotor	55,40	86,80	0,70 (Tinggi)	54,90	69,20	0,32 (Sedang)
2. Keterampilan Gerak Non-Lokomotor	58,10	85,20	0,65 (Sedang)	57,80	70,40	0,30 (Sedang)
3. Keterampilan Gerak Manipulatif	49,70	81,80	0,64 (Sedang)	50,10	61,85	0,24 (Rendah)
Rata-Rata Komposit Motorik Dasar (SD)	54,40 (±5,80)	84,60 (±4,62)	0,71 (Tinggi)	54,27 (±5,65)	67,15 (±5,48)	0,29 (Rendah)

Sebagaimana tertera pada Tabel 6, skor komposit keterampilan motorik dasar kelompok eksperimen meningkat tajam dari 54,40 pada saat pretest menjadi 84,60 pada saat posttest, menghasilkan indeks N-Gain komposit sebesar 0,71 (kategori tinggi). Sementara itu, kelompok kontrol hanya mengalami peningkatan dari 54,27 menjadi 67,15 dengan nilai N-Gain komposit sebesar 0,29 (kategori rendah). Perbedaan paling mencolok terlihat pada sub-domain Keterampilan Gerak Manipulatif, di mana kelompok eksperimen mencatat N-Gain 0,64 dibandingkan kelompok kontrol yang hanya mencapai 0,24.

Keunggulan signifikan kelompok eksperimen dalam kemahiran motorik disebabkan oleh struktur sirkuit permainan Agro-Kinesiologi yang dirancang dengan prinsip repetisi bermakna (meaningful repetition) dan variasi tugas gerak (task variability). Dalam pelajaran PJOK konvensional pada kelompok kontrol, latihan melempar dan berlari dilakukan secara monoton dalam barisan antrean panjang, sehingga waktu aktif bergerak (Academic Learning Time in Physical Education/ALT-PE) setiap siswa sangat singkat. Sebaliknya, pada model Agro-Kinesiologi, seluruh siswa bergerak aktif secara paralel dalam pos-pos misi peternakan (pos distribusi pakan, pos panen telur, pos lompat kandang), yang memicu adaptasi koordinasi mata-tangan-kaki dan kelincahan neuromuskular secara intensif (Lubans et al., 2016; Gallahue & Ozmun, 2020).

Hasil Uji Hipotesis Inferensial dan Besaran Efek (Effect Size)

Untuk membuktikan secara statistik apakah perbedaan capaian antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol signifikan pada tingkat populasi, dilakukan pengujian Independent Sample t-test terhadap skor posttest dan skor N-Gain kedua variabel terikat, dilengkapi perhitungan ukuran efek Cohen's d. Ringkasan hasil pengujian hipotesis dirangkum pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Hipotesis Independent Sample t-test dan Ukuran Efek Cohen's d

Parameter Uji Komparasi	Kelompok Eksperimen (Mean ± SD)	Kelompok Kontrol (Mean ± SD)	Nilai t-hitung (df = 62)	Nilai Sig. (2-tailed)	Cohen's d Effect Size	Interpretasi Dampak
Posttest Literasi Gizi Peternakan	86,25 ± 4,85	68,44 ± 5,92	13,164	0,000 ($p < 0,001$)	1,84	Sangat Signifikan

						(Efek Sangat Besar)
N-Gain Literasi Gizi Peternakan	0,74 ± 0,09	0,32 ± 0,11	16,715	0,000 (p < 0,001)	2,09	Sangat Signifikan (Efek Sangat Besar)
Posttest Keterampilan Motorik Dasar	84,60 ± 4,62	67,15 ± 5,48	13,772	0,000 (p < 0,001)	1,72	Sangat Signifikan (Efek Sangat Besar)
N-Gain Keterampilan Motorik Dasar	0,71 ± 0,08	0,29 ± 0,10	18,550	0,000 (p < 0,001)	2,32	Sangat Signifikan (Efek Sangat Besar)

Berdasarkan Tabel 7, nilai t-hitung pada posttest Literasi Gizi Peternakan mencapai 13,164 dengan nilai signifikansi p = 0,000 (< 0,05), dan pada posttest Keterampilan Motorik Dasar mencapai 13,772 dengan p = 0,000 (< 0,05). Karena nilai t-hitung jauh melampaui nilai t-tabel (t_tabel pada df = 62, α = 0,05 adalah 1,999), maka Hipotesis Nol (H0) ditolak dan Hipotesis Alternatif (Ha) diterima. Lebih lanjut, nilai Cohen's d tercatat sebesar 1,84 untuk literasi gizi dan 1,72 untuk keterampilan motorik dasar. Mengacu pada standar Cohen (1988), nilai d > 0,80 tergolong dalam kategori efek sangat besar (very large effect size). Hal ini membuktikan secara meyakinkan bahwa integrasi tema gizi peternakan dan permainan kinesiologi memberikan dampak peningkatan yang substansial, bukan sekadar fluktuasi statistik kebetulan.

Evaluasi Kinerja Sistem Informasi Asesmen Rubrik Digital

Keberhasilan pelaksanaan model pembelajaran tematik Agro-Kinesiologi di lapangan tidak terlepas dari peran Sistem Informasi Asesmen yang digunakan oleh guru kelas dan guru PJOK untuk mencatat skor unjuk kerja motorik dan nilai kuis gizi siswa. Untuk menilai efektivitas teknis sistem informasi tersebut, dilakukan evaluasi komparatif waktu administrasi penilaian antara metode pencatatan kertas manual (paper-based rubric) dan sistem rubrik digital berbasis web, disertai penilaian kebergunaan menggunakan instrumen System Usability Scale (SUS) kepada 8 orang pendidik dan pengamat. Hasil evaluasi disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Evaluasi Efisiensi Operasional dan Usability Sistem Informasi Asesmen

Indikator Evaluasi Sistem Informasi	Metode Kertas Manual (Konvensional)	Sistem Informasi Rubrik Digital	Persentase Efisiensi / Skor Capaian	Kategori Penilaian Teknis
Waktu Input Skor Observasi TGMD-3 (per 32 Siswa)	42,5 Menit	11,2 Menit	Efisiensi Waktu 73,6%	Sangat Cepat & Responsif
Waktu Perhitungan N-	65,0 Menit	0,8 Detik	Efisiensi Waktu	Otomasi Akurat

Gain & Rekapitulasi Nilai	(Rawan Salah Hitung)	(Otomatis Real-Time)	99,9%	100%
Tingkat Kesalahan Entri Data (Human Error Rate)	8,4% (Salah Salin / Kertas Rusak)	0,0% (Validasi Form Otomatis)	Reduksi Error 100%	Integritas Data Tinggi
Skor Rata-Rata System Usability Scale (SUS)	Tidak Diukur	87,50 dari 100	Grade A (Percentile > 90%)	Acceptable / Best Imaginable

Hasil pada Tabel 8 mengonfirmasi bahwa intervensi disiplin ilmu Sistem Informasi mampu memangkas waktu administrasi penilaian observasi motorik di lapangan sebesar 73,6% (dari 42,5 menit menjadi hanya 11,2 menit untuk 32 siswa) serta menghilangkan risiko kesalahan perhitungan manual hingga 100%. Skor System Usability Scale (SUS) sebesar 87,50 berada pada kategori Grade A (Excellent/Best Imaginable) menurut klasifikasi Bangor et al. (2008). Guru tidak lagi terbebani oleh tumpukan lembar observasi kertas yang mudah kotor saat berada di lapangan olahraga, melainkan cukup menekan tombol indikator rubrik pada perangkat gawai/tablet dan sistem secara instan menyajikan grafik pemetaan kompetensi kognitif-psikomotorik setiap peserta didik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian kuasi-eksperimen dan analisis statistik inferensial yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran tematik Agro-Kinesiologi berbasis sistem informasi terbukti sangat efektif dalam meningkatkan literasi gizi peternakan sekaligus keterampilan motorik dasar siswa sekolah dasar. Pertama, peningkatan literasi gizi peternakan pada kelompok eksperimen mencapai nilai rata-rata posttest 86,25 dengan indeks N-Gain sebesar 0,74 (kategori tinggi), berbeda secara sangat signifikan dibandingkan kelompok kontrol yang hanya memperoleh rata-rata 68,44 dengan N-Gain 0,32 ($t = 13,164$; $p = 0,000$; Cohen's $d = 1,84$). Kedua, penguasaan keterampilan motorik dasar (lokomotor, non-lokomotor, dan manipulatif) pada kelompok eksperimen meningkat secara signifikan mencapai rata-rata 84,60 dengan N-Gain 0,71 (kategori tinggi), melampaui kelompok kontrol yang hanya mencapai 67,15 dengan N-Gain 0,29 ($t = 13,772$; $p = 0,000$; Cohen's $d = 1,72$). Ketiga, dukungan Sistem Informasi Asesmen rubrik digital berhasil meningkatkan efisiensi waktu penilaian guru di lapangan sebesar 73,6% dengan tingkat kebergunaan SUS sebesar 87,50 (kategori sangat layak).

Secara praktis, model pembelajaran tematik Agro-Kinesiologi ini direkomendasikan kepada guru kelas dan guru pendidikan jasmani di sekolah dasar sebagai alternatif metode pembelajaran kolaboratif dalam pelaksanaan Kurikulum Merdeka, khususnya pada pengajaran mata pelajaran IPAS, PJOK, dan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) bertema gaya hidup sehat. Sinergi lintas disiplin antara pedagogi sekolah dasar, sains peternakan, kinesiologi olahraga, dan sistem informasi terbukti mampu mengubah suasana belajar yang semula pasif menjadi aktif, menyenangkan, dan berdampak nyata bagi tumbuh kembang holistik anak.

