Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Kajian pustaka memiliki peran penting dalam penelitian ilmiah karena berfungsi sebagai dasar teoretis yang memperkuat landasan konseptual dan metodologis dari penelitian yang dilakukan. Melalui kajian pustaka, peneliti dapat memahami sejauh mana penelitian-penelitian sebelumnya telah mengkaji topik yang serupa, menemukan kesenjangan penelitian, serta menentukan posisi penelitian yang sedang dilakukan dalam konteks keilmuan yang lebih luas. Dengan demikian, penyusunan landasan teori menjadi bagian krusial untuk menjamin bahwa penelitian memiliki arah yang jelas, relevan, dan berkontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan[5].

Dalam konteks penelitian ini, berbagai studi terdahulu telah membahas fenomena ketergantungan smartphone pada anak usia dini, baik dari perspektif psikologis, sosial, maupun pendidikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan smartphone yang berlebihan pada anak dapat berdampak negatif terhadap perkembangan sosial, emosional, dan kognitif mereka. Selain itu, beberapa penelitian juga menyoroti bahwa pola penggunaan gawai yang tidak terkontrol dapat mengurangi kualitas interaksi anak dengan lingkungan sekitar maupun dengan orang tua. Temuan lainnya mengungkapkan bahwa anak yang terlalu sering menggunakan smartphone cenderung mengalami penurunan konsentrasi, kesulitan dalam mengatur emosi, serta gangguan pada pola tidur[6].

2.1 Penelitian Terdahulu

Berdasarkan hasil riview jurnal terdahulu, maka dapat perbandingan sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2.1 di bawah ini:

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

NO	Judul, Penulis, dan Tahun	Hasil Penelitian (Kelebihan, Kekurangan, Perbedaan)
1	**Rancang Bangun Sistem Prediksi Pola Sidik Jari Menggunakan Metode Backpropagation** *(Abdullah, Zikrullah, & Usman, 2023)* Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan (JITET), Vol. 11 No. 3.	Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem prediksi pola sidik jari berbasis Backpropagation Neural Network (BPNN) yang dikembangkan melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan arsitektur jaringan, dan pengujian performa menggunakan MATLAB. Pada tahap awal, citra sidik jari dikumpulkan dan diproses melalui serangkaian *preprocessing* seperti konversi grayscale, normalisasi intensitas, *noise removal*, serta ekstraksi fitur garis lembut (ridge). Citra yang telah diproses kemudian dijadikan input bagi BPNN untuk proses pelatihan dan pengenalan pola.Arsitektur jaringan terdiri dari *input layer*, *hidden layer* yang diuji dalam beberapa konfigurasi neuron, serta *output layer* yang mewakili kelas pola sidik jari tertentu. Dari keseluruhan pengujian, diperoleh akurasi prediksi sebesar 89,74%, yang menunjukkan kemampuan model dalam mengenali pola biometrik secara otomatis. **Perbedaan:** Fokus penelitian ini adalah pengenalan pola citra biometrik, sedangkan penelitian yang saya lakukan saat ini berfokus pada analisis perilaku manusia, yaitu prediksi risiko ketergantungan smartphone pada anak usia dini menggunakan algoritma Random Forest. **Kelebihan:** Menunjukkan efektivitas jaringan saraf tiruan dalam pengenalan pola visual dengan hasil akurasi tinggi serta tahapan sistematis dalam implementasinya. **Kekurangan:** Model belum

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

		dibandingkan dengan algoritma lain dan terbatas pada jumlah data kecil, sehingga belum teruji untuk dataset besar dan beragam.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu Lanjutan

NO	Judul, Penulis, dan Tahun	Hasil Penelitian (Kelebihan, Kekurangan, Perbedaan)
2	**Analisis Komparatif Algoritma Berbasis Machine Learning untuk Memprediksi Tingkat Keparahan Cedera dalam Kecelakaan Lalu Lintas** Soumaya Amri, Mohammed Al Achhab, Mohamed Lazaar (2026))	Penelitian ini membandingkan algoritma CatBoost, HistGradientBoosting, Random Forest, dan SVM untuk memprediksi tingkat keparahan cedera akibat kecelakaan lalu lintas dengan menerapkan teknik class reduction dan SMOTE pada data yang tidak seimbang. **Perbedaan:** Penelitian tersebut menggunakan data kecelakaan lalu lintas dengan tujuan memprediksi tingkat keparahan cedera, sedangkan penelitian ini menggunakan data anak usia dini untuk memprediksi risiko ketergantungan smartphone. Meskipun objek penelitian berbeda, penelitian ini mengadopsi konsep penggabungan kelas (class reduction) pada algoritma Random Forest untuk mengatasi ketidakseimbangan data dan meningkatkan kinerja model. **Kelebihan:** Penelitian membandingkan empat algoritma (CatBoost, HistGradientBoosting, Random Forest, dan SVM) pada data yang tidak seimbang dengan menerapkan reduksi kelas dari empat kelas menjadi dua kelas (class reduction) serta SMOTE. Hasil menunjukkan bahwa Random Forest pada klasifikasi biner memperoleh performa terbaik dengan akurasi 83%, Macro F1 70%, dan F1 kelas parah 50%, sehingga reduksi kelas terbukti meningkatkan performa klasifikasi. **Kekurangan:** Penggabungan kelas menyebabkan hilangnya informasi tingkat keparahan yang lebih rinci karena empat kategori disederhanakan menjadi dua kategori. Selain itu, penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

		dilakukan pada data kecelakaan lalu lintas sehingga hasilnya belum tentu dapat digeneralisasi pada bidang lain.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu Lanjutan

NO	Judul, Penulis, dan Tahun	Hasil Penelitian (Kelebihan, Kekurangan, Perbedaan)
3	**Fenomena Kecanduan Gadget pada Anak Usia Pra Sekolah Akibat Pergeseran Nilai Budaya dan Faktor Kognitif Sosial** Mochamad Fauzan Putra Herdiana, Meilanny Budiarti Santoso (2024)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan penggunaan gadget pada anak pra-sekolah dipengaruhi oleh perubahan nilai dalam keluarga, terutama berkurangnya interaksi langsung antara orang tua dan anak akibat gaya hidup digital. Pergeseran nilai tersebut menyebabkan anak lebih banyak menerima *reinforcement* dari perangkat digital dibandingkan interaksi sosial nyata. Melalui perspektif kognitif sosial, penelitian ini menjelaskan bahwa perilaku anak terbentuk dari proses *observational learning*, di mana anak meniru kebiasaan penggunaan gadget yang dilihat dari orang tua atau lingkungan terdekat. **Perbedaan:**Penelitian Herdiana & Santoso (2024) bersifat kualitatif deskriptif dan teoritis**,** berfokus pada analisis sosial-budaya perilaku kecanduan gadget, sedangkan penelitian saya bersifat kuantitatif prediktif berbasis data, menggunakan algoritma *machine learning* Random Forest untuk memperkirakan tingkat risiko ketergantungan smartphone pada anak usia dini**.** **Kelebihan:** Kelebihan penelitian ini terletak pada kedalaman analisis teoritisnya**,** karena mampu mengaitkan dua konsep besar pergeseran nilai budaya dan teori kognitif sosial untuk menjelaskan secara menyeluruh penyebab kecanduan gadget pada anak. **Kekurangan:** Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan karena bersifat deskriptif kualitatif tanpa dukungan data empiris atau kuantitatif, sehingga tidak menghasilkan model pengukuran tingkat ketergantungan gadget secara objektif. Selain itu, penelitian ini belum menjelaskan secara statistik faktor-faktor utama yang paling memengaruhi tingkat kecanduan, melainkan hanya mendeskripsikan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

		secara konseptual hubungan antara perilaku orang tua dan anak.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu Lanjutan

NO	Judul, Penulis, dan Tahun	Hasil Penelitian (Kelebihan, Kekurangan, Perbedaan)
4	**Sistem Aplikasi Deteksi Tingkat Risiko Kehamilan pada AKI di Puskesmas Telaga Dewa** Reka Dwi Syaputra, Sari Widya, Deno Harmanto (2025)	Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem aplikasi berbasis *machine learning* guna mendeteksi tingkat risiko kehamilan pada ibu hamil. Penelitian ini menggunakan kerangka kerja CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining) dengan menganalisis 488 data rekam medis ibu hamil yang terdiri atas 13 variabel klinis objektif, seperti tekanan darah, usia, kadar hemoglobin, dan riwayat abortus. Dua algoritma klasifikasi, yakni Decision Tree dan Random Forest**,** dibandingkan menggunakan teknik validasi silang *10-fold cross-validation* untuk memperoleh hasil yang optimal. **Perbedaan:**Perbedaan utamanya terletak pada objek dan konteks penelitian. Studi Syaputra dkk. (2025) berfokus pada deteksi risiko kehamilan dengan data klinis sebagai dasar klasifikasi, sedangkan penelitian ini berfokus pada prediksi risiko ketergantungan smartphone pada anak usia dini dengan menitikberatkan pada data perilaku dan sosial yang bersifat non-medis. **Kelebihan:** Penelitian ini memiliki kelebihan dalam penggunaan dua metode komparatif (Decision Tree dan Random Forest) yang dievaluasi secara sistematis melalui proses *hyperparameter tuning* dan validasi silang. Selain itu, penerapan kerangka CRISP-DM memastikan bahwa tahapan penelitian dilakukan secara terstruktur dan konsisten. **Kekurangan:** Namun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya berfokus pada data klinis tanpa mempertimbangkan faktor sosial, psikologis, atau lingkungan yang turut memengaruhi risiko kehamilan. Selain itu, cakupan penelitian yang terbatas pada satu lokasi penelitian menyebabkan model yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

		dihasilkan belum dapat digeneralisasikan secara luas ke wilayah lain dengan karakteristik populasi yang berbeda.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu Lanjutan

NO	Judul, Penulis, dan Tahun	Hasil Penelitian (Kelebihan, Kekurangan, Perbedaan)
5	**Pemanfaatan Media Pembelajaran Puzzle dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Anak Usia Dini di TK Marina Permai** Hestia Alika K., Handriani J.H., Lisa Savatri Nataleni, Salini, Selvia Veronika, Wirastiani Binti Yusup (2025)	Penelitian menjelaskan bahwa anak usia dini merupakan anak yang berada pada rentang usia 1–6 tahun yang sedang mengalami masa pertumbuhan dan perkembangan yang sangat pesat (*golden age*), sehingga membutuhkan stimulasi yang tepat untuk mengoptimalkan perkembangan kognitifnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran puzzle efektif dalam meningkatkan kemampuan kognitif anak usia dini, seperti kemampuan mengenali bentuk dan warna, berpikir logis, memecahkan masalah, meningkatkan konsentrasi, daya ingat visual, ketekunan, serta rasa percaya diri. Guru menerapkan strategi pembelajaran yang disesuaikan dengan usia dan kemampuan anak sehingga proses belajar menjadi lebih interaktif dan menyenangkan. Selain meningkatkan aspek kognitif, media puzzle juga mendukung perkembangan sosial dan emosional anak. **Perbedaan:** Penelitian ini membahas media puzzle untuk meningkatkan kemampuan kognitif anak usia dini, sedangkan penelitian penulis berfokus pada prediksi risiko ketergantungan smartphone pada anak usia dini usia 1–6 tahun menggunakan algoritma Random Forest. **Kelebihan:**Menggunakan observasi, wawancara, dan dokumentasi sehingga hasil penelitian diperoleh secara mendalam serta disesuaikan dengan tahap perkembangan anak. **Kekurangan:** Penelitian hanya dilakukan pada satu TK dengan pendekatan kualitatif sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang Universitas Islam Indragiri

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu Lanjutan

NO	Judul, Penulis, dan Tahun	Hasil Penelitian (Kelebihan, Kekurangan, Perbedaan)
6	**Analisis Faktor Kenyamanan dan Ketergantungan Mahasiswa pada Smartphone yang Mengakibatkan Stres** Antonius Satria Hadi (2020)	Penelitian menjelaskan bahwa ketergantungan merupakan aktivitas yang dilakukan secara berulang-ulang sehingga menjadi kebiasaan dan dapat memberikan dampak positif maupun negatif. Dalam konteks smartphone, ketergantungan smartphone adalah perilaku menggunakan smartphone secara berulang dan cenderung berlebihan hingga menimbulkan dampak negatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kenyamanan dalam menggunakan smartphone, maka semakin tinggi pula tingkat ketergantungan smartphone. Selain itu, ketergantungan smartphone berpengaruh positif dan signifikan terhadap technostress, yaitu stres yang muncul akibat penggunaan teknologi secara berlebihan. **Perbedaan:** Penelitian ini menganalisis hubungan antara kenyamanan, ketergantungan smartphone, dan technostress pada mahasiswa. Sementara itu, penelitian penulis berfokus pada **prediksi risiko ketergantungan smartphone pada anak usia dini usia 1–6 tahun menggunakan algoritma Random Forest**, dengan variabel umur, durasi penggunaan smartphone, frekuensi penggunaan, usia pertama mengenal smartphone, tujuan penggunaan smartphone, dan pola pengawasan orang tua. **Kelebihan:** Menjelaskan konsep ketergantungan secara umum dan ketergantungan smartphone secara rinci serta didukung teori dan pengujian empiris menggunakan metode kuantitatif. **Kekurangan:** Penelitian hanya melibatkan mahasiswa sebagai responden dan berfokus pada pengaruh kenyamanan terhadap ketergantungan smartphone serta technostress, sehingga belum membahas faktor lain maupun kelompok anak usia dini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu Lanjutan

NO	Judul, Penulis, dan Tahun	Hasil Penelitian (Kelebihan, Kekurangan, Perbedaan)
7	**Penggunaan Gadget pada Anak Usia 4–5 Tahun dalam Keluarga dengan Pola Asuh Permisif** Sika Regiana, Lizza Suzanti, Rr. Deni Widjayatri (2024)	Penelitian yang dilakukan oleh Regiana, Suzanti, dan Widjayatri (2024) menunjukkan bahwa pola asuh permisif memiliki pengaruh signifikan terhadap tingginya intensitas penggunaan gadget pada anak usia 4–5 tahun. Anak diberikan keleluasaan tanpa adanya batasan durasi ataupun kontrol konten, sehingga membentuk kebiasaan penggunaan gadget yang cenderung berlebihan. Selain itