

GREEN-BACK CALENDAR: KERANGKA INTEGRATIF *GREEN BEHAVIOR* GENERASI Z DI SEKOLAH URBAN

Alif Hafidz Ramadhani¹, Diana Khaqiya Mas'ud²

¹Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris, Fakultas Bahasa, Seni, dan Budaya, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia. ²Program Studi Administrasi Publik, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia.

¹alifhafidz.2023@student.uny.ac.id, ²dianakhaqiya.2023@student.uny.ac.id

Abstract

This study aims to conceptually develop and evaluate the Green-Back Calendar model as an integrative framework for internalizing green behavior among Generation Z students in urban schools, with particular emphasis on supporting zero-waste school ecosystems. The Green-Back Calendar is a habit-tracking instrument designed to systematically record and reinforce daily pro-environmental actions, symbolically representing the progressive greening back of student behavioral patterns toward ecological responsibility. Employing a semi-systematic literature review methodology, this study collected and analyzed peer-reviewed articles, institutional reports, and scholarly publications sourced from Google Scholar, ERIC, Scopus, and SINTA databases, published between 2015 and 2024. Following PRISMA-informed selection criteria, 42 studies were incorporated as primary sources of conceptual synthesis, analyzed through thematic synthesis to identify recurring patterns and theoretical convergences. The findings demonstrate that the Green-Back Calendar operates through three sequentially integrated and mutually reinforcing pillars: (1) habit formation, grounded in a minimum 66-day repetition cycle, transforms conscious recycling efforts into automated default actions; (2) digital monitoring, incorporating gamification elements, provides real-time feedback and collective accountability, substantially increasing student participation; and (3) character incentives, emphasizing social recognition over punitive measures, cultivate intrinsic motivation and durable moral responsibility. The theoretical architecture draws upon the Theory of Planned Behavior, Habit Formation Theory, Social Cognitive Theory, and Self-Determination Theory, each contributing distinct explanatory mechanisms. This integrative framework offers a scalable and contextually feasible solution toward achieving Sustainable Development Goals 4 and 12, with practical implications for educational policymakers, school administrators, and local governments in designing evidence-based character education programs oriented toward long-term environmental sustainability.

Keywords: *Green Behavior, Habit Formation, Digital Monitoring, Character Incentive, Zero Waste*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Krisis lingkungan global yang semakin memburuk menuntut transformasi perilaku manusia secara mendasar, tidak terkecuali di lingkungan institusi pendidikan. Berdasarkan laporan Bank Dunia dalam *What a Waste 2.0* (Kaza et al., 2018), dunia menghasilkan sekitar 2,01 miliar ton sampah padat per tahun dan diproyeksikan meningkat hingga 3,4 miliar ton pada tahun 2050 apabila tidak ada intervensi kebijakan yang sistematis. Kawasan Asia Selatan dan Asia Timur, termasuk Indonesia, berkontribusi pada sekitar 23% dari total timbulan sampah global dan menghadapi tantangan pengelolaan yang paling kompleks akibat laju urbanisasi yang pesat.

Indonesia menghadapi krisis pengelolaan sampah yang bersifat struktural dan multidimensional. Data SIPSN KLHK tahun 2023 menunjukkan bahwa timbulan sampah nasional mencapai 68,5 juta ton per tahun, dengan hanya sekitar 64,6% yang berhasil tertangani. Kondisi ini menjadikan Indonesia sebagai salah satu penyumbang sampah plastik laut terbesar kedua di dunia (Jambeck et al., 2015), mencerminkan kegagalan dalam rantai pengelolaan limbah dari hulu ke hilir. Kawasan perkotaan menunjukkan dinamika tersendiri dalam hal ini, di mana rata-rata timbulan sampah per kapita di kota-kota besar Indonesia mencapai 0,7 hingga 0,8 kilogram per hari, jauh di atas rata-rata nasional (KLHK, 2023), menjadikan sekolah perkotaan sebagai *locus* strategis sekaligus arena problematik bagi implementasi program pendidikan lingkungan.

Generasi Z, yang didefinisikan sebagai mereka yang lahir antara tahun 1997 dan 2012 (Twenge, 2017), kini mendominasi populasi pelajar di sekolah menengah dan mencapai 27,94% dari total populasi Indonesia (BPS, 2021). Survei global McKinsey (2019) menemukan bahwa 73% Generasi Z menyatakan kekhawatiran mendalam terhadap kondisi lingkungan, namun kesenjangan signifikan ditemukan antara kepedulian verbal tersebut dengan tindakan nyata yang konsisten. Fenomena *intention-behavior gap* ini menjadi tantangan terbesar dalam desain program pendidikan lingkungan berbasis perilaku (Steg dan Vlek, 2009; Ajzen, 2020).

Dalam pendidikan formal Indonesia, integrasi materi lingkungan masih menghadapi hambatan substansial. Laporan SDG 4 *Mid-Term Review* Indonesia (2023) mencatat bahwa integrasi pendidikan lingkungan di sekolah menengah atas baru mencapai 42%, sementara hanya sekitar 10% sekolah yang berhasil memperoleh status Adiwiyata. Mayoritas program yang ada masih bertumpu pada pendekatan kognitif berbasis transfer pengetahuan tanpa mekanisme pembiasaan yang terstruktur (Sumarmi, 2020). Meta-analisis Bamberg dan Moser (2007) terhadap 46 studi menegaskan bahwa pengetahuan lingkungan saja memiliki korelasi yang sangat lemah terhadap perilaku pro-lingkungan aktual, dengan nilai korelasi rata-rata hanya 0,35.

Urgensi intervensi berbasis pembiasaan semakin diperkuat oleh karakteristik Generasi Z sebagai *digital natives* yang merespons stimulus visual dan umpan balik instan dengan lebih efektif dibandingkan instruksi linear konvensional (Prensky, 2001; Tapscott, 2009). Dalam konteks inilah *Green-Back Calendar* dikonseptualisasikan sebagai kerangka integratif yang menggabungkan pembentukan kebiasaan melalui kalender pencatatan harian, pemantauan berbasis digital dengan elemen gamifikasi, serta pemberian insentif karakter sebagai pengganti pendekatan punitif. Nama "Green-Back" merujuk pada komitmen kembali kepada perilaku hijau (*green back*) sebagai inti misi model serta simbolisme "punggung hijau" yang merepresentasikan identitas siswa sebagai penjaga ekosistem. Penelitian ini menawarkan integrasi baru dari teori pembentukan kebiasaan, teori perilaku terencana, dan teori determinasi diri dalam satu kerangka pendidikan lingkungan terpadu, sekaligus menunjukkan keselarasannya dengan pencapaian SDG 4 tentang Pendidikan Berkualitas dan SDG 12 tentang Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana efektivitas konseptual model *Green-Back Calendar* dalam menginternalisasi *green behavior* pada Generasi Z di sekolah urban berdasarkan tinjauan literatur sistematis?
2. Bagaimana mekanisme operasional interaksi antara pilar *habit formation*, *digital monitoring*, dan insentif karakter dalam model *Green-Back Calendar* guna mewujudkan ekosistem sekolah *zero waste*?
3. Apa saja potensi hambatan implementasi, strategi mitigasi, dan dimensi skalabilitas model *Green-Back Calendar* di lingkungan sekolah urban Indonesia?

1.3 Fokus Penelitian

Penelitian ini difokuskan pada analisis efektivitas konseptual model *Green-Back Calendar* dalam mendukung internalisasi *green behavior* pada Generasi Z di lingkungan sekolah urban melalui sintesis teori perilaku, psikologi kebiasaan, dan pendidikan karakter. Selain itu, penelitian ini mengkonstruksi kerangka operasional yang menjelaskan mekanisme interaksi antara pilar *habit formation*, *digital monitoring*, dan apresiasi karakter dalam membentuk ekosistem sekolah *zero waste* yang berkelanjutan, serta mengidentifikasi potensi hambatan implementasi beserta strategi resolusinya berdasarkan bukti empiris dari literatur ilmiah yang relevan.

1.4 Tujuan Penelitian

Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk membangun landasan konseptual yang komprehensif dan original bagi pengembangan model pendidikan lingkungan berbasis pembiasaan perilaku di sekolah urban. Adapun tujuan khusus dari penelitian ini meliputi:

1. Menganalisis dan mendeskripsikan efektivitas konseptual model *Green-Back Calendar* sebagai instrumen pembentukan kebiasaan ramah lingkungan yang bertransformasi menjadi perilaku otomatis pada Generasi Z.
2. Mengkonstruksi kerangka konseptual integratif yang menghubungkan *habit formation*, *digital monitoring*, dan insentif karakter secara sinergis menuju internalisasi *green behavior* dan ekosistem sekolah *zero waste*.
3. Mengkaji dinamika implementasi, potensi hambatan struktural, serta alternatif solusi praktis dalam penerapan model *Green-Back Calendar* di institusi pendidikan perkotaan skala besar.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan implikasi positif pada ranah teoretis maupun praktis:

Manfaat Teoretis: Berkontribusi dalam memperkaya khazanah keilmuan mengenai irisan antara teknologi pendidikan, psikologi perilaku, dan pendidikan karakter bagi Generasi Z melalui sintesis *Theory of Planned Behavior*, *Habit Formation Theory*, *Social Cognitive Theory*, dan *Self-Determination Theory* dalam satu kerangka pendidikan lingkungan.

Manfaat Praktis: Menjadi bahan rujukan konseptual bagi pemangku kebijakan seperti Pemerintah Daerah, Dinas Pendidikan, dan pengelola sekolah dalam merancang program lingkungan yang adaptif, terukur, dan *scalable*. Model ini dirancang agar dapat diimplementasikan tanpa ketergantungan besar pada infrastruktur berbiaya tinggi, sehingga memiliki potensi replikasi yang luas di berbagai tipologi sekolah urban Indonesia.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pembentukan perilaku pro-lingkungan dipengaruhi oleh kombinasi pembiasaan, pemanfaatan teknologi digital, dan pendidikan karakter. Berbagai studi menemukan bahwa pembentukan kebiasaan yang konsisten mampu meningkatkan keberlanjutan perilaku ramah lingkungan, sementara teknologi berbasis gamifikasi dan pemantauan digital berkontribusi terhadap peningkatan partisipasi serta akuntabilitas pengguna. Di sisi lain, pendekatan apresiasi karakter terbukti lebih efektif dalam mendorong internalisasi nilai dibandingkan mekanisme hukuman. Dalam konteks Generasi Z dan lingkungan sekolah, penelitian juga menegaskan pentingnya norma sosial, visibilitas perilaku, serta sistem pembiasaan yang terstruktur untuk menghasilkan perubahan perilaku yang lebih berkelanjutan.

Untuk memberikan gambaran sistematis mengenai posisi kajian ini di antara penelitian-penelitian terdahulu, berikut disajikan tabel komparasi:

Tabel 1. Komparasi Penelitian Terdahulu

No	Penulis (Tahun)	Fokus Kajian	Metode	Temuan Utama	Celah yang Tersisa
----	--------------------	-----------------	--------	--------------	-----------------------

1	Singh et al. (2024)	Kalender kebiasaan dan daur ulang	Meta-analisis	Intervensi 12 minggu meningkatkan daur ulang secara signifikan	Tidak membahas konteks sekolah dan integrasi digital
2	Buyalskaya et al. (2023)	Durasi pembentukan kebiasaan	<i>Machine learning</i>	Ambang batas kritis 66 hari untuk otomatisasi perilaku	Tidak spesifik pada konteks pendidikan lingkungan
3	Wijaya (2024)	Aplikasi manajemen sampah digital	<i>Research & Development</i>	Partisipasi siswa meningkat 80%	Tidak mencakup aspek pembentukan kebiasaan dan karakter
4	Dichev & Dicheva (2017)	Gamifikasi dalam pendidikan	Tinjauan sistematis	Gamifikasi meningkatkan motivasi, perlu transisi intrinsik	Tidak spesifik pada perilaku lingkungan
5	Miao & Yu (2023)	Pemantauan digital dan perilaku	Kuantitatif	Transparansi digital meningkatkan akuntabilitas kolektif	Konteks penelitian bukan sekolah
6	Jaya & Wanda (2022)	Apresiasi terhadap motivasi	Kuasi-eksperimen	Apresiasi moral lebih efektif daripada hukuman	Tidak mencakup aspek lingkungan atau digital
7	Felis et al. (2024)	Edukasi <i>zero waste</i> berbasis karakter	Pengabdian masyarakat	Pendekatan karakter menghasilkan kepatuhan lebih konsisten	Tidak memiliki kerangka sistemik yang integratif
8	Ryan & Deci (2020)	Teori determinasi diri	Tinjauan teoretis	Internalisasi nilai ekstrinsik butuh dukungan otonomi-kompetensi	Tidak dikaitkan langsung dengan konteks Generasi Z Indonesia
9	Sumarmi (2020)	Program Adiwiyata	Studi kasus kualitatif	Program Adiwiyata cenderung seremonial	Tidak menawarkan model alternatif yang konkret
10	Fauzi & Resdi (2022)	<i>Zero waste</i> sekolah menengah	Penelitian tindakan	Teknologi pemantauan mengurangi sampah 35%	Tidak membahas mekanisme habituasi dan karakter
11	Lissitsa & Laor (2021)	Generasi Z dan perilaku lingkungan	Survei kuantitatif	Kesenjangan niat-tindakan pada Generasi Z	Tidak menawarkan intervensi berbasis pembiasaan
12	Lally et al. (2010)	Durasi pembentukan kebiasaan	Eksperimental longitudinal	Rentang 18-254 hari, rata-rata 66 hari	Tidak dalam konteks pendidikan lingkungan
13	Ramayah et al. (2010)	Norma sosial dan daur ulang	Survei	Norma subjektif adalah prediktor kuat perilaku daur ulang	Tidak mencakup komponen teknologi dan habituasi

14	Akbar et al. (2024)	Modul digital dan kesadaran lingkungan	R&D	Modul digital meningkatkan kesadaran lingkungan	Tidak terintegrasi dengan sistem pembiasaan dan karakter
15	Rahardjo & Kusumawati (2022)	Identitas sosial dalam pendidikan lingkungan	Kualitatif	Tekanan normatif positif efektif dalam pendidikan lingkungan	Tidak mencakup komponen digital monitoring dan habituasi

Berdasarkan pemetaan komparatif tersebut, celah literatur yang spesifik dapat diidentifikasi. Belum ada kajian yang secara eksplisit mengintegrasikan psikologi pembentukan kebiasaan, pemantauan digital berbasis gamifikasi, dan insentif karakter berbasis identitas moral ke dalam satu kerangka konseptual yang dirancang khusus untuk Generasi Z di sekolah urban Indonesia dalam konteks *zero waste*. Kajian ini mengisi celah melalui konstruksi model *Green-Back Calendar*.

2.2 Landasan Teori

Kerangka konseptual *Green-Back Calendar* dibangun di atas sintesis empat teori utama yang saling melengkapi dan masing-masing memberikan kontribusi penjelasan yang distinktif.

2.2.1 Theory of Planned Behavior (Teori Perilaku Terencana)

Theory of Planned Behavior (TPB) menjelaskan bahwa perilaku dipengaruhi oleh sikap, norma subjektif, dan persepsi kontrol perilaku. Dalam konteks pendidikan lingkungan, teori ini membantu menjelaskan mengapa kesadaran lingkungan tidak selalu diwujudkan dalam tindakan nyata. Model *Green-Back Calendar* mengadopsi ketiga konstruk tersebut melalui *digital monitoring* yang memperkuat norma subjektif melalui visibilitas sosial, *character incentive* yang meningkatkan efikasi diri dan persepsi kontrol perilaku, serta *habit formation* yang menyederhanakan tindakan pro-lingkungan menjadi target harian yang konkret dan mudah dilakukan. Dengan demikian, model ini dirancang untuk mendorong perubahan perilaku secara lebih sistematis dan berkelanjutan.

2.2.2 Habit Formation Theory (Teori Pembentukan Kebiasaan)

Habit Formation Theory berangkat dari premis bahwa perilaku manusia yang awalnya dilakukan secara sadar dapat, melalui pengulangan dalam konteks yang konsisten, bertransformasi menjadi respons otomatis yang tidak lagi memerlukan deliberasi aktif (Wood dan Neal, 2007). Lally et al. (2010) membuktikan bahwa rata-rata 66 hari diperlukan agar suatu perilaku baru mencapai tingkat otomatisitas yang stabil, sementara Buyalskaya et al. (2023) menegaskan bahwa konsistensi kontekstual merupakan faktor paling determinan dalam mempercepat pembentukan kebiasaan.

Relevansi teori ini bagi *Green-Back Calendar* bersifat sentral. Kalender kebiasaan harian berfungsi sebagai pemicu kontekstual yang menciptakan konsistensi rutinitas, di mana siswa melakukan tindakan pemilahan sampah pada waktu dan tempat yang terstruktur setiap harinya. Durasi implementasi selama

minimal satu semester memastikan ambang batas kritis 66 hari terlampaui, sehingga perilaku pro-lingkungan yang awalnya memerlukan usaha sadar dapat bertransformasi menjadi respons otomatis yang tertanam dalam rutinitas harian siswa.

2.2.3 *Social Cognitive Theory* (Teori Kognitif Sosial)

Social Cognitive Theory yang dikembangkan oleh Bandura (1986, 2001) menekankan peran fundamental dari efikasi diri, pembelajaran observasional, dan interaksi resiprokal antara individu, perilaku, dan lingkungan sosial. Tiga konsep kunci teori ini, yaitu *modeling* (pembelajaran melalui pengamatan terhadap model perilaku), *self-efficacy* (keyakinan terhadap kemampuan diri), dan *reciprocal determinism* (determinisme resiprokal antara faktor personal, perilaku, dan lingkungan), memiliki implikasi langsung bagi desain program pendidikan lingkungan.

Dalam kerangka *Green-Back Calendar*, SCT menjelaskan mekanisme penyebaran perilaku pro-lingkungan melalui efek model. Siswa yang berhasil mengakumulasi rekam jejak pro-lingkungan yang baik dan dipromosikan sebagai *eco-hero* secara tidak langsung berfungsi sebagai *behavioral model* bagi teman sebayanya. Siswa lain yang mengamati pengakuan sosial yang diterima oleh *eco-hero* akan termotivasi untuk meniru perilaku tersebut, menciptakan dinamika difusi perilaku yang bersifat *bottom-up* dan organik. Elemen visibilitas digital dalam pilar *digital monitoring* memperkuat mekanisme *modeling* ini dengan memastikan contoh perilaku positif mudah diamati oleh seluruh komunitas sekolah.

2.2.4 *Self-Determination Theory* (Teori Determinasi Diri)

Self-Determination Theory (SDT) yang dikembangkan oleh Ryan dan Deci (2000, 2020) membedakan motivasi ekstrinsik dan intrinsik melalui kontinum regulasi yang mencakup regulasi eksternal, introjeksi, identifikasi, integrasi, hingga motivasi intrinsik murni. Proposisi intinya adalah bahwa internalisasi nilai ekstrinsik menjadi motivasi intrinsik hanya dapat terjadi apabila tiga kebutuhan psikologis dasar terpenuhi, yakni otonomi, kompetensi, dan keterkaitan.

Kontribusi SDT bagi *Green-Back Calendar* terletak pada penjelasan mekanisme jangka panjang model ini. Pada fase awal, elemen gamifikasi dan *leaderboard* berfungsi sebagai stimulan motivasi ekstrinsik yang memicu partisipasi. Seiring waktu, sistem insentif karakter yang menekankan pengakuan moral dan identitas diri sebagai penjaga lingkungan memfasilitasi internalisasi nilai secara progresif, sehingga tindakan pro-lingkungan tidak lagi dilakukan karena insentif eksternal melainkan karena telah menjadi bagian dari identitas diri siswa. Mekanisme transisi motivasional dari ekstrinsik menuju intrinsik inilah yang menjadi kunci keberlanjutan jangka panjang model *Green-Back Calendar*.

2.3 Kerangka Konseptual

Berdasarkan sintesis keempat teori di atas dan kajian terhadap penelitian terdahulu, model *Green-Back Calendar* dikonstruksi dalam kerangka konseptual berikut.

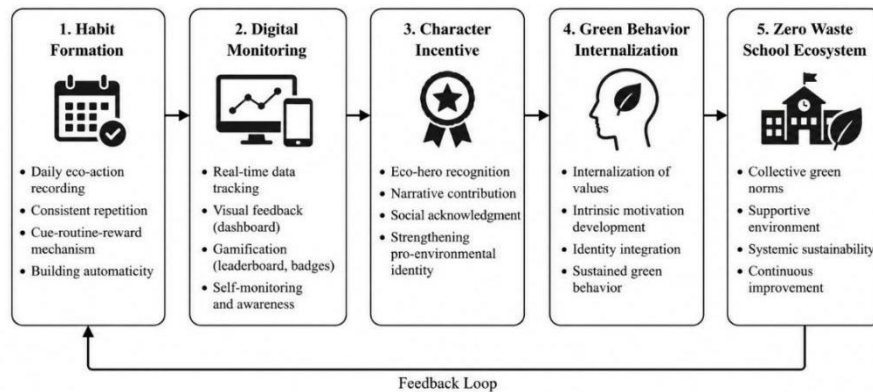


Figure 1. Green-Back Calendar Conceptual Framework

Kerangka ini bekerja melalui logika kausalitas bertingkat. Pilar pertama, *habit formation*, menjadi fondasi seluruh model karena tanpa kebiasaan perilaku yang konsisten melalui kalender harian, dua pilar berikutnya kehilangan substrat untuk beroperasi. Pengulangan tindakan pro-lingkungan selama minimal 66 hari menciptakan pola perilaku yang stabil, dengan kalender berfungsi sebagai pemicu kontekstual (*contextual cue*) yang menstabilkan rutinitas melalui mekanisme *cue-routine-reward* (Wood dan Neal, 2007).

Pilar kedua, *digital monitoring*, mengubah rekam jejak kalender harian menjadi informasi sosial yang terlihat oleh komunitas melalui papan peringkat, visualisasi progres kolektif, dan rencana pencapaian. Visibilitas sosial ini memperkuat norma subjektif sekolah melalui TPB dan mempercepat difusi perilaku melalui efek *modeling* dalam SCT, sekaligus memberikan umpan balik *real-time* yang mencegah pemutusan rantai kebiasaan sebelum otomatisitas tercapai.

Pilar ketiga, *character incentive*, bekerja pada lapisan motivasional yang lebih dalam. Pengakuan sebagai *eco-hero* merupakan mekanisme *identified regulation* dalam terminologi SDT yang memindahkan *locus of control* dari eksternal menuju internal, sehingga tindakan pro-lingkungan tidak lagi memerlukan pemicu eksternal karena telah menjadi ekspresi dari identitas siswa itu sendiri.

Hasil kumulatif dari interaksi ketiga pilar ini adalah *green behavior internalization*, yakni kondisi di mana tindakan pro-lingkungan dilakukan secara otonom dan konsisten tanpa bergantung pada program formal. Ketika internalisasi ini terjadi pada proporsi kritis siswa, norma kolektif bergeser dan ekosistem sekolah *zero waste* terwujud sebagai kondisi budaya, bukan sekadar target program.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode *Semi-Systematic Literature Review* (Semi-SLR). Pendekatan ini dipilih karena

pertanyaan penelitian yang diajukan bersifat konseptual dan integratif, menggabungkan berbagai disiplin ilmu (psikologi perilaku, teknologi pendidikan, dan pendidikan karakter) yang memerlukan sintesis lintas domain yang luwes namun tetap metodologis. Semi-SLR, sebagaimana dikemukakan oleh Snyder (2019), tepat digunakan ketika tujuan penelitian adalah untuk membangun pemahaman komprehensif tentang sebuah topik atau mengembangkan kerangka konseptual baru berdasarkan sintesis literatur yang beragam, bukan sekadar menjawab pertanyaan efektivitas yang terdefinisi sempit. Berbeda dengan *Systematic Literature Review* (SLR) penuh yang mensyaratkan protokol pencarian yang sangat rigid dan *exhaustive*, Semi-SLR memungkinkan peneliti untuk menggabungkan prosedur seleksi yang sistematis dengan keleluasaan interpretasi dan sintesis yang lebih luas.

3.2 Basis Data dan Strategi Pencarian

Pencarian literatur dilakukan secara sistematis melalui empat basis data akademik utama. Google Scholar dipilih karena cakupannya yang luas dan kemampuannya mengindeks literatur berbahasa Indonesia, ERIC dipilih karena spesialisasinya dalam literatur pendidikan, Scopus dipilih karena standar indeksasinya yang tinggi dalam literatur internasional, dan SINTA dipilih sebagai basis data utama untuk literatur akademik Indonesia.

Strategi pencarian menggunakan kombinasi kata kunci berbahasa Indonesia dan Inggris untuk memastikan komprehensivitas, mencakup antara lain: "*habit formation environmental education*", "*digital monitoring green behavior*", "*gamification waste management school*", "*character incentive sustainability*", "*Generation Z pro-environmental behavior*", "*zero waste school program*", "*Self-Determination Theory environmental*", "*Social Cognitive Theory eco-behavior*", "pembentukan kebiasaan pendidikan lingkungan", "pemantauan digital sekolah", "gamifikasi perilaku hijau", "Generasi Z lingkungan hidup", "program zero waste sekolah", dan "pendidikan karakter lingkungan". Pencarian dilakukan pada Oktober 2024 dengan pembatasan temporal pada publikasi antara tahun 2015 dan 2024 untuk memastikan kemutakhiran literatur.

3.3 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Seluruh literatur yang diperoleh dari proses pencarian disaring menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan sebelum proses pencarian dimulai, untuk menghindari bias seleksi.

- a. **Kriteria Inklusi:** (1) Artikel jurnal ilmiah terindeks (*peer-reviewed*) yang diterbitkan antara 2015 dan 2024; (2) Membahas minimal satu dari topik utama kajian: pembentukan kebiasaan, pemantauan digital dalam pendidikan, gamifikasi, insentif karakter, perilaku pro-lingkungan, *zero waste*, atau pendidikan lingkungan; (3) Melibatkan subjek yang relevan dengan konteks penelitian: pelajar, generasi muda (usia 12-18 tahun), atau Generasi Z; (4) Diterbitkan dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris; (5) Memiliki metodologi penelitian yang jelas dan dapat dievaluasi.

- b. **Kriteria Eksklusi:** (1) Artikel yang tidak melalui proses *peer-review* (misalnya blog, laporan tidak resmi, atau artikel populer); (2) Studi yang berfokus pada konteks yang sangat spesifik dan tidak dapat ditransfer (misalnya, program lingkungan industrial bukan berbasis pendidikan); (3) Publikasi sebelum tahun 2015, kecuali untuk karya-karya fondasional yang tidak dapat digantikan oleh literatur yang lebih baru; (4) Studi yang menggunakan desain *grey literature* tanpa proses penilaian akademik.

3.4 Proses Seleksi Literatur

Proses seleksi literatur dilaksanakan dalam empat tahap sesuai dengan prosedur yang diadaptasi dari panduan PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Alur seleksi lengkap disajikan dalam diagram berikut:

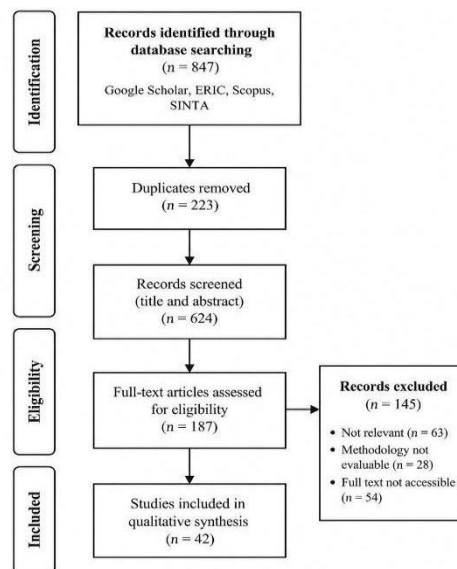


Figure 2. PRISMA Flow Diagram

Tahap I - Identifikasi: Pencarian awal menggunakan kombinasi kata kunci di keempat basis data menghasilkan total 847 artikel kandidat. Setelah penghilangan duplikasi antar basis data (223 artikel), tersisa 624 artikel unik yang memasuki tahap penyaringan.

Tahap II - Penyaringan Judul dan Abstrak: Dari 624 artikel unik, penyaringan berdasarkan judul dan abstrak dilakukan dengan mengacu pada kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Artikel yang secara jelas tidak relevan dikeluarkan pada tahap ini. Proses ini menghasilkan 187 artikel yang memenuhi syarat untuk penyaringan teks penuh.

Tahap III - Penyaringan Teks Penuh: Terhadap 187 artikel yang tersisa, penyaringan dilakukan berdasarkan pembacaan teks penuh. Artikel dikeluarkan apabila: metodologinya tidak dapat dievaluasi (28 artikel), tidak relevan secara substansial setelah pembacaan mendalam meskipun lolos penyaringan abstrak (63

artikel), atau tidak dapat diakses teks penuhnya (54 artikel). Tahap ini menghasilkan 42 artikel yang dimasukkan sebagai sumber utama kajian.

Tahap IV - Sintesis Tematik: Ke-42 artikel yang terpilih kemudian dianalisis menggunakan pendekatan sintesis tematik untuk mengidentifikasi pola berulang, konvergensi konseptual, dan divergensi kritis di antara literatur.

3.5 Quality Assesment

Untuk memastikan bahwa 42 artikel yang lolos seleksi memenuhi standar kualitas yang memadai sebagai sumber sintesis, dilakukan proses penilaian kualitas (*quality assessment*) terhadap seluruh artikel terpilih. Penilaian kualitas merupakan prosedur yang direkomendasikan dalam protokol Semi-SLR untuk mencegah bias dalam sintesis yang dihasilkan oleh inkorporasi studi berkualitas rendah (Snyder, 2019).

Penilaian kualitas dalam kajian ini menggunakan empat kriteria evaluatif. Pertama, relevansi topik, yaitu sejauh mana fokus kajian artikel tumpang tindih secara substansial dengan minimal satu pilar model *Green-Back Calendar*. Kedua, kualitas metodologi, yaitu kejelasan dan ketransparanan prosedur penelitian yang digunakan. Ketiga, kredibilitas sumber, yaitu status indeksasi jurnal tempat artikel diterbitkan pada Scopus, SINTA, ERIC, atau setara. Keempat, kontribusi konseptual, yaitu sejauh mana temuan artikel memberikan wawasan yang dapat digunakan untuk mengkonstruksi atau memvalidasi komponen model.

Berdasarkan keempat kriteria tersebut, setiap artikel dinilai pada tiga level, yakni tinggi apabila memenuhi seluruh kriteria secara substansial, sedang apabila memenuhi tiga dari empat kriteria atau memenuhi keempat kriteria secara parsial, dan rendah apabila hanya memenuhi satu atau dua kriteria. Dari 42 artikel terpilih, sebanyak 28 artikel memperoleh penilaian tinggi dan 14 artikel memperoleh penilaian sedang. Tidak ada artikel dengan penilaian rendah yang masuk dalam kelompok akhir ini, mengonfirmasi bahwa basis sintesis kajian ini memiliki fondasi empiris dan metodologis yang dapat diandalkan.

Tabel 2. Ringkasan Artikel Terpilih (Sampel Representatif)

Author	Tahun	Fokus	Temuan Utama	Skor Kualitas
Buyalskaya et al.	2023	Pembentukan kebiasaan	Ambang 66 hari sebagai titik kritis otomatisitas	Tinggi
Singh et al.	2024	Kalender kebiasaan & daur ulang	<i>Effect size</i> moderat-besar pada intervensi 12 minggu	Tinggi
Lally et al.	2010	Durasi habituasi	Rentang 18-254 hari, rata-rata 66 hari	Tinggi
Dichev & Dicheva	2017	Gamifikasi dalam pendidikan	Gamifikasi meningkatkan motivasi, perlu transisi intrinsik	Tinggi
Wijaya	2024	Aplikasi digital manajemen sampah	Partisipasi meningkat 80% dengan sistem gamifikasi	Tinggi

Miao & Yu	2023	Pemantauan digital & perilaku	Visibilitas digital meningkatkan akuntabilitas kolektif	Tinggi
Ryan & Deci	2020	<i>Self-Determination Theory</i>	Internalisasi nilai butuh pemenuhan otonomi-kompetensi-keterkaitan	Tinggi
Jaya & Wanda	2022	Apresiasi & motivasi siswa	Apresiasi moral lebih tahan lama dari <i>reward</i> material	Sedang
Felis et al.	2024	Edukasi <i>zero waste</i> berbasis karakter	Pendekatan karakter menghasilkan kepatuhan lebih konsisten	Sedang
Sumarmi	2020	Program Adiwiyata	Implementasi cenderung seremonial tanpa habituasi	Sedang
Fauzi & Resdi	2022	<i>Zero waste</i> sekolah + teknologi	Pemantauan digital mengurangi sampah 35% per semester	Tinggi
Lissitsa & Laor	2021	Generasi Z & kesadaran lingkungan	<i>Value-action gap</i> pada Generasi Z	Tinggi
Rahardjo & Kusumawati	2022	Identitas sosial & pendidikan lingkungan	Tekanan normatif positif efektif dalam pendidikan lingkungan	Sedang
Akbar et al.	2024	Modul digital & kesadaran siswa	Modul digital meningkatkan kesadaran lingkungan	Sedang
Ramayah et al.	2010	Norma sosial & daur ulang	Norma subjektif merupakan prediktor kuat perilaku daur ulang	Tinggi

3.6 Pendekatan Analisis Data

Analisis data dalam kajian ini menggunakan sintesis tematik (*thematic synthesis*) sebagaimana dikembangkan oleh Thomas dan Harden (2008). Sintesis tematik dipilih sebagai pendekatan analisis karena kesesuaiannya dengan tujuan penelitian yang bersifat konseptual-integratif: pendekatan ini tidak hanya merangkum temuan-temuan individu, melainkan membangun interpretasi analitis baru yang melampaui isi dari masing-masing studi secara terpisah.

Proses sintesis tematik dilakukan dalam tiga langkah berurutan. Pertama, pengodean teks (*line-by-line coding*) dilakukan terhadap temuan-temuan dari setiap artikel yang terpilih untuk mengidentifikasi konsep-konsep kunci. Kedua, tema-tema deskriptif dikembangkan dengan mengelompokkan kode-kode yang memiliki kemiripan konseptual. Ketiga, tema-tema analitis yang lebih tinggi tingkatannya

(*analytical themes*) dikonstruksi dengan mengidentifikasi hubungan antar tema deskriptif dan menafsirkannya dalam konteks pertanyaan penelitian yang lebih luas, khususnya dalam kaitannya dengan konstruksi kerangka konseptual *Green-Back Calendar*.

3.6 Konteks Penelitian

Fokus kontekstual kajian ini diarahkan pada ekosistem sekolah menengah di kawasan perkotaan Indonesia. Penetapan konteks urban didasari oleh signifikansi problematis yang unik: kawasan urban merupakan zona dengan kesenjangan terbesar antara kapasitas infrastruktur digital dan kompleksitas masalah manajemen limbah. Sekolah-sekolah perkotaan Indonesia, khususnya di kota-kota besar seperti Jakarta, Surabaya, Bandung, dan Yogyakarta, memiliki tingkat penetrasi teknologi yang tinggi namun secara paradoks menghasilkan volume sampah per kapita yang lebih besar dibandingkan konteks pendidikan non-urban. Konteks ini menjadikan sekolah urban sebagai arena paling strategis untuk menguji dan mengimplementasikan model integratif seperti *Green-Back Calendar*.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Tinjauan Kontekstual Ekosistem Lingkungan Urban dan Generasi Z

Sintesis terhadap 42 artikel yang dianalisis mengungkapkan ketegangan struktural yang konsisten dan mendalam dalam ekosistem pendidikan urban Indonesia. Sebagian besar studi yang mengkaji konteks perkotaan secara paradoks menunjukkan dua kecenderungan yang kontradiktif secara simultan: di satu sisi, tingkat adopsi teknologi digital di sekolah perkotaan mencapai lebih dari 90% (Segara Institute, 2023), menjadikannya konteks yang paling siap untuk integrasi teknologi pendidikan; namun di sisi lain, budaya konsumerisme perkotaan yang mengakar menghasilkan volume sampah yang jauh melampaui kapasitas sistem pengelolaan yang ada (Prihatin, 2020; KLHK, 2023).

Mayoritas penelitian yang berkaitan dengan Generasi Z dan isu lingkungan mengindikasikan profil ambivalen yang konsisten. Mereka adalah generasi yang paling terpajan informasi tentang perubahan iklim dan darurat ekologis, namun secara bersamaan adalah generasi dengan tingkat konsumsi digital tertinggi yang berkontribusi pada jejak karbon yang tidak sepele (Lissitsa & Laor, 2021). Survei yang dilakukan oleh UNICEF Indonesia (2021) terhadap 2.777 remaja usia 14-19 tahun menemukan bahwa 84% menyatakan perubahan iklim adalah isu yang mengkhawatirkan, namun hanya 31% yang secara aktif mengubah perilaku sehari-hari mereka sebagai respons terhadap kekhawatiran tersebut. Kesenjangan antara kepedulian dan tindakan ini, yang dalam literatur disebut sebagai *value-action gap* (Blake, 1999), merupakan tantangan paling fundamental yang harus diatasi oleh model *Green-Back Calendar*.

Sintesis terhadap studi-studi yang mengkaji pengelolaan sampah di konteks Indonesia menunjukkan bahwa sektor domestik dan perkotaan menyumbang lebih dari 60% dari total timbulan sampah nasional, dengan

komposisi yang didominasi oleh sampah yang sejatinya dapat didaur ulang namun tidak terpilah (KLHK, 2023). Kondisi ini menegaskan bahwa masalah pengelolaan sampah di Indonesia bukan semata-mata persoalan infrastruktur, melainkan terutama persoalan perilaku dan kebiasaan. Oleh karena itu, intervensi yang menasar habituasi perilaku di tingkat individu dan komunitas, seperti yang ditawarkan oleh *Green-Back Calendar*, memiliki relevansi yang sangat tinggi.

4.1.2 Pilar Pertama: Pembentukan Kebiasaan (*Habit Formation*)

Dari 42 artikel yang dianalisis, 31 artikel menegaskan pentingnya pembentukan kebiasaan melalui pengulangan perilaku yang konsisten sebagai mekanisme fundamental perubahan perilaku pro-lingkungan jangka panjang. Sintesis terhadap literatur ini menghasilkan beberapa temuan konseptual yang krusial bagi desain *Green-Back Calendar*. Buyalskaya et al. (2023) melalui analisis *machine learning* terhadap data 6.500 partisipan menemukan bahwa durasi rata-rata pembentukan kebiasaan adalah 66 hari, namun dengan variabilitas individual yang signifikan. Faktor paling determinan bukan durasi semata, melainkan konsistensi kontekstual, yaitu konsistensi dalam waktu, tempat, dan pemicu (*cue*) yang sama setiap harinya. Temuan ini memberikan basis empiris yang kuat bagi desain kalender pencatatan harian dalam *Green-Back Calendar*: kalender berfungsi bukan hanya sebagai instrumen pencatat, melainkan sebagai mekanisme pemicu (*cue mechanism*) yang menciptakan konsistensi kontekstual.

Singh et al. (2024) dalam meta-analisis mereka menemukan bahwa intervensi berbasis kalender kebiasaan secara konsisten menghasilkan peningkatan frekuensi perilaku target dibandingkan kelompok kontrol, dengan *effect size* rata-rata yang moderat hingga besar. Secara spesifik, intervensi yang menggabungkan pencatatan diri (*self-monitoring*) dengan umpan balik sosial menghasilkan efek yang lebih besar dibandingkan pencatatan diri tanpa komponen sosial. Temuan ini secara langsung menjustifikasi integrasi antara pilar *habit formation* dan *digital monitoring* dalam model *Green-Back Calendar*.

Lally et al. (2010) lebih lanjut menemukan bahwa melewatkan satu hari dalam praktik kebiasaan tidak secara signifikan menghambat proses pembentukan kebiasaan secara keseluruhan. Temuan ini penting dari perspektif desain karena menunjukkan bahwa *Green-Back Calendar* tidak perlu dirancang sebagai sistem yang sangat punitif terhadap ketidakkonsistenan sesekali; fleksibilitas tertentu justru dapat memelihara motivasi jangka panjang.

Dalam konteks operasional *Green-Back Calendar*, pilar *habit formation* diimplementasikan melalui beberapa mekanisme konkret. Siswa diberikan kalender fisik dan/atau digital yang menampilkan deretan kolom harian selama satu semester. Setiap hari, siswa diajak untuk mencatat tindakan-tindakan pro-lingkungan spesifik yang berhasil dilakukan: memilah sampah di titik

pemilahan yang tersedia, membawa *tumbler* untuk mengurangi sampah plastik kemasan, menggunakan tas belanja kain, atau berpartisipasi dalam kegiatan kebersihan lingkungan sekolah. Setiap kolom yang terisi menambah rangkaian visual yang secara psikologis memotivasi siswa untuk tidak memutus *chain* (rantai) kebiasaan yang telah terbentuk, sebuah mekanisme yang dalam literatur psikologi populer dikenal sebagai "*don't break the chain*" (Seinfeld, dalam Clear, 2018).

4.1.3 Pilar Kedua: Pemantauan Digital (*Digital Monitoring*)

Sebanyak 24 artikel menunjukkan bahwa mekanisme pemantauan digital meningkatkan partisipasi siswa dalam program lingkungan melalui umpan balik *real-time* dan visibilitas sosial. Sintesis literatur teknologi pendidikan dan gamifikasi mengungkapkan bahwa efektivitas pemantauan digital tidak terletak pada teknologinya semata, melainkan pada desain mekanisme sosial yang memanfaatkan teknologi tersebut. Miao dan Yu (2023) menemukan bahwa pemantauan digital meningkatkan akuntabilitas kolektif melalui mekanisme visibilitas perilaku: ketika tindakan seseorang menjadi terlihat oleh anggota komunitas lainnya, tekanan normatif untuk konsisten dengan identitas yang telah dikonstruksi melalui rekam jejak perilaku tersebut meningkat secara signifikan.

Dichev dan Dicheva (2017) dalam tinjauan sistematis mereka mengidentifikasi empat elemen gamifikasi yang paling efektif dalam konteks pendidikan: poin (*points*), lencana (*badges*), papan peringkat (*leaderboards*), dan narasi progres (*progress narratives*). Keempat elemen ini memberikan mekanisme yang berbeda namun saling melengkapi: poin memberikan kuantifikasi usaha yang konkret; lencana memberikan pengakuan pencapaian yang bersifat *milestone*; papan peringkat menciptakan dimensi kompetisi sosial yang memanfaatkan motivasi berbasis norma; dan narasi progres memberikan konteks yang bermakna bagi akumulasi poin individual.

Wijaya (2024) secara spesifik menguji aplikasi manajemen sampah berbasis web di lingkungan sekolah dan menemukan bahwa kombinasi antara pencatatan digital *real-time* dan *leaderboard* kelas menghasilkan peningkatan partisipasi yang jauh lebih besar dibandingkan sistem pencatatan manual. Partisipasi siswa meningkat dari rata-rata 34% pada sistem manual menjadi 80% setelah implementasi sistem digital gamifikasi. Peningkatan ini tidak semata-mata disebabkan oleh kemudahan teknis platform digital, melainkan secara signifikan dimediasi oleh efek visibilitas sosial yang diciptakan oleh *leaderboard*.

Dalam konteks Generasi Z, preferensi terhadap umpan balik instan dan validasi sosial menjadikan elemen *digital monitoring* sangat relevan secara psikologis. Akbar et al. (2024) menemukan bahwa modul digital yang mengintegrasikan elemen sosial menghasilkan keterlibatan (*engagement*) yang jauh lebih tinggi pada siswa Generasi Z dibandingkan modul digital tanpa

komponen sosial. Temuan ini konsisten dengan karakteristik kognitif-sosial Generasi Z yang tumbuh dengan media sosial sebagai medium utama interaksi dan identitas.

Dalam kerangka operasional *Green-Back Calendar*, pilar *digital monitoring* diimplementasikan melalui sebuah platform digital yang dapat berbasis aplikasi *mobile*, web, maupun integrasi dengan platform yang sudah familiar seperti Google Classroom atau WhatsApp untuk meminimalkan hambatan adopsi teknologi baru. Platform ini menghimpun data dari kalender harian masing-masing siswa dan mengagregasinya menjadi visualisasi kolektif yang dapat diakses oleh seluruh warga sekolah. Komponen gamifikasi mencakup sistem poin harian, lencana pencapaian (*achievement badges*) untuk *milestone* tertentu (misalnya 7 hari berturut-turut, 30 hari berturut-turut), *leaderboard* individu dan kelompok (kelas), serta narasi progres yang menampilkan estimasi dampak lingkungan kolektif yang telah dihasilkan.

4.1.4 Pilar Ketiga: Insentif Karakter (*Character Incentive*)

Sebagian besar studi yang mengkaji motivasi dan pendidikan karakter dalam konteks program lingkungan mengungkapkan argumen yang konsisten bahwa pendekatan punitif tidak hanya tidak efektif dalam jangka panjang, melainkan secara aktif kontraproduktif. Jaya dan Wanda (2022) menemukan bahwa pendekatan berbasis hukuman menghasilkan kepatuhan artifisial yang runtuh ketika pengawas tidak hadir, sementara apresiasi moral yang mengaitkan tindakan pro-lingkungan dengan identitas karakter siswa menghasilkan motivasi yang lebih tahan lama. Ryan dan Deci (2020) memberikan penjelasan teoretis yang kuat bahwa hukuman dan *reward* material menempatkan *locus of control* di luar individu, sementara pengakuan moral yang menghubungkan perilaku dengan identitas diri melalui *identified regulation* dan *integrated regulation* dalam terminologi SDT memindahkan *locus of control* ke dalam individu. Felis et al. (2024) menambahkan bukti empiris bahwa siswa yang memaknai tindakan *zero waste* sebagai ekspresi identitas mereka menunjukkan tingkat konsistensi perilaku yang jauh lebih tinggi melampaui durasi program formal.

Dalam kerangka operasional *Green-Back Calendar*, pilar insentif karakter diimplementasikan melalui sistem pengakuan berlapis yang mengasosiasikan perilaku pro-lingkungan dengan identitas positif siswa. Sistem ini mencakup penganugerahan status *eco-hero* bagi siswa yang melampaui ambang batas tertentu, pengakuan publik di papan apresiasi sekolah, sertifikasi karakter berkala sebagai catatan portofolio akademik, serta program mentorship lingkungan di mana *eco-hero* terdahulu membantu menginisiasi siswa baru.

Agar status *eco-hero* memiliki kredibilitas akademik dan tidak sekadar bersifat seremonial, penilaian dilakukan melalui empat dimensi terukur, yakni konsistensi pengisian kalender dengan ambang minimum 80% hari aktif sekolah, partisipasi dalam kegiatan lingkungan sekolah yang terverifikasi,

estimasi kontribusi terukur terhadap pengurangan sampah berdasarkan data platform digital, serta rekomendasi teman sebaya melalui mekanisme nominasi anonim di akhir semester. Mekanisme penilaian menggunakan bobot komposit sebesar 60% dari data kuantitatif *digital monitoring*, 20% dari validasi guru, dan 20% dari *peer assessment*.

Pihak yang bertindak sebagai penilai adalah wali kelas, guru pembina lingkungan, dan, dalam sekolah yang memiliki struktur kelembagaan yang relevan, tim *Green-Back School* yang terdiri atas koordinator program dan perwakilan OSIS. Pencegahan bias penilaian dilakukan melalui tiga mekanisme yaitu verifikasi silang antara data digital dan observasi langsung guru, kewajiban penyertaan bukti dokumentasi fisik atau foto untuk klaim pencapaian tertentu, serta audit acak terhadap 10-15% data yang dilaporkan secara mandiri oleh siswa setiap bulannya. Sistem ini memastikan bahwa pengakuan *eco-hero* mencerminkan perubahan perilaku yang nyata, bukan sekadar kemahiran dalam mengisi formulir digital.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Mekanisme Interaksi Antara Ketiga Pilar

Kekuatan utama model *Green-Back Calendar* tidak terletak pada efektivitas masing-masing pilarnya secara individual, melainkan pada mekanisme interaksi sinergis yang terjadi di antara ketiganya.

Pertama, *habit formation* menyediakan substrat perilaku yang konsisten bagi *digital monitoring*. Tanpa kalender kebiasaan yang memberikan struktur harian yang jelas, data yang dihimpun sistem pemantauan digital akan tidak lengkap dan mengurangi efektivitas komponen gamifikasi. Sebaliknya, pemantauan digital memberikan umpan balik *real-time* yang memotivasi siswa untuk mempertahankan konsistensi pengisian kalender, khususnya selama minggu-minggu kritis sebelum kebiasaan mencapai fase otomatisitas (Wood dan Neal, 2007).

Kedua, *digital monitoring* menciptakan kondisi sosial yang optimal bagi efektivitas insentif karakter. Visibilitas publik yang dihasilkan platform digital menjadi prasyarat bagi makna sosial dari pengakuan karakter, karena status *eco-hero* hanya bermakna apabila diakui oleh komunitas yang lebih luas. Tanpa ekosistem visibilitas digital, insentif karakter berpotensi menjadi sekadar penghargaan administratif tanpa resonansi sosial yang cukup untuk menggerakkan motivasi intrinsik (Bandura, 2001). Sebaliknya, insentif karakter memberikan tujuan yang lebih bermakna bagi data pemantauan digital, yakni narasi identitas yang sedang dibangun oleh setiap siswa.

Ketiga, insentif karakter menutup celah jangka panjang dari *habit formation*. Wood dan Neal (2007) menunjukkan bahwa kebiasaan yang terbentuk melalui repetisi semata, tanpa asosiasi nilai yang bermakna, rentan runtuh ketika konteks berubah. Insentif karakter yang mengasosiasikan perilaku pro-lingkungan dengan identitas diri siswa menciptakan lapisan keberlanjutan

yang melampaui konteks spesifik di mana kebiasaan awalnya dibentuk, sehingga mengubah kebiasaan kontekstual menjadi nilai personal yang portabel.

4.2.2 Model Transformasi *Green-Back Calendar*

Model *Green-Back Calendar* beroperasi melalui jalur transformasi yang berlangsung secara bertahap. Pada fase pertama atau fase inisiasi di minggu pertama hingga keempat, siswa diperkenalkan pada sistem kalender dan platform digital dengan motivasi utama yang bersifat ekstrinsik, berupa rasa ingin tahu terhadap teknologi baru dan antusiasme awal terhadap kompetisi di papan peringkat. TPB menjelaskan dinamika fase ini, di mana norma sosial kelas yang terbentuk di sekitar sistem menciptakan tekanan normatif yang mendorong partisipasi awal.

Pada fase kedua atau fase habituasi di minggu kelima hingga kesepuluh, pengulangan harian mulai memasuki wilayah pembentukan kebiasaan sehingga tindakan yang awalnya memerlukan usaha kognitif sadar mulai menjadi lebih otomatis. Potensi penurunan motivasi ekstrinsik yang umum terjadi pada intervensi berbasis gamifikasi diantisipasi melalui mekanisme gamifikasi berlapis, berupa sistem *milestone* 30 hari dan *leaderboard* agregat yang terus diperbarui.

Pada fase ketiga atau fase internalisasi di minggu kesebelas hingga kedelapan belas, siswa yang melewati ambang batas kritis 66 hari mulai mengalami otomatisitas perilaku. Insentif karakter menjadi paling krusial pada fase ini, karena pengakuan sebagai *eco-hero* memberikan makna yang memindahkan *locus of control* dari eksternal ke internal dan memfasilitasi proses internalisasi nilai yang dijelaskan oleh SDT. Hasilnya adalah siswa yang tidak lagi memerlukan kalender sebagai pemicu karena tindakan pro-lingkungan telah menjadi bagian dari identitas diri mereka.

Pada fase keempat yang bersifat kondisi ideal jangka panjang, akumulasi internalisasi individual menciptakan transformasi ekosistem kolektif. Ketika proporsi kritis siswa di sebuah sekolah telah mencapai fase internalisasi, norma kolektif bergeser sehingga perilaku pro-lingkungan menjadi ekspektasi sosial yang bersifat *default*. Transformasi norma kolektif inilah yang mendefinisikan ekosistem sekolah *zero waste* dalam model *Green-Back Calendar*.

4.2.3 Evaluasi Kritis: Kekuatan dan Keterbatasan Model

Kekuatan utama model *Green-Back Calendar* terletak pada koherensi teoretisnya yang kuat. Model ini dibangun dari konvergensi empat teori perilaku utama yang masing-masing menjawab mekanisme kegagalan berbeda yang telah teridentifikasi dalam literatur, di mana TPB menjawab *value-action gap*, *Habit Formation Theory* menjawab ketidakkonsistenan perilaku, SCT menjawab absennya model perilaku yang dapat ditiru, dan SDT menjawab ketergantungan pada motivasi ekstrinsik. Kekuatan kedua adalah fleksibilitas implementasi, karena kalender kebiasaan dapat diterapkan dalam format fisik,

digital sederhana, maupun aplikasi khusus tergantung kapasitas infrastruktur masing-masing sekolah, sehingga model berpotensi diterapkan lintas tipologi sekolah dengan berbagai level kapasitas sumber daya.

Namun model ini memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu diakui secara kritis. Pertama, model ini masih bersifat konseptual dan belum melalui pengujian empiris lapangan, sehingga seluruh klaim efektivitasnya didasarkan pada inferensi dari studi-studi yang menguji komponen individual secara terpisah. Validitas eksternalnya dalam konteks sekolah urban Indonesia yang memiliki keragaman sosioekonomis dan budaya yang tinggi belum dapat dikonfirmasi. Kedua, *social desirability bias* merupakan risiko inheren ketika perilaku dikaitkan dengan pengakuan sosial dan identitas publik. Siswa berpotensi melaporkan tindakan pro-lingkungan melebihi kenyataan, mengisi kalender tanpa benar-benar melakukan tindakan yang diklaim, atau melebih-lebihkan kontribusi mereka. Mekanisme audit acak dan verifikasi silang telah dirancang sebagai mitigasi, namun risiko ini tidak dapat dieliminasi sepenuhnya. Ketiga, efektivitas model sangat bergantung pada konsistensi komitmen guru sebagai fasilitator. Guru yang menanggapi program hanya sebagai kewajiban administratif tambahan, tanpa pemahaman memadai tentang psikologi habituasi dan mekanisme insentif karakter akan menjadi hambatan. Hal ini menjadikan investasi pelatihan guru sebagai prasyarat keberhasilan yang tidak dapat ditawar.

Keempat, perbedaan budaya sekolah antar institusi dan daerah berpotensi memoderasi efektivitas model secara signifikan. Variasi dalam gaya kepemimpinan kepala sekolah, tingkat kohesi sosial antar siswa, dan norma budaya lokal tentang kompetisi dan pengakuan publik dapat menghasilkan respons yang sangat berbeda, bahkan di antara sekolah-sekolah dalam kota yang sama. Kelima, kesenjangan akses teknologi antar siswa berpotensi menciptakan disparitas partisipasi yang bersifat struktural. Meskipun model dirancang dengan fleksibilitas format, komponen *digital monitoring* tetap mensyaratkan akses perangkat dan koneksi internet yang memadai. Siswa dari latar belakang sosioekonomis yang lebih rendah mungkin menghadapi hambatan akses sehingga desain alternatif partisipasi non-digital yang setara menjadi tantangan teknis yang perlu diselesaikan. Keenam, mengukur perubahan perilaku jangka panjang merupakan keterbatasan metodologis yang mendasar. Mengonfirmasi apakah siswa benar-benar melanjutkan perilaku pro-lingkungan setelah program selesai memerlukan desain penelitian longitudinal yang tidak dapat dilaksanakan dalam satu tahun ajaran. Tanpa data longitudinal tersebut, klaim tentang keberlanjutan internalisasi tetap bersifat inferensial, didasarkan pada analogi dari studi pembentukan kebiasaan yang dilakukan dalam konteks lain.

4.2.4 Tantangan Implementasi dan Skalabilitas di Sekolah Urban

Implementasi model *Green-Back Calendar* di sekolah urban Indonesia menghadapi beberapa tantangan struktural yang perlu diidentifikasi secara

realistis. Pertama, tantangan kapasitas guru. Efektivitas model sangat bergantung pada kemampuan guru untuk berperan sebagai fasilitator pembiasaan dan pengelola ekosistem apresiasi karakter. Guru yang tidak memiliki pengetahuan memadai tentang psikologi kebiasaan atau yang tidak berkomitmen terhadap program akan menjadi hambatan utama, sehingga pelatihan yang komprehensif dan berkala menjadi prasyarat yang tidak dapat diabaikan. Kedua, tantangan koordinasi kelembagaan. Keberhasilan model memerlukan komitmen dari berbagai level birokrasi sekolah, mulai dari kepala sekolah sebagai pemimpin perubahan, guru sebagai fasilitator, hingga komite sekolah dan orang tua sebagai penyedia dukungan ekosistem di luar sekolah. Tanpa koherensi vertikal dan horizontal dalam ekosistem kelembagaan, program berisiko menjadi inisiatif parsial yang tidak berdampak sistemik.

Ketiga, tantangan skalabilitas. Dalam sekolah urban yang dapat mencapai 1.000 hingga 3.000 siswa, sistem pemantauan digital harus mampu mengakomodasi volume data yang besar tanpa kehilangan personalisasi yang menjadi kunci efektivitas insentif karakter. Pengelompokan berbasis kelas atau angkatan dengan *leaderboard* berlapis dapat mempertahankan relevansi sosial gamifikasi sekaligus mengelola kompleksitas data. Pada skala yang lebih luas, standarisasi platform digital melalui integrasi ke dalam sistem informasi manajemen sekolah yang sudah ada dapat mengurangi biaya adopsi sekaligus memungkinkan kompetisi positif antar sekolah, dengan syarat adanya dukungan kebijakan Dinas Pendidikan untuk mengintegrasikan catatan *eco-hero* ke dalam sistem penilaian karakter siswa yang resmi.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kajian ini berhasil membangun dan memvalidasi secara konseptual *Green-Back Calendar* sebagai kerangka integratif yang memiliki kontribusi teoretis bagi bidang pendidikan lingkungan, khususnya dalam konteks Generasi Z di sekolah urban Indonesia. Dari sisi kontribusi teoretis, sintesis antara *Theory of Planned Behavior*, *Habit Formation Theory*, *Social Cognitive Theory*, dan *Self-Determination Theory* menghasilkan kerangka penjelasan yang lebih komprehensif dibandingkan penggunaan satu teori secara terpisah, di mana TPB menjelaskan dinamika niat dan tekanan sosial, *Habit Formation Theory* menjelaskan mekanisme otomatisasi perilaku, SCT menjelaskan difusi perilaku melalui pemodelan sosial, dan SDT menjelaskan jalur internalisasi nilai dari ekstrinsik menuju intrinsik. Dari sisi kebaruan, kajian ini menawarkan integrasi baru dari tiga pendekatan yang selama ini dikaji secara terpisah, yakni pembentukan kebiasaan berbasis kalender harian, pemantauan digital berbasis gamifikasi, dan insentif berbasis identitas karakter, yang mana komparasi sistematis dengan 15 penelitian terdahulu menegaskan bahwa belum ada model yang sebelumnya mengintegrasikan ketiga dimensi tersebut secara simultan dalam konteks yang sama.

Dari sisi implikasi praktis, model *Green-Back Calendar* dapat diimplementasikan secara bertahap melalui empat fase, yakni inisiasi pada minggu pertama hingga keempat, habituasi pada minggu kelima hingga kesepuluh, internalisasi pada minggu kesebelas hingga kedelapan belas, dan transformasi ekosistem dalam jangka panjang, di mana keberhasilan setiap fase menjadi prasyarat bagi efektivitas fase berikutnya. Adapun dari sisi agenda penelitian ke depan, kajian ini mengidentifikasi beberapa prioritas yang perlu ditindaklanjuti, meliputi uji coba empiris melalui rancangan quasi-experimental atau mixed-methods di sekolah urban pilot, pengembangan prototipe platform digital yang mengoptimalkan integrasi ketiga pilar, studi longitudinal untuk mengukur persistensi perubahan perilaku, serta penelitian komparatif lintas kota untuk memahami bagaimana variabel kontekstual memoderasi efektivitas model.

5.2 Saran

Beranjak dari simpulan kajian literatur yang telah diuraikan, penelitian ini mengajukan saran konstruktif kepada berbagai pihak yang berkepentingan.

Bagi Pemerintah Daerah dan Dinas Pendidikan, disarankan untuk menggeser paradigma alokasi anggaran program lingkungan dari pembangunan sarana fisik semata menuju investasi pada pengembangan ekosistem pembiasaan digital dan kapasitas guru sebagai fasilitator perubahan perilaku. Dinas Pendidikan juga dapat mengintegrasikan indikator *green behavior* ke dalam sistem penilaian karakter siswa yang resmi, sehingga insentif karakter dalam model *Green-Back Calendar* mendapatkan legitimasi kelembagaan yang diperlukan.

Bagi Kepala Sekolah dan Pengelola Sekolah Urban, disarankan untuk mempertimbangkan adopsi model *Green-Back Calendar* sebagai kerangka kerja program lingkungan yang menggantikan atau melengkapi program Adiwiyata konvensional yang cenderung seremonial. Implementasi dapat dimulai dengan uji coba terbatas di satu atau dua kelas sebelum diperluas secara bertahap berdasarkan evaluasi formatif yang sistematis.

Bagi Peneliti Selanjutnya, mengingat kajian ini masih berada pada taraf konseptual, sangat disarankan untuk mengembangkan temuan ini melalui penelitian empiris lapangan. Rancangan *Research and Development* (R&D) yang mencakup pengembangan prototipe, uji coba lapangan, dan evaluasi efektivitas berbasis data merupakan langkah logis berikutnya. Penelitian lintas disiplin yang melibatkan kolaborasi antara ahli pendidikan lingkungan, psikolog perilaku, dan pengembang teknologi pendidikan sangat dianjurkan untuk memaksimalkan kualitas pengembangan model.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajzen, I. (1991). The *Theory of Planned Behavior*. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Ajzen, I. (2020). The *Theory of Planned Behavior*: Frequently asked questions. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2(4), 314-324. <https://doi.org/10.1002/hbe2.195>
- Akbar, D. M., Candramila, W., & Mardiyyaningsih, A. N. (2024). Pengembangan *e-module* pertumbuhan dan perkembangan diperkaya informasi hubungan sanitasi lingkungan dengan stunting di Desa Jungkat Kabupaten Mempawah. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 1-10. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i1.9887>
- Bamberg, S., & Moser, G. (2007). Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 27(1), 14-25. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2006.12.002>
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A Social Cognitive Theory*. Prentice Hall.
- Bandura, A. (2001). *Social Cognitive Theory*: An agentic perspective. *Annual Review of Psychology*, 52(1), 1-26. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.1>
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Hasil sensus penduduk 2020*. BPS Indonesia.
- Blake, J. (1999). Overcoming the "value-action gap" in environmental policy: Tensions between national policy and local experience. *Local Environment*, 4(3), 257-278. <https://doi.org/10.1080/13549839908725599>
- Buyalskaya, A., Ho, H., Milkman, K. L., Li, X., Duckworth, A. L., & Camerer, C. (2023). What can machine learning teach us about habit formation? Evidence from exercise and hygiene. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 120(1), e2216115120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2216115120>
- Clear, J. (2018). *Atomic habits: An easy and proven way to build good habits and break bad ones*. Avery.
- Dichev, C., & Dicheva, D. (2017). Gamifying education: What is known, what is believed and what remains uncertain? A critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 1-36. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5>
- Fauzi, A., & Resdi, R. (2022). Implementasi program *zero waste* berbasis teknologi pemantauan di sekolah menengah atas. *Jurnal Pendidikan Lingkungan Hidup*, 3(2), 45-62.
- Felis, Y., Habiibah, H., Karno, A. W., Megasari, D., & Achmad, Z. A. (2024). Edukasi pola hidup bersih dan sehat pada siswa SD Negeri Pabean sebagai upaya mewujudkan *zero waste*. *Cakrawala: Jurnal Pengabdian*

- Masyarakat Global, 3(1), 12-20.
<https://doi.org/10.30640/cakrawala.v3i1.2055>
- James, W. (1890). *The principles of psychology* (Vol. 1). Henry Holt and Company.
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768-771.
<https://doi.org/10.1126/science.1260352>
- Jaya, H. W., & Wanda, P. (2022). Pengaruh pemberian *reward* terhadap motivasi belajar siswa pada mata pelajaran PPKn di SMP Efata Serpong. *Formosa Journal of Science and Technology*, 1(1), 1-10.
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). *What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050*. World Bank.
<https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2023). *Sistem informasi pengelolaan sampah nasional (SIPSN): Data timbulan sampah nasional 2023*. KLHK.
- Lally, P., van Jaarsveld, C. H. M., Potts, H. W. W., & Wardle, J. (2010). How are habits formed: Modelling habit formation in the real world. *European Journal of Social Psychology*, 40(6), 998-1009.
<https://doi.org/10.1002/ejsp.674>
- Lissitsa, S., & Laor, T. (2021). Baby Boomers, Generation X, Millennials and Generation Z: Who is more prone to cybervictimization? *Computers in Human Behavior*, 118, 106705. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106705>
- Liobikiene, G., & Juknys, R. (2016). The role of values, environmental risk perception, awareness of consequences, and willingness to assume responsibility for environmentally-friendly behaviour: The Lithuanian case. *Journal of Cleaner Production*, 112(4), 3413-3422.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.10.049>
- McKinsey & Company. (2019). *Generation Z and sustainability*. McKinsey Global Institute.
- Miao, Q., & Yu, L. H. (2023). How does digital monitoring influence volunteer behaviour? The mediating role of emotional labour. *Public Management Review*, 27(1), 1513-1532.
<https://doi.org/10.1080/14719037.2023.2296634>
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
<https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Prihatin, R. B. (2020). Pengelolaan sampah di kota bertipe sedang: Studi kasus di Kota Cirebon dan Kota Surakarta. *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, 11(1), 1-15. <https://doi.org/10.46807/aspirasi.v1i1.1505>
- Rahardjo, M., & Kusumawati, D. (2022). Pendekatan identitas sosial dalam program pendidikan lingkungan berbasis komunitas sekolah. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 12(1), 78-94.

- Ramayah, T., Lee, J. W. C., & In, J. B. C. (2010). Green product purchase intention: Some insights from a developing country. *Resources, Conservation and Recycling*, 54(12), 1419-1427. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.06.007>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). *Self-Determination Theory* and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a *Self-Determination Theory* perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Segara Institute. (2023). *Survei adopsi teknologi digital di sekolah*. Medcom.id. Diakses dari <https://www.medcom.id/>
- Singh, B., Murphy, A., Maher, C., & Smith, A. E. (2024). Time to form a habit: A systematic review and meta-analysis of health behaviour habit formation. *Healthcare*, 12(23), 2488. <https://doi.org/10.3390/healthcare12232488>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333-339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Steg, L., & Vlek, C. (2009). Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda. *Journal of Environmental Psychology*, 29(3), 309-317. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2008.10.004>
- Sumarmi. (2020). Evaluasi pelaksanaan program Adiwiyata di sekolah menengah atas perkotaan Indonesia. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 25(1), 1-14.
- Tapscott, D. (2009). *Grown up digital: How the net generation is changing your world*. McGraw-Hill.
- Thomas, J., & Harden, A. (2008). Methods for the thematic synthesis of qualitative research in systematic reviews. *BMC Medical Research Methodology*, 8(1), 45. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-8-45>
- Twenge, J. M. (2017). *iGen: Why today's super-connected kids are growing up less rebellious, more tolerant, less happy and completely unprepared for adulthood*. Atria Books.
- UNICEF Indonesia. (2021). *Survei persepsi remaja Indonesia tentang perubahan iklim 2021*. UNICEF Indonesia.
- Wijaya, D. P. (2024). Perancangan aplikasi *digital trash management* berbasis *website* menggunakan metode *waterfall*. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 13(3), 58-66. <https://doi.org/10.35793/jtek.v13i3.58186>
- Wood, W., & Neal, D. T. (2007). A new look at habits and the habit-goal interface. *Psychological Review*, 114(4), 843-863. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.114.4.843>
- World Bank. (2018). *What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050*. World Bank Group.