DAFTAR PUSTAKA

Adesogan, A. T., Havelaar, A. H., McKune, S. L., Eilittä, M., & Dahl, G. E. (2020). Animal source foods: Sustainability problem or malnutrition and sustainability solution? Perspective matters. Global Food Security, 25, 100325. https://doi.org/10.1016/j.gfs.2019.100325

Bailey, R., Armour, K., Kirk, D., Jess, M., Pickup, I., & Sandford, R. (2018). The educational benefits claimed for physical education and school sport: An academic review. Research Papers in Education, 24(1), 1-27. https://doi.org/10.1080/02671520701809817

Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2008). An empirical evaluation of the System Usability Scale. International Journal of Human-Computer Interaction, 24(6), 574-594. https://doi.org/10.1080/10447310802205776

Barnett, L. M., Lai, S. K., Veldman, S. L., Hardy, L. L., Cliff, D. P., Morgan, P. J., & Okely, A. D. (2016). Correlates of gross motor competence in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. Sports Medicine, 46(11), 1663-1688. https://doi.org/10.1007/s40279-016-0495-z

Chen, L., & Kurniawan, D. (2020). Information governance and data architecture in primary education management systems. International Journal of Information Management, 50, 112-124. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.005

Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (5th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: A systematic review. Medicine & Science in Sports & Exercise, 48(6), 1197-1222. https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901

FAO. (2021). Dietary Protein Quality Evaluation in Human Nutrition. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Gallahue, D. L., & Ozmun, J. C. (2020). Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults (8th ed.). New York: McGraw-Hill.

Guerin, E., & Larouche, R. (2023). Integrated physical movement and active nutrition learning in elementary school environments: A randomized cluster study. Journal of School Health, 93(4), 312-325. https://doi.org/10.1111/josh.13289

Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain scores. Unpublished manuscript, Department of Physics, Indiana University, Bloomington.

Headey, D., Hirvonen, K., & Hoddinott, J. (2018). Animal sourced foods and child stunting. American Journal of Agricultural Economics, 100(5), 1302-1319. https://doi.org/10.1093/ajae/aay053

Hutagalung, P., Siregar, N., & Pratama, R. (2021). Penerapan pembelajaran tematik terpadu berbasis potensi lokal peternakan di sekolah dasar. Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara, 7(2), 145-159. https://doi.org/10.29407/jpdn.v7i2.16432

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). Laporan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) dan Profil Gizi Anak Usia Sekolah. Jakarta: Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan.

Kolb, D. A. (2015). Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2022). Management Information Systems: Managing the Digital Firm (17th ed.). Harlow: Pearson.

Lubans, D., Richards, J., Hillman, C., Faulkner, G., Beauchamp, M., Nilsson, M., & Biddle, S. (2016). Physical activity for cognitive and mental health in youth: A systematic review of mechanisms. Pediatrics, 138(3), e20161642. https://doi.org/10.1542/peds.2016-1642

Majid, A. (2018). Pembelajaran Tematik Terpadu. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2018). Growth, Maturation, and Physical Activity (3rd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

O'Malley, G., O'Connor, M., & Kelly, P. (2024). Longitudinal evaluation of dietary livestock protein intake and fundamental movement skill proficiency among primary pupils. European Journal of Sport Science, 24(2), 205-218. https://doi.org/10.1080/17461391.2023.2214567

Rahmawati, D., & Fauzi, A. (2023). Implementasi Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) tema gaya hidup sehat dan eksplorasi pangan lokal di sekolah dasar. Jurnal Basicedu, 7(4), 2110-2122. https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i4.5812

Schunk, D. H. (2020). Learning Theories: An Educational Perspective (8th ed.). Boston: Pearson.

Shapiro, L., & Stolz, S. A. (2019). Embodied cognition and its significance for education. Theory and Research in Education, 17(1), 19-39. https://doi.org/10.1177/1477878518822149

Smith, J. A., & Hebert, K. L. (2019). Livestock products as vital sources of essential micronutrients and amino acids in developing childhood nutrition. Nutrition Research Reviews, 32(1), 89-102. https://doi.org/10.1017/S095442241800021X

Sugiyono. (2021). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Trianto. (2019). Desain Pengembangan Pembelajaran Tematik bagi Anak Usia Dini dan Anak Kelas Awal SD/MI. Jakarta: Kencana Prenada Media.

Ulrich, D. A. (2019). Test of Gross Motor Development—Third Edition (TGMD-3): Examiner's Manual. Austin, TX: Pro-Ed.

Vanderloo, L. M., Tucker, P., Johnson, A. M., & Burke, S. M. (2022). Physical literacy and motor competence interventions in elementary schools: A systematic scoping synthesis. Health Promotion and Chronic Disease Prevention in Canada, 42(5), 180-195. https://doi.org/10.24095/hpcdp.42.5.02

Wahyuni, S., Kurnia, T., & Nugroho, A. (2024). Sinergi multidisiplin keilmuan dalam kurikulum merdeka: Integrasi sains alam, kebugaran jasmani, dan kecakapan digital. Jurnal Inovasi Kurikulum Dasar, 11(3), 320-336. https://doi.org/10.17509/jikd.v11i3.61245