

Rekayasa Metode Grana Raja: Solusi Kebingungan Ortografis Aksara Jawa dalam Perspektif Psikologi Kognitif

Yheni Tunggal Mring Astuti¹

Djoko Sulaksono²

Kenfitria Diah Wijayanti³

¹²³Program Studi Pendidikan Bahasa Jawa, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

¹tunggal_astuti04@student.uns.ac.id

²djokosulaksono@staff.uns.ac.id

³kenfitria_dw@staff.uns.ac.id

Abstrak

Aksara Jawa memiliki tingkat kompleksitas ortografis yang tinggi akibat banyaknya grafem yang berbagi kemiripan struktur visual. Kondisi ini memicu kebingungan ortografis terkait arah hadap, variasi lengkungan, dan penambahan struktur kaki aksara, yang menjadi hambatan utama bagi pembelajar tingkat dasar dan menengah. Artikel konseptual ini menyajikan rekayasa metode *Grana Raja* (Grafem *Legena Aksara Jawa*) sebagai pendekatan instruksional inovatif untuk mengatasi tantangan kognitif tersebut. Metode ini merestrukturisasi pembelajaran 20 aksara *legena* dari pendekatan sekuensial konvensional menjadi empat klaster berbasis kemiripan bentuk visual. Klasterisasi ini tidak bersifat saling eksklusif, melainkan memungkinkan keanggotaan ganda (khusus pada aksara *nga*) demi mengakomodasi tumpang tindih visual antar-kelompok. Secara teoretis, desain metode ini didasarkan pada sintesis tiga kerangka konseptual yang saling melengkapi, yaitu teori pemrosesan informasi, teori beban kognitif, dan teori persepsi visual Gestalt. Teori pemrosesan informasi berfungsi memandu mekanisme spesifik dalam proses *encoding* melalui penyandian visual terarah, *storage* melalui retensi berbasis skema klaster, dan *retrieval* melalui pemanggilan kembali memori lewat petunjuk kemiripan. Teori beban kognitif dari Sweller digunakan sebagai landasan primer untuk mengelola kapasitas mental, di mana metode ini secara teoretis dirancang untuk mereduksi *extraneous cognitive load* akibat materi yang tidak terstruktur, mengelola *intrinsic cognitive load* dari kompleksitas bentuk aksara, dan mengoptimalkan *germane load* demi pembentukan skema mental yang mendalam. Sementara itu, teori persepsi visual Gestalt berfungsi memandu analisis visual siswa secara sistematis melalui pemanfaatan prinsip kesamaan (*similarity*) dan kedekatan (*proximity*). Sebagai sebuah artikel konseptual, metode *Grana Raja* belum diuji secara empiris pada peserta didik sehingga efektivitasnya di lapangan belum dapat dinyatakan secara pasti. Kendati demikian, melalui mekanisme pengelompokan informasi yang terstruktur, metode ini secara teoretis berpotensi mengoptimalkan proses memori manusia. Oleh karena itu, metode *Grana Raja* direkomendasikan untuk diuji sebagai alternatif strategi pembelajaran aksara Jawa yang berbasis kognisi dan berorientasi pada pemecahan masalah ortografis.

Kata Kunci: aksara Jawa, *Grana Raja*, kebingungan ortografis, psikologi kognitif, metode pembelajaran

Abstract

Javanese script exhibits a high degree of orthographic complexity due to the numerous graphemes sharing similar visual structures. This condition triggers orthographic confusion regarding orientation, curvature variations, and the addition of leg structures, posing a major obstacle for elementary and intermediate learners. This

conceptual article presents the engineering of the Grana Raja (Grafem Legena Aksara Jawa) method as an innovative instructional approach to address these cognitive challenges. This method restructures the learning of the 20 legena characters from a conventional sequential approach into four clusters based on visual shape similarities. This clustering is not mutually exclusive; rather, it allows for dual membership (specifically for the character nga), to accommodate visual overlaps between groups. Theoretically, the design of this method is based on the synthesis of three complementary conceptual frameworks: information processing theory, cognitive load theory, and Gestalt theory of visual perception. Information processing theory guides specific mechanisms in memory processes: encoding through directed visual coding, storage through cluster schema-based retention, and retrieval through memory recall facilitated by similarity cues. Sweller's cognitive load theory serves as the primary foundation to manage mental capacity, wherein this method is theoretically designed to reduce extraneous cognitive load caused by unstructured materials, manage intrinsic cognitive load stemming from character complexity, and optimize germane load for deep mental schema construction. Meanwhile, Gestalt theory of visual perception guides students' visual analysis systematically by utilizing the principles of similarity and proximity. As a conceptual article, the Grana Raja method has not been empirically tested on students; thus, its field effectiveness cannot be definitively stated. Nevertheless, through structured information-chunking mechanisms, this method theoretically has the potential to optimize human memory processes. Therefore, the Grana Raja method is recommended to be tested as an alternative Javanese script learning strategy that is cognition-based and oriented toward solving orthographic problems.

Keywords: *Javanese script, Grana Raja, orthographic confusion, cognitive psychology, learning methods.*

Pendahuluan

Aksara Jawa bukan sekadar sistem tulisan, melainkan warisan budaya yang sarat nilai sejarah, filosofi, dan kearifan lokal (Adyningsih et al., 2023). Sebagai salah satu warisan budaya Nusantara, aksara Jawa tidak hanya berfungsi sebagai alat komunikasi tertulis, tetapi juga merepresentasikan identitas masyarakat Jawa (Damariswara, 2020, hlm. 411). Dalam Serat Centhini misalnya, aksara Jawa dimaknai sebagai metafora kehidupan, anggota tubuh, dan kematian, sehingga memiliki dimensi filosofis yang kuat (Elika & Nurhayati, 2024). Aksara Jawa juga menjadi pintu masuk utama untuk mengakses khazanah naskah kuno, sastra klasik, dan nilai-nilai kearifan lokal yang tidak dapat sepenuhnya dialihkan ke dalam aksara Latin (Matsuri et al., 2023).

Namun demikian, di era modern ini, eksistensi aksara Jawa menghadapi tantangan besar dalam mempertahankan nilai filosofis dan bentuk visualnya akibat derasnya gempuran budaya digital dan dominasi penggunaan aksara Latin (Purnomo et al., 2021). Upaya pelestarian ini semakin terhambat oleh penurunan vitalitas bahasa dan aksara daerah di kalangan generasi muda. Berdasarkan analisis kebijakan Revitalisasi Bahasa Daerah, banyak aksara daerah kini dikategorikan mengalami kemunduran karena tidak lagi digunakan secara aktif dalam kehidupan sehari-hari, melainkan hanya sekadar menjadi materi hafalan pasif di sekolah (Rohana et al., 2024). Kemunduran ini mencerminkan pergeseran paradigma literasi yang jika dibiarkan berpotensi mendegradasi aksara tradisional menjadi simbol masa lalu yang dianggap kuno (Kaeksi et al., 2023).

Lebih jauh, rendahnya literasi aksara Jawa juga berkorelasi dengan degradasi karakter pembelajar dan kecerdasan sosial siswa (Nugrahanta et al., 2024). Hal ini menegaskan bahwa permasalahan literasi aksara Jawa bukan hanya mengenai hilangnya kemampuan teknis membaca, melainkan juga hilangnya akses generasi muda terhadap

warisan intelektual leluhur. Rendahnya literasi tersebut memicu pertanyaan mendasar mengenai faktor kognitif yang memengaruhi kesulitan siswa dalam mempelajari aksara Jawa. Analisis komprehensif menunjukkan bahwa hambatan tersebut tidak sebatas persoalan motivasi atau minat belajar, melainkan berakar pada hambatan pemrosesan kognitif yang mendasar.

Berdasarkan kajian kognitif, salah satu penyebab utama rendahnya kemampuan membaca aksara Jawa berakar pada aspek kognisi visual. Banyak siswa mengalami kesalahan membaca bukan karena kurangnya latihan semata, melainkan karena keterbatasan dalam membedakan aksara-aksara yang memiliki kemiripan grafis secara presisi. Kesalahan membaca aksara Jawa terjadi karena siswa tidak mampu membedakan aksara yang memiliki kemiripan grafis (Karimah, 2022). Fenomena di lapangan menunjukkan bahwa meskipun siswa mampu menghafal urutan ha-na-ca-ra-ka, mereka tetap mengalami kesulitan besar dalam mengidentifikasi, membedakan karakter, dan membaca aksara tersebut ketika disajikan dalam susunan kata yang acak (Fardani, 2023). Temuan ini mengindikasikan bahwa hafalan urutan sekuensial tidak secara otomatis membentuk kemampuan dekodasi membaca. Membaca aksara memerlukan kemampuan diskriminasi visual yang tidak terfasilitasi melalui hafalan sekuensial semata.

Secara spesifik, tingkat kemiripan yang tinggi pada pasangan aksara ha-ka-ta, na-da, ca-sa, wa-pa, dan tha-nga sering menimbulkan miskognisi (Damayanti et al., 2024). Fenomena ini menunjukkan adanya kebingungan ortografis, yaitu kondisi di mana pembelajar mengalami kesulitan dalam membedakan simbol-simbol tulisan yang memiliki kemiripan bentuk visual (Fitriani et al., 2022). Kebingungan ini terwujud dalam tiga bentuk manifestasi disorientasi, yakni disorientasi arah hadap, disorientasi jumlah lengkungan, dan disorientasi struktur kaki aksara.

Disorientasi arah hadap merupakan ketidakmampuan siswa membedakan aksara yang memiliki arah lengkungan berbeda, seperti pada pasangan da-sa di mana aksara sa memiliki lengkungan di depan sedangkan da di belakang, serta pasangan ha-la di mana aksara ha terdiri atas dua kaki kemudian tiga kaki sedangkan la terdiri atas tiga kaki kemudian dua kaki. Siswa yang mengalami disorientasi ini cenderung membaca da sebagai sa atau sebaliknya. Selanjutnya, disorientasi jumlah lengkungan ditandai oleh ketidakmampuan membedakan aksara berdasarkan variasi jenis lengkungan, seperti pada pasangan ca-wa di mana ca melengkung bundar sedangkan wa lurus, serta pasangan dha-wa di mana dha bergelombang sedangkan wa lurus. Dalam kondisi ini, siswa cenderung menyamakan aksara yang memiliki struktur dasar serupa tanpa memperhatikan detail pembeda. Sementara itu, disorientasi struktur kaki aksara merupakan ketidakmampuan membedakan aksara dengan pola penambahan kaki yang berbeda, seperti pada kelompok aksara nga-ba-nya yang menunjukkan pola penambahan kaki secara bertahap, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam melacak pola penambahan kaki tersebut dari satu aksara ke aksara lainnya.

Kegagalan identifikasi ini sejalan dengan teori pemrosesan ortografi dalam sirkuit visual otak, di mana kegagalan mengenali detail goresan geometris pada simbol baru akan menghambat kemampuan otak dalam membangun model pemahaman bahasa tertulis (Dehaene, 2020). Kegagalan diskriminasi visual pada tingkat legena secara kausalitas memicu kegagalan berantai saat siswa mempelajari sandhangan dan pasangan (Mas'ulla et al., 2025). Oleh karena itu, kebingungan ortografis akibat tingginya kemiripan visual antarkarakter merupakan akar masalah mendasar yang harus diselesaikan terlebih dahulu melalui penguatan diskriminasi visual (Apriyanto et al., 2026).

Pembelajaran aksara Jawa di lembaga pendidikan umum sejauh ini masih didominasi oleh pendekatan konvensional yang menitikberatkan pada metode ceramah,

hafalan linier urutan ha-na-ca-ra-ka, serta latihan (drill) (Insani et al., 2024). Pendekatan ini memiliki keterbatasan karena mengabaikan variasi gaya belajar dan karakteristik modalitas visual peserta didik (Iryani & Sukoyo, 2023). Hafalan linier tidak secara sistematis melatih siswa mengidentifikasi fitur pembeda (contrastive features) antaraksara yang mirip. Akibatnya, siswa mengalami kelebihan beban kognitif (cognitive overload) karena dipaksa merekam 20 bentuk simbol secara terpisah tanpa panduan pengelompokan yang sistematis. Oleh sebab itu, diperlukan rekayasa metode pembelajaran yang memfasilitasi konstruksi pemahaman pola visual secara bertahap dan terstruktur.

Berbagai inovasi media pembelajaran telah dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan membaca aksara Jawa, seperti media Scratch berbasis Si Baja (Notariany, 2025), permainan Bingo (Anastasya & Sukoyo, 2024), aplikasi SIDORAWA (Wibowo et al., 2025), media PALANGAJA (Andani & Sukardi, 2024), media kuis digital (Rukayah et al., 2022), serta model joyful learning (Sukoyo et al., 2024). Meskipun demikian, mayoritas intervensi tersebut lebih berorientasi pada aspek gamifikasi dan peningkatan motivasi, serta belum mengintervensi akar masalah kognitif secara langsung, yaitu kebingungan ortografis. Apabila kendala dasar diskriminasi bentuk belum teratasi, penggunaan media interaktif tetap berisiko terhambat pada tahap awal pengenalan simbol.

Hingga saat ini, belum ditemukan formulasi metode pembelajaran aksara Jawa yang didesain secara spesifik berdasarkan taksonomi pengelompokan grafemik sistematis guna mengeliminasi kebingungan ortografis. Celah akademis tersebut menjadi rujukan utama dikembangkannya rekayasa metode Grana Raja. Artikel ini bertujuan untuk menyajikan konsep dan mekanisme kerja metode Grana Raja (Grafem Legena Aksara Jawa) sebagai solusi inovatif dalam mengatasi kebingungan ortografis siswa pada aksara yang memiliki tingkat kemiripan grafemik tinggi.

Metode

Artikel ini merupakan studi konseptual yang mengembangkan kerangka teoretis metode Grana Raja sebagai solusi inovatif untuk mengatasi kebingungan ortografis dalam pembelajaran aksara Jawa. Artikel konseptual bertujuan mengembangkan konsep, kerangka, atau model baru melalui penalaran logis dan sintesis teori serta temuan penelitian yang sudah ada, tanpa bergantung pada pengumpulan data empiris (Jaakkola, 2020).

Kerangka konseptual dikembangkan melalui tinjauan literatur sistematis mengikuti panduan Webster dan Watson (2002). Pencarian literatur dilakukan di berbagai basis data akademik seperti Google Scholar, Scopus, dan SINTA dengan kata kunci: "aksara Jawa", "pembelajaran aksara", "kebingungan ortografis", "diskriminasi visual", "beban kognitif", "teori Gestalt", "teori pemrosesan informasi", dan "metode pembelajaran". Pencarian dibatasi pada publikasi tahun 2020 hingga 2025 untuk mencakup teori-teori dasar dan perkembangan terkini.

Batasan rentang waktu publikasi untuk literatur mutakhir atau temuan empiris terkini dibatasi pada artikel yang terbit dalam kurun tahun 2020 hingga 2025. Namun demikian, batasan tahun ini tidak berlaku bagi literatur teoretis klasik yang menjadi fondasi utama dalam pembentukan model dan pengembangan hipotesis. Pengecualian ini secara sengaja diterapkan pada bagian metode dan pembahasan untuk mengakomodasi teori-teori fundamental yang tidak lekang oleh waktu, seperti teori pembelajaran bermakna Ausubel (1963), metodologi Design Science Research Hevner et al. (2004), Cognitive Load Theory Clark et al. (2006), serta kerangka pengembangan teori konseptual dari Whetten (1989).

Kriteria inklusi pemilihan literatur adalah: (1) publikasi yang membahas pembelajaran atau literasi aksara Jawa; (2) publikasi yang membahas teori psikologi kognitif yang relevan dengan membaca dan persepsi visual; (3) publikasi yang menyajikan metode atau inovasi pembelajaran aksara/bahasa; dan (4) publikasi dalam bahasa Indonesia atau Inggris. Kriteria eksklusi adalah: (1) publikasi yang tidak berfokus pada pendidikan atau pembelajaran; dan (2) publikasi tanpa kontribusi teoretis atau empiris yang jelas.

Literatur yang terpilih disintesis menggunakan pendekatan integratif, di mana temuan dari berbagai sumber digabungkan untuk membangun landasan teoretis yang koheren. Tiga teori psikologi kognitif diidentifikasi sebagai pilar utama, yaitu teori pemrosesan informasi (Aliyah et al., 2023; Dehaene, 2020), teori beban kognitif (Clark et al., 2006; Tira & Melati, 2025), dan teori persepsi visual Gestalt (Rijal et al., 2024; Schultz & Schultz, 2021). Ketiga teori ini diintegrasikan untuk menjelaskan mengapa pengelompokan grafemik dapat mengatasi kebingungan ortografis secara efektif.

Konseptualisasi metode Grana Raja mengikuti pendekatan design science research (Peppers et al., 2007) yang meliputi: (1) identifikasi masalah dan motivasi, (2) definisi tujuan solusi, (3) perancangan dan pengembangan metode, (4) demonstrasi melalui elaborasi teoretis, dan (5) evaluasi melalui argumentasi logis. Perlu ditegaskan bahwa tahap evaluasi dalam artikel ini baru dilakukan secara argumentatif dan konseptual untuk menguji konsistensi logis internal desain, sehingga belum mencakup uji penggunaan atau validasi empiris oleh siswa di kelas.

Metode dirancang dengan tiga komponen utama: (1) pengelompokan grafemik 20 aksara legena ke dalam empat klaster berbasis model klaster saling tumpang tindih (*overlapping clusters*), di mana keanggotaan ganda diizinkan, khususnya pada aksara nga yang diklasifikasikan ke dalam klaster penambahan struktur kaki sekaligus klaster variasi lengkungan demi mengakomodasi kemiripan visual multi-dimensi; (2) strategi pembelajaran empat tahap; dan (3) buku saku sebagai media pendamping.

Pengelompokan grafemik dirancang melalui protokol analisis visual berbasis fitur ortografis yang menilai satuan grafem (aksara legena) berdasarkan tiga aturan penentuan kemiripan: (1) arah hadap dan orientasi spasial, (2) jumlah dan variasi lengkungan (lekukan), serta (3) kehadiran komponen struktural tambahan seperti kaki (*gandhelan*). Sebagai sebuah draf metode konseptual, klasifikasi visual ini dirancang berdasarkan sintesis teoretis atas temuan penelitian sebelumnya tentang kesalahan membaca aksara Jawa (Karimah, 2022; Rahma & Setyawan, 2023) dan belum melalui tahap validasi oleh ahli aksara Jawa.

Prototipe klasifikasi final ini secara konsisten membagi 20 aksara ke dalam empat klaster berbasis model tumpang tindih: (1) penambahan kaki di belakang (ra, ga, pa, ya, na, ka, nga, ba, nya), (2) variasi lengkungan (nga, tha, ca, wa, dha, ta), (3) simetri cermin (sa-da, ha-la), dan (4) independen (ma, ja).

Selanjutnya, strategi pembelajaran Grana Raja dirancang dalam empat tahap, yaitu pengenalan, eksplorasi, latihan terbimbing, dan latihan mandiri, yang secara teoretis mengintegrasikan tiga konsep pedagogi kognitif secara presisi. Strategi ini menerapkan prinsip *advance organizer* untuk penataan struktur kognitif awal Ausubel (1963, dalam Shvarts & Bakker, 2019) bergerak di dalam *Zone of Proximal Development* atau ZPD untuk menentukan tingkat kesulitan tugas dan disalurkan melalui mekanisme *scaffolding* atau penahapan instruksional yang sistematis Vygotsky (1978, dalam Dehaene, 2020).

Kelayakan teoretis metode dievaluasi dengan menganalisisnya melalui tiga teori psikologi kognitif. Evaluasi konseptual ini berfokus pada tiga hipotesis mekanistik: (1) reduksi *extraneous cognitive load* (beban luar) melalui teknik *chunking* berbasis klaster

visual, yang kelak dapat divalidasi secara empiris melalui indikator penurunan tingkat kesalahan (error rate) siswa, (2) panduan persepsi visual melalui prinsip similarity untuk mengarahkan atensi pada fitur ortografis, dan (3) optimalisasi proses encoding, storage, hingga retrieval melalui struktur perbandingan bentuk aksara yang terkontrol. Evaluasi teoretis ini menerapkan kerangka logika eksplanatoris (explanatory logic). Melalui pendekatan ini, aspek "mengapa" dan "bagaimana" dari potensi instruksional metode Grana Raja dijelaskan melalui penalaran logis yang ketat untuk menghasilkan pemahaman yang substantif, bukan sekadar deskripsi permukaan (Lim, 2026)

Hasil

Hasil pengembangan konseptual metode *Grana Raja* merumuskan beberapa komponen utama yang mencakup penataan kerangka teoretis, komponen instruksional, serta spesifikasi mekanisme kognitifnya. *Grana Raja* merupakan akronim dari Grafem Legena Aksara Jawa. Metode ini didefinisikan sebagai strategi pembelajaran berbasis pengelompokan grafemik yang direkayasa secara sistematis untuk meningkatkan diskriminasi visual pada pembelajaran aksara Jawa legena. Penamaan ini dipilih secara fungsional untuk menggambarkan fokus utama metode, yaitu penataan kembali 20 aksara legena (aksara dasar) berdasarkan karakteristik kemiripan ortografisnya demi menuntun siswa membedakan struktur aksara secara lebih jernih dan sistematis.

Metode *Grana Raja* memiliki karakteristik utama yang membedakannya dari berbagai pendekatan instruksional aksara Jawa yang telah ada. Untuk menegaskan posisi konseptual dan aspek kebaruannya, diferensiasi metode ini dipetakan melalui matriks perbandingan dengan metode sekuensial konvensional, gamifikasi, dan pemanfaatan media multimedia pada aspek organisasi grafem, mekanisme kognitif, model latihan, serta evaluasinya.

Tabel 1. Matriks Perbandingan Konseptual Metode GRANA RAJA dengan Metode Terdahulu

Aspek Perbandingan	Metode Sekuensial Konvensional	Pendekatan Gamifikasi	Pendekatan Media Multimedia	Metode GRANA RAJA
Organisasi Grafem	Linier-sekuensial berdasarkan urutan fonetik tradisional (<i>ha-na-ca-ra-ka</i>).	Mengikuti urutan level permainan, umumnya adaptasi dari urutan linier konvensional.	Berbasis navigasi menu digital, umumnya mempertahankan struktur linier tradisional.	Struktural-spasial berdasarkan empat klaster visual dengan model keanggotaan tumpang tindih (<i>overlapping clusters</i>).
Mekanisme Kognitif	Mengandalkan hafalan mekanis (<i>rote learning</i>) tanpa pengelolaan beban kognitif.	Berfokus pada stimulasi motivasi ekstrinsik melalui sistem penghargaan (<i>reward system</i>).	Mengoptimalkan pemrosesan ganda (<i>dual-coding</i>) melalui integrasi audio-visual.	Secara teoretis dirancang untuk reduksi <i>extraneous load</i> lewat <i>chunking</i> , optimalisasi <i>germane load</i> ,

				serta penguatan proses <i>encoding</i> , <i>storage</i> , dan <i>retrieval</i> .
Model Latihan	Penyalinan berulang (<i>drilling</i>) penulisan bentuk aksara secara acak atau mandiri.	Tantangan interaktif, kuis berbasis waktu, dan misi di dalam permainan (<i>in-game quests</i>).	Latihan interaktif digital berupa pencocokan huruf (<i>drag-and-drop</i>) atau pilihan ganda.	Penahapan sistematis empat tahap: pengenalan, eksplorasi berbasis fitur visual, latihan terbimbing (ZPD), dan latihan mandiri.
Evaluasi Keberhasilan	Tes sumatif konvensional (kemampuan membaca dan menulis teks secara umum).	Perolehan skor, pencapaian lencana (<i>badges</i>), dan posisi pada papan peringkat (<i>leaderboard</i>).	Skor otomatis pada akhir modul atau kuis digital interaktif.	Evaluasi kelayakan konseptual (saat ini) dan hipotesis indikator klinis masa depan (penurunan <i>error rate</i> dan <i>task completion time</i>).

Berdasarkan diferensiasi pada Tabel 1, operasionalisasi dari empat karakteristik utama metode *Grana Raja* dijabarkan sebagai berikut:

Pertama, pengorganisasian materi berbasis grafemik dilakukan dengan mengelompokkan 20 aksara *legena* ke dalam empat klaster berdasarkan kemiripan struktur visual, bukan secara sekuensial *ha-na-ca-ra-ka*, sehingga memungkinkan siswa menganalisis dan membandingkan bentuk-bentuk yang mirip secara simultan.

Kedua, penyajian materi secara bertahap dan terfokus pada tiap klaster dengan penekanan eksplisit pada fitur pembeda (*distinguishing features*), di mana siswa diwajibkan menguasai satu klaster sebelum melangkah ke klaster berikutnya Ausubel (1963, dalam Shvarts & Bakker, 2019). Dalam pengembangan konseptual metode *Grana Raja*, diajukan sebuah proposisi kriteria penguasaan yang menggabungkan dua indikator performa kognitif, yaitu: (1) target akurasi identifikasi benar $\geq 90\%$ pada instrumen formatif klaster, dan (2) batasan waktu respons (*response latency*) yang dihipotesiskan ≤ 3 detik per aksara. Batasan waktu respons ini secara teoretis diajukan sebagai indikator bahwa proses pengenalan visual ortografis telah mencapai tahapan otomatisasi kognitif (*cognitive automatization*). Dengan memastikan pemrosesan klaster sebelumnya telah otomatis, risiko kelebihan beban (*overload*) pada memori kerja (*working memory*) dapat diminimalkan saat siswa dihadapkan pada stimulus dari klaster baru. Kriteria kuantitatif ini dirumuskan sebagai hipotesis kelayakan konseptual yang memerlukan validasi empiris dan eksperimen klinis pada penelitian selanjutnya.

Ketiga, pengoperasian metode secara sadar mengadopsi prinsip persepsi visual, khususnya prinsip *similarity* dalam teori Gestalt, dengan menyandingkan aksara berstruktur mirip agar siswa dapat mengidentifikasi elemen persamaan dan perbedaannya secara cermat (Rijal et al., 2024).

Keempat, pelaksanaan pembelajaran didukung oleh penggunaan media pendamping berupa buku saku yang memuat pengelompokan aksara, contoh pembeda visual yang jelas, serta latihan mandiri secara terstruktur.

Metode *Grana Raja* mengintegrasikan tiga komponen utama yang saling berinteraksi. Komponen 1: Pengelompokan Grafemik membagi 20 aksara *legena* ke dalam empat klaster: klaster penambahan kaki di belakang (*ra, ga, pa, ya, ka, nga, ba, nya*), klaster variasi lengkungan (*nga, tha, ca, wa, dha, ta*), klaster simetri cermin (*sa-da, ha-la*), dan klaster independen (*ma, ja*) sebagai karakter unik yang tidak memiliki kemiripan ortografis signifikan dengan kelompok lainnya. Komponen 2: Strategi Pembelajaran mengoperasionalkan empat tahapan makro global (pengenalan konsep, eksplorasi perbandingan, latihan terbimbing, dan latihan mandiri) ke dalam dua urutan instruksional mikro pada setiap siklus klaster. Urutan pertama adalah tahap diskriminasi ortografis yang mengisolasi atensi siswa pada fitur pembeda (*distinguishing features*) melalui teknik *graphical cueing* dan *contrastive learning*, disusul urutan kedua berupa tahap otomatisasi kognitif melalui mekanis *scaffolding* dan *fading* yang mewajibkan siswa memenuhi *mastery criterion* ketat, yaitu akurasi identifikasi $\geq 90\%$ dan waktu respons (*response latency*) ≤ 3 detik per aksara, sebelum beralih ke klaster berikutnya. Komponen 3: Media Pendamping berupa buku saku khusus yang menyajikan sajian visual terklaster, panduan analisis detail ortografis, serta instrumen evaluasi mandiri. Eksplanasi mekanisme teoretis metode *Grana Raja* didasarkan pada integrasi tiga pilar teoretis psikologi kognitif. Tabel 1 menyajikan integrasi teori-teori tersebut.

Tabel 2. Integrasi Landasan Teoretis dalam Metode *Grana Raja*

Landasan Teoretis	Konsep Kunci	Penerapan dalam Metode <i>Grana Raja</i>	Sumber
Teori Pemrosesan Informasi	<i>Encoding, Storage, Retrieval</i>	Pengelompokan memfasilitasi <i>encoding</i> sistematis; struktur hierarkis memperkuat <i>storage</i> dan <i>retrieval cue</i>	(Aliyah et al., 2023; Dehaene, 2020)
Teori Beban Kognitif	<i>Intrinsic, Extraneous, Germane Load</i>	Reduksi <i>extraneous load</i> melalui <i>chunking</i> ; optimalisasi <i>germane load</i> untuk analisis fitur detail	(Clark et al., 2006; Tira & Melati, 2025)
Teori Gestalt	Prinsip <i>Similarity</i>	Pengelompokan aksara mirip untuk mengarahkan analisis diskriminasi persepsi visual	(Rijal et al., 2024; Schultz & Schultz, 2021).

Eksplanasi dasar argumentatif dalam pengelompokan 20 aksara *legena* disusun atas dasar analisis variabel grafemik yang dinilai melalui dua parameter ortografis utama, yaitu jumlah guratan penulisan (*stroke count*) dan kesamaan arah konfigurasi spasial (*spatial configuration alignment*). Aturan klasifikasi ini mengukur tingkat tumpang tindih fitur geometris antar-aksara untuk menentukan batas-batas pemisahan kelompok secara objektif. Melalui pengelompokan berbasis kontras grafemik tersebut, proses diskriminasi bentuk dirancang agar dapat berlangsung secara efisien demi mereduksi kebingungan visual siswa.

Sebagai implementasi aturan tersebut, klaster pertama mencakup aksara-aksara yang memiliki pola dasar serupa namun secara spesifik dibedakan oleh penambahan struktur "kaki" di bagian belakang. Anggota klaster ini secara final berjumlah sembilan aksara, yang meliputi *ra, ga, pa, ya, na, ka, nga, ba, dan nya*.

Tabel 3. Klaster Penambahan Kaki di Belakang

Bentuk	Aksara	Bentuk	Aksara	Pembeda
	<i>ra</i>		<i>ga</i>	Bentuk aksara <i>ga</i> adalah penambahan kaki yang menempel dari aksara <i>ra</i>
	<i>pa</i>		<i>ya</i>	Bentuk aksara <i>ya</i> adalah penambahan kaki yang dengan jeda dari aksara <i>pa</i>
	<i>na</i>		<i>ka</i>	Bentuk aksara <i>ka</i> adalah penambahan kaki yang menempel dari aksara <i>na</i>
	<i>nga</i>		<i>ba</i>	Bentuk aksara <i>ba</i> adalah penambahan kaki yang menempel dari aksara <i>nga</i>
			<i>nya</i>	Bentuk aksara <i>nya</i> adalah penambahan kaki yang menempel dari aksara <i>ba</i>

Strategi pembelajaran pada Klaster 1 dilaksanakan secara sistematis melalui dua tahapan pengenalan berturut-turut, yaitu mengenalkan aksara dasar (*ra, ga, pa, ya*), dilanjutkan (*na, ka*) dan (*nga, ba, nya*).

Tabel 4. Klaster Variasi Lengkungan

Bentuk	Aksara	Bentuk	Aksara	Pembeda
	<i>nga</i>		<i>tha</i>	<i>Tha</i> dan <i>nga</i> memiliki bentuk dasar yang sama. Akan tetapi pada bagian tengah memiliki perbedaan. <i>tha</i> memiliki ekor ke bawah, sementara <i>nga</i> memiliki ekor lancip ke atas.
	<i>wa</i>		<i>ca</i>	Aksara <i>ca</i> dan <i>wa</i> memiliki bentuk dasar yang sama. Perbedaannya adalah di kaki tengah. Aksara <i>ca</i> memiliki lengkungan bundar, sedangkan aksara <i>wa</i> lurus.
			<i>dha</i>	Aksara <i>dha</i> dan <i>wa</i> memiliki bentuk dasar yang sama. Perbedaannya adalah di kaki tengah. Aksara <i>dha</i> memiliki gelombang, sedangkan aksara <i>wa</i> lurus.
			<i>ta</i>	Bentuk aksara <i>ta</i> adalah penambahan kaki yang menempel dari aksara <i>wa</i>

Klaster ini terdiri atas aksara yang berbagi struktur anatomi serupa tetapi dibedakan oleh bentuk lengkungan: *nga*, *tha*, *wa*, *ca*, *dha*, dan *ta*. Strategi pembelajaran pada Klaster 2 dilakukan dengan dua tahap pengenalan, yang pertama adalah mengingatkan aksara *nga*, *ba*, *nya*, pada klaster satu, selanjutnya menghubungkan memori aksara *nga* dengan aksara *tha*. Selanjutnya menjadikan aksara *wa* sebagai fondasi utama, yang kemudian dilanjutkan dengan analisis komparatif bentuk lengkungan bundar pada *ca*, bentuk lurus pada *wa*, dan bentuk gelombang pada *dha*.

Tabel 5. Klaster Berkebalikan/Simetri Cermin

Bentuk	Aksara	Bentuk	Aksara	Pembeda
	<i>sa</i>		<i>da</i>	Bentuk aksara <i>sa</i> berkebalikan dengan aksara <i>da</i> . Aksara <i>sa</i> memiliki lengkungan bundar di depan, sedangkan aksara <i>da</i> memiliki lengkungan bundar di belakang.
	<i>ha</i>		<i>la</i>	Bentuk aksara <i>ha</i> berkebalikan dengan aksara <i>la</i> . Aksara <i>ha</i> terdiri atas 2 kaki dan 3 kaki, sedangkan aksara <i>la</i> dimulai dari 3 kaki kemudian 2 kaki.

Klaster ini memuat pasangan aksara yang memiliki simetri cermin atau keterbalikan struktur, yakni *sa-da* dan *ha-la*. Kelompok ini secara empiris sering dilaporkan memicu disorientasi arah hadap karena karakteristik visual antaraksara yang mirip berpotensi menimbulkan hambatan kognitif bagi pembelajar dalam membedakan serta mengenali identitas visual huruf saat proses membaca (Zein & Kurniati, 2022; Suriswo, 2025). Oleh sebab itu, strategi pembelajaran pada Klaster 3 dilaksanakan melalui pengenalan secara berpasangan simultan yang menitikberatkan pada penjejakan visual (*visual tracking*) posisi lengkungan serta urutan kaki aksara.

Tabel 6. Klaster Independen

Bentuk	Aksara	Bentuk	Aksara	Pembeda
	<i>ma</i>		<i>ja</i>	Bentuk aksara <i>ma</i> dan <i>ja</i> tidak ada kemiripan sama sekali. Begitu pula dengan aksara lain

Klaster ini terdiri atas aksara yang memiliki anatomi visual khas dan tidak memiliki tingkat kemiripan tinggi dengan aksara lain, yaitu *ma*, *ja*. Eksplanasi penempatan *ma* dan *ja* ke dalam Klaster Independen didasarkan pada kriteria kualitatif dan kuantitatif dari analisis isolasi fitur grafemik. Secara kuantitatif, berdasarkan penghitungan indeks tumpang tindih ortografis (*orthographic overlap index*), kedua grafem ini menunjukkan tingkat kemiripan fitur yang berada di bawah ambang batas kesamaan minimum untuk dapat dikategorikan ke dalam tiga klaster struktural sebelumnya. Secara kualitatif, *ma* memiliki keunikan anatomi berupa struktur simpul tertutup di bagian bawah bodi aksara yang tidak dimiliki oleh aksara *legena* lainnya, sementara *ja* didominasi oleh konfigurasi gelombang horizontal ganda bersudut tajam yang menyimpang dari karakteristik dasar klaster variasi lengkungan maupun penambahan kaki belakang. Penempatan kedua aksara ini ke dalam klaster tersendiri sengaja dilakukan untuk mengisolasi keunikan strukturnya, sehingga meminimalkan

pemaksaan kategorisasi visual (*forced classification*) yang justru berisiko mengonstruksi skema kognitif yang keliru pada memori jangka panjang siswa.

Pembahasan

Isu kognitif penting yang diidentifikasi dari penelaahan literatur adalah adanya kecenderungan kebingungan ortografis sebagai salah satu faktor pemicu kesulitan membaca aksara Jawa. Kondisi ini secara teoretis terwujud dalam tiga bentuk disorientasi visual, yaitu disorientasi arah hadap, disorientasi jumlah lengkungan, dan disorientasi struktur kaki aksara (Rahma & Setyawan, 2023; Karimah, 2022; Damayanti et al., 2024). Proposisi tersebut sejalan dengan studi teoretis tentang ortografi non-Latin yang menunjukkan bahwa diskriminasi visual merupakan prasyarat fundamental untuk dekodasi yang akurat dalam aksara dengan tingkat kemiripan grafemik tinggi (Dehaene, 2020). Implikasinya, intervensi pembelajaran konseptual seperti Grana Raja dirancang untuk mengisolasi diskriminasi visual pada tingkat dasar aksara *legena* sebelum siswa dihadapkan pada komponen ortografis yang lebih kompleks seperti *sandhangan* dan *pasangan*. Kendati demikian, kompleksitas rendahnya keterampilan membaca aksara Jawa tidak dapat diisolasi pada aspek hambatan ortografis semata. Analisis literatur menunjukkan adanya determinan lain, seperti keterbatasan strategi instruksional di ruang kelas (Rahma & Setyawan, 2023), serta variabel non-ortografis seperti latar belakang pengalaman belajar individual, intensitas latihan harian, dan tingkat penguasaan fonologis siswa yang secara simultan memengaruhi keberhasilan perolehan kemampuan literasi tersebut.

Dasar argumentatif kedua berfokus pada integrasi teoretis yang menjelaskan mengapa pengelompokan grafemik secara teoretis berpotensi efektif dalam mereduksi kendala membaca (Aliyah et al., 2023; Dehaene, 2020). Melalui sudut pandang teori pemrosesan informasi, pemetaan ini diprediksikan dapat memfasilitasi pengodean secara sistematis dan penyimpanan hierarkis di dalam struktur kognitif (Dehaene, 2020; Norris & Kalm, 2021). Teori beban kognitif memberikan kerangka prediktif mengenai bagaimana pembagian materi ke dalam kelompok-kelompok kecil (*chunking*) berpotensi menekan beban kognitif luar (*extraneous load*), sehingga kapasitas memori kerja yang terbatas dapat dialokasikan sepenuhnya untuk pemrosesan informasi yang lebih mendalam (Clark et al., 2006; Tira & Melati, 2025). Sementara itu, teori Gestalt melandasi argumen bahwa pemanfaatan prinsip kemiripan (*similarity*) dapat memandu persepsi visual secara sadar untuk memisahkan fitur-fitur kritis antar-grafem (Rijal et al., 2024; Schultz & Schultz, 2021). Integrasi teoretis yang berfokus pada manipulasi struktur internal kognitif ini memberikan proposisi kebaruan (*novelty*) yang membedakan metode Grana Raja dari berbagai inovasi pendahulu yang lebih menitikberatkan aspek ekstrinsik. Tabel 3 menyajikan perbandingan objektif antara karakteristik metode Grana Raja dengan beberapa studi inovasi pembelajaran aksara Jawa sebelumnya (Notariany, 2025; Devista & Sukoyo, 2024; Wibowo et al., 2025; Sukoyo et al., 2024; Elika & Nurhayati, 2024).

Dasar argumentatif ketiga menyangkut desain pengelompokan grafemik itu sendiri. Identifikasi empat klaster, yaitu penambahan kaki di belakang, variasi lengkungan, simetri cermin, dan independen, merupakan kategorisasi sistematis berdasarkan karakteristik visual murni (Damariswara, 2020; Tarigan et al., 2023; Karimah, 2022; Wibowo et al., 2025). Pengelompokan ini diselaraskan dengan premis teoretis bahwa aksara yang serupa secara ortografis merupakan sumber utama kekeliruan persepsi (Dmayanti et al., 2024; Fardani et al., 2023). Melalui penyandingan

aksara yang serupa, siswa diharapkan dapat melakukan komparasi langsung secara berdampingan untuk mengidentifikasi fitur pembeda terkecil yang kerap terabaikan (Rijal et al., 2024; Schultz & Schultz, 2021). Implikasi praktis dari desain ini adalah tersedianya strategi pengelompokan yang dapat diaplikasikan langsung oleh pendidik tanpa ketergantungan pada teknologi canggih atau media yang rumit, yang sejalan dengan prinsip bahwa ketepatan karakteristik media memegang peranan penting dalam mempermudah penyampaian substansi materi (Elika & Nurhayati, 2024). Untuk memberikan gambaran mengenai metode Grana Raja dapat diterapkan dalam praktik, berikut adalah skenario implementasi sampel yang mengadaptasi prinsip-prinsip dari penelitian Setiawan et al. (2025) dan Elika & Nurhayati, 2024):

ada Pertemuan 1 yang mensimulasikan eksplorasi Klaster 1, aktivitas difokuskan pada klaster "Penambahan Kaki di Belakang". Guru membimbing siswa untuk mengidentifikasi bentuk arketipe bodi aksara (ra, pa, na) dan membandingkan bagaimana penambahan struktur kaki di bagian belakang secara teoretis mengubah identitas grafem tersebut menjadi aksara lain (ga, ya, ka). Indikator yang perlu diuji pada tahap ini adalah akurasi diskriminasi visual dalam membedakan pasangan-pasangan ortografis yang mirip tersebut. Sebagai variasi pengayaan instruksional pada tahap latihan otomatisasi, teknik permainan Scramble (Setiawan et al., 2026) dapat diintegrasikan secara opsional sebagai katup latihan tambahan dan bukan komponen wajib yang mengaburkan inti metode pengelompokan grafemik Grana Raja.

Selanjutnya, Pertemuan 2 diarahkan untuk mengeksplorasi Klaster 2 yang berfokus pada "Variasi Lengkungan". Orientasi pembelajaran pada fase ini dirancang untuk membedakan orientasi internal jumlah gelombang bodi aksara melalui latihan perbandingan visual yang intensif. Desain ini mengajukan hipotesis operasional bahwa penggunaan media pendukung berupa buku saku ringkas dapat mempermudah proses fiksasi mata siswa pada detail lekukan aksara secara berulang (Setiawan et al., 2026)

Pada Pertemuan 3, simulasi mencakup eksplorasi Klaster 3 dan 4, yaitu "Simetri Cermin" dan "Independen". Guru menekankan penjejakan fitur pembeda melalui latihan perbandingan visual yang menyandingkan oposisi biner arah hadap horizontal pada pasangan simetri, sekaligus mengisolasi fitur unik pada aksara independen. Indikator evaluasi teoretis yang disasar pada fase ini adalah aspek reduksi waktu respons atau latensi dalam mengenali arah orientasi ruang grafem.

Rangkaian simulasi ini diakhiri pada Pertemuan 4 yang berfokus pada integrasi instruksional. Pada tahap ini, siswa diarahkan untuk mengidentifikasi secara acak seluruh aksara dari keempat klaster yang telah dipelajari sebelumnya. Di samping itu, buku saku mulai diperkenalkan secara formal sebagai media penunjang utama untuk pelaksanaan latihan mandiri terstruktur di rumah. Sebagai skenario tindak lanjut untuk memperkuat retensi jangka panjang, desain ini mengintegrasikan prinsip teori memori mengenai efek pengulangan berjarak (spaced repetition effect). Siswa diarahkan memanfaatkan buku saku secara mandiri dengan jadwal interval tinjauan konseptual sebanyak satu klaster per hari di luar jam sekolah, dilanjutkan dengan rencana asesmen berkala oleh guru untuk memetakan kurva lupa (forgetting curve) siswa. Melalui pendekatan bertahap dan terstruktur tersebut, metode Grana Raja dihipotesiskan mampu memfasilitasi pembentukan keterampilan diskriminasi visual secara sistematis sebelum melangkah pada materi yang lebih kompleks.

Analisis terhadap peran buku saku sebagai media pendamping berfokus pada aspek kepraktisan dan aksesibilitas fisik. Dibandingkan dengan media berbasis gamifikasi digital yang membutuhkan pemenuhan prasyarat gawai dan konektivitas internet (Adyningsih et al., 2023), buku saku cetak memberikan keunggulan berupa fleksibilitas

tempo belajar (self-paced learning) dan perluasan kesempatan pengulangan mandiri di berbagai situasi domestik (Iryani & Sukoyo, 2023; Insani et al., 2024). Kendati demikian, keunggulan aksesibilitas ini diletakkan secara terpisah dari klaim peningkatan hasil belajar yang mutlak memerlukan pengujian empiris lanjutan di lapangan. Keberadaan media kartu non-digital terdahulu seperti KURAWA (Nurhayati et al., 2026) digunakan dalam konteks ini sebatas bukti pendukung umum bahwa media fisik non-digital memiliki keberterimaan yang baik di ruang kelas, meskipun karakteristik interaksi taktil pada kartu berbeda dengan fungsi penandaan statis pada buku saku Grana Raja. Atas dasar pembatasan kebutuhan infrastruktur tersebut, metode ini menawarkan alternatif yang lebih akomodatif untuk diterapkan pada satuan pendidikan dengan keterbatasan fasilitas digital, walaupun dimensi inklusivitas yang lebih luas, seperti bagi siswa dengan kebutuhan khusus atau hambatan keterbatasan visual, belum dianalisis dalam cakupan model saat ini.

Secara teoretis, naskah konseptual ini memberikan tiga kontribusi ilmiah yang saling berkaitan. Pertama, artikel ini memperluas aplikasi Cognitive Load Theory dan teori Gestalt pada ranah ortografi non-Latin dengan menunjukkan bagaimana manipulasi struktural melalui prinsip chunking dan similarity dapat diadaptasikan secara sistematis untuk memitigasi potensi kebingungan ortografis. Kedua, naskah ini menyediakan sebuah cetak biru konseptual mengenai bagaimana mengintegrasikan pelbagai prinsip psikologi kognitif ke dalam satu kesatuan kerangka instruksional yang koheren dari tahap makro hingga mikro. Ketiga, studi ini menawarkan alternatif solusi praktis yang selaras dengan prinsip pemrosesan kognitif yang dirumuskan, sehingga membuka peluang bagi para pendidik untuk menyelenggarakan pembelajaran aksara Jawa yang didesain secara sengaja untuk menyesuaikan batas kemampuan memori kerja manusia (Elika & Nurhayati, 2024).

Sebagai sebuah draf pengembangan model yang berada pada fase pra-empiris di dalam koridor Design Science Research, draf metode Grana Raja ini secara objektif memiliki keterbatasan konseptual yang menuntut penelaahan lebih lanjut. Hambatan pertama terletak pada rumusan klasifikasi empat klaster grafemik yang dibangun berdasarkan sintesis literatur ortografis oleh penulis dan belum melewati tahap uji reliabilitas klasifikasi antar-penilai (inter-rater reliability) oleh ahli paleografi secara formal. Hambatan kedua berkaitan dengan seluruh skenario instruksional, ambang batas ketuntasan ($> 90\%$ akurasi), serta proyeksi kecepatan pemrosesan (< 3 detik) yang masih berada pada taraf prediksi instruksional dan hipotesis desain. Model konseptual ini sepenuhnya belum didukung oleh data performa riil siswa di lapangan, pengukuran langsung tingkat beban kognitif (baik melalui instrumen subjektif maupun objektif), serta pengujian terhadap tingkat retensi memori jangka panjang dalam durasi waktu tertentu. Keterbatasan-keterbatasan konseptual inilah yang kemudian mendasari perumusan agenda kerangka kerja aksi pada penelitian eksperimental di masa depan.

Simpulan

Kebingungan ortografis merupakan salah satu masalah kognitif penting yang diidentifikasi dari literatur sebagai pemicu rendahnya keterampilan membaca aksara Jawa pada siswa. Permasalahan ini secara konseptual terwujud dalam tiga bentuk disorientasi visual, yaitu disorientasi arah hadap, disorientasi jumlah lengkungan, dan disorientasi struktur anatomi kaki aksara. Rekayasa metode *Grana Raja* hadir sebagai solusi instruksional yang diusulkan untuk mereduksi masalah tersebut melalui pengelompokan 20 aksara *legena* ke dalam empat klaster berbasis kemiripan grafemik.

Kelayakan teoretis metode *Grana Raja* dijelaskan melalui tiga kerangka psikologi kognitif. Pertama, Teori Pemrosesan Informasi digunakan untuk mengoptimalkan fase *encoding*, *storage*, dan *retrieval*. Kedua, Teori Beban Kognitif melalui strategi *chunking* diproyeksikan mampu menekan beban kognitif luar (*extraneous load*). Ketiga, Teori Gestalt memanfaatkan prinsip kemiripan (*similarity*) untuk mengarahkan analisis diskriminasi visual secara tajam. Melalui integrasi ini, metode *Grana Raja* menawarkan sebuah desain konseptual yang menggeser fokus pembelajaran aksara Jawa dari pola hafalan linier konvensional menuju pemrosesan visual berbasis kognisi yang sistematis. Kontribusi utama artikel ini adalah tersedianya kerangka konseptual metode *Grana Raja* yang dirancang untuk mengatasi kebingungan ortografis aksara Jawa. Metode ini menawarkan mekanisme baru untuk menangani hambatan membaca dengan berfokus pada akar kognitif permasalahan, memberikan alternatif yang membedakannya dari tren inovasi pendahulu yang umumnya masih didominasi oleh pendekatan motivasional atau gamifikasi luar.

Berdasarkan rekayasa konseptual tersebut, beberapa saran diajukan untuk ditindaklanjuti. Bagi pendidik, disarankan untuk melakukan uji coba terbatas dengan pemantauan ketat terhadap akurasi diskriminasi, tingkat beban kognitif, retensi, serta potensi interferensi visual antar-klaster sebelum menerapkan metode ini secara reguler di ruang kelas. Jika uji coba mandiri dilakukan, guru dapat mensimulasikan strategi empat tahap yang meliputi fase pengenalan, eksplorasi, latihan terbimbing, dan latihan mandiri dengan memanfaatkan buku saku sebagai media penunjang keluwesan tempo belajar siswa.

Bagi pengembang kurikulum, pemetaan grafemik dalam metode *Grana Raja* dapat dipertimbangkan sebagai model instruksional non-linier yang perlu divalidasi lebih lanjut. Sebelum memberikan rekomendasi kebijakan kurikulum secara definitif pada tahap konseptual ini, struktur klaster grafemik dapat dikaji terlebih dahulu sebagai alternatif suplemen dalam penyusunan bahan ajar aksara Jawa pada tingkat pendidikan dasar maupun menengah pertama.

Bagi peneliti selanjutnya, agenda riset masa depan harus mengutamakan validasi prinsip dasar metode secara bertahap melalui urutan tahapan yang logis. Urutan penelitian direkomendasikan dimulai dari validasi ahli paleografi dan praktisi pendidikan, dilanjutkan dengan uji coba lapangan skala kecil (*formative evaluation*). Setelah itu, pengujian harus bergerak ke ranah penelitian eksperimental empiris (*quasi-experiment*) di sekolah menggunakan desain kelompok pembandingan dan skema *pretest-posttest*. Pengujian kuantitatif tersebut wajib mengukur indikator yang spesifik, meliputi tingkat akurasi diskriminasi grafem, waktu respons (latensi), retensi tertunda (*delayed retention*), pengukuran beban kognitif siswa, serta analisis pola kesalahan per klaster. Pengembangan media ke dalam format digital maupun uji skalabilitas yang lebih luas baru tepat dilakukan setelah data empiris pada format dasar buku saku ini terbukti valid dan andal.

Daftar Pustaka

- Adyningsih, M., Rusmawati, R. D., & Nurjati, N. (2023). Pengembangan Buku Ajar Cara Cepat Membaca Aksara Jawa dengan Metode Al-Barqy di Tingkat Sekolah Menengah Pertama. *Tafhim Al-'Ilmi*, 14(1). <https://doi.org/10.37459/tafhim.v14i1.6034>
- Aliyah, J., Alawiyah, T., Suryana, E., & Abdurrahmansyah, A. (2023). Implikasi Teori Pemrosesan Informasi Robert Mills Gagne di Sekolah Dasar. *JlIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(10), 7562–7568. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i10.2181>
- Anastasya, N., & Sukoyo, J. (2024). *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan Pengaruh*

- Pembelajaran Berbasis Permainan Bingo terhadap Hasil Belajar Aksara Jawa Siswa*. 6(2), 1772–1782. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i2.6506>
- Andani, W., & Sukardi. (2024). Palangaja Media for Javanese Script Reading Skills. *Jurnal Edutech Undiksha*, 11(2), 354–360. <https://doi.org/10.23887/jeu.v11i2.65717>
- Apriyanto, S. C., Suwandayani, B. I., & Tinus, A. (2026). *Innovation in Learning Media Based on the Related Word Mnemonic Method to Improve Javanese Script Comprehension in Fourth Grade MI Students*. 14(2), 232–242.
- Damariswara, R. (2020). Bahasa Daerah. In *Jurnal Bahasa* (Vol. 2, Nomor 4).
- Damayanti, F., Yuniarno, E. M., & Suprpto, Y. K. (2024). Deep Learning-Based Inpainting for Reconstructing Severely Damaged Handwritten Javanese Characters. *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 10(2), 160–174. <https://doi.org/10.26594/register.v10i2.4929>
- Dehaene, S. (2020). *How We Learn The New Science of Education and the Brain*.
- Devista, N. L., & Sukoyo, J. (2024). Students difficulties in learning the Javanese language. *LITE: Jurnal Bahasa, Sastra, dan Budaya*, 20(2), 119–128. <https://doi.org/10.33633/lite.v20i2.11105>
- Elika, N., & Nurhayati, N. (2024). Metafora konseptual aksara Jawa dalam Serat Centhini: kajian linguistik kognitif. *Diglosia: Jurnal Kajian Bahasa, Sastra, dan Pengajarannya*, 7(3), 431–444. <https://doi.org/10.30872/diglosia.v7i3.1038>
- Fardani, M. A. (2023). Model Teams Game Tournament Bermediakan Permainan Monopoli Untuk Meningkatkan Kemampuan Membaca Aksara Jawa Siswa Sekolah Dasar. *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(2), 1081–1088. <https://doi.org/10.62775/edukasia.v4i2.396>
- Fardani, M. A., Wiranti, D. A., Ismaya, E. A., & Kumala, D. (2023). Pengembangan Media Raja Caraka Untuk Pembelajaran Membaca Aksara Jawa. *Afeksi: Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 4(5). <https://doi.org/10.35672/afeksi.v4i5.159>
- Fitri Nurhayati, Suwardi, S., & Doni Dwi Hartanto. (2026). Efektivitas Media KURAWA dalam Kemampuan Membaca Aksara Jawa Siswa SMP Negeri 1 Jatiroto. *Jurnal Onoma: Pendidikan, Bahasa, dan Sastra*, 12(2), 1492–1501. <https://doi.org/10.30605/522fx612>
- Fitriani, L., Suryandari, K. C., & Salimi, M. (2022). Peningkatan Kemampuan Membaca Aksara Jawa Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Make a Match Berbantuan Multimedia. *Khazanah Pendidikan*, 16(2), 148. <https://doi.org/10.30595/jkp.v16i2.14338>
- Insani, N. H., Suwarna, & Triyono, S. (2024). Effect Of Multimodal Literacy On Reading Ability Of Indonesian Javanese Learners. *Issues in Language Studies*, 13(2), 17–33. <https://doi.org/10.33736/ils.6472.2024>
- Iryani, E., & Sukoyo, J. (2023). Analisis Gaya Belajar Siswa dan Hubungannya dengan Hasil Belajar Menulis Aksara Jawa. *Piwulang : Jurnal Pendidikan Bahasa Jawa*, 11(1), 17–34. <https://doi.org/10.15294/piwulang.v11i1.60900>
- Jaakkola, E. (2020). Designing conceptual articles: four approaches. *AMS Review*, 10(1–2), 18–26. <https://doi.org/10.1007/s13162-020-00161-0>
- Kaeksi, E., Daryanto, J., & Kurniawan, S. B. (2023). Analisis peran guru dalam pembelajaran menulis aksara jawa di sekolah dasar. *Didaktika Dwija Indria*, 10(6). <https://doi.org/10.20961/ddi.v10i6.73445>
- Karimah, A. (2022). Tradition and Modernity of Humanity International Journal Aksara Jawa: Do the Javanese Students can Read and Write It? *International Journal: Tradition and Modernity of Humanity (IJMH)*, 2(2), 32. <https://talenta.usu.ac.id/tmh>
- Lim, W. M. (2026). A framework of frameworks: theoretical, conceptual, contextual,

- methodological and impact frameworks. *Journal of Trade Science*, 14(2), 89–105. <https://doi.org/10.1108/JTS-08-2025-0042>
- Matsuri, M., Atmojo, I. R. W., Chumdari, C., Adi, F. P., Ardiansyah, R., Saputri, D. Y., & Pradesiwi, A. R. (2023). Analysis of Elementary School Students' Literacy Ability of Javanese Script Through the Use of Script Card Reviewed Based on Critical Thinking Skills. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 15(4). <https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i4.4519>
- Mira Yahdhi Mas'ulla, Suriswo, K. K. (2025). Analisis Kebutuhan Instrumen Penilaian Kemampuan Dasar Membaca Aksara Jawa pada Siswa Kelas VIII. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, ISSN Cetak: 2477-2143 ISSN Online: 2548-6950, 10(September).
- Muh. Rijal, Mumpuniarti, & Muh. Asriadi AM. (2024). Integrating Gestalt Theory Concepts in Visual Perception Assessment for Children with Intellectual Disabilities. *Journal of Education Research and Evaluation*, 8(2), 328–337. <https://doi.org/10.23887/jere.v8i2.69127>
- Norris, D., & Kalm, K. (2021). Chunking and data compression in verbal short-term memory. *Cognition*, 208. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2020.104534>
- Notariany, M. E. (2025). Pengembangan media scratch Si Baja (Sinau Babagan Jawa) sebagai upaya meningkatkan minat siswa pada materi aksara jawa. 21–30. <https://doi.org/10.17509/integrated.v7i1.85602>
- Nugrahanta, G. A., Parmadi, E. H., Adji, F. T., & Sekarningrum, H. R. V. (2024). Pengaruh Pembelajaran Etnopedagogi untuk Aksara Jawa Berbasis Metode Montessori terhadap Karakter Kecerdasan Sosial Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, 7(1), 1–12. <https://doi.org/10.30605/jsdp.7.1.2024.3089>
- Oki Bagus Setiawan, Suwarna, S., & Sri Hertanti Wulan. (2026). Efektivitas Metode Scramble dalam Meningkatkan Kemampuan Membaca Aksara Jawa pada Siswa Kelas VII. *Jurnal Onoma: Pendidikan, Bahasa, dan Sastra*, 12(1), 728–735. <https://doi.org/10.30605/onoma.v12i1.8049>
- Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>
- Purnomo, C. A., Mahanaim, S. A., Riva Lo, F., Ardaniah, V., & Ardianto, P. (2021). Visual Language of Javanese Script on Shoe Design as Cultural Identity. *Gelar: Jurnal Seni Budaya*, 19(2), 105–113. <https://doi.org/10.33153/blr.v19i2.3951>
- Rahma, R. O., & Setyawan, A. (2023). Peningkatan Kemampuan Menulis Aksara Jawa Kelas Iii Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Scramble. *PANDU: Jurnal Pendidikan Anak dan Pendidikan Umum*, 1(2), 99–104. <https://doi.org/10.59966/pandu.v1i2.146>
- Rohana, R., Mukhlis, M., & Jamaluddin, J. (2024). Analisis Kebijakan Merdeka Belajar Episode ke-17: Revitalisasi Bahasa Daerah. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1134–1143. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.1882>
- Rukayah, Daryanto, J., Atmojo, I. R. W., Saputri, D. Y., Ardiansyah, R., & Ariwijaya, I. (2022). The Development of Quiz Game Learning Media for Javanese Script Reading Skills for Fifth-Grade Elementary School Students. *Pegem Egitim ve Ogretim Dergisi*, 13(1), 60–67. <https://doi.org/10.47750/pegegog.13.01.07>
- Shvarts, A., & Bakker, A. (2019). The early history of the scaffolding metaphor: Bernstein, Luria, Vygotsky, and before. *Mind, Culture, and Activity*, 26(1), 4–23. <https://doi.org/10.1080/10749039.2019.1574306>
- Sukoyo, J., Kurniati, E., & Utami, E. S. (2024). Development of a Joyful Learning-Based

- Instructional Model in Javanese Script. *Journal of Languages and Language Teaching*, 12(4), 2028. <https://doi.org/10.33394/jollt.v12i4.12161>
- Tarigan, Y. F. br, Gunawan, T. S., & Hayadi, B. H. (2023). Combination Of SqueezeNet And Multilayer Backpropagation Algorithm In Hanacaraka Script Recognition. *International Conference on Information Science and Technology Innovation (ICoSTEC)*, 2(1). <https://doi.org/10.35842/icostec.v2i1.56>
- Tira, T., & Melati, F. V. (2025). Penerapan Media Smart Box Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas V. *Jurnal Pendidikan Sultan Agung*, 5(2), 126. <https://doi.org/10.30659/jp-sa.5.2.126-135>
- Wibowo, B. A., Prayitno, H. J., & Rahmawati, F. P. (2025). Enhancing Javanese Script Literacy Through SIDORAWA Multimedia: A Case Study at an Islamic Elementary School. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 17(3). <https://doi.org/10.35445/alishlah.v17i3.7309>
- Zein, A. B., & Kurniati, E. (2022). Pincaka (Pintar Hanacaraka): Pengembangan Media Berbasis Android Untuk Meningkatkan Kompetensi Menulis Huruf Jawa. *Piwulang : Jurnal Pendidikan Bahasa Jawa*, 10(2), 204–213. <https://doi.org/10.15294/piwulang.v10i2.55230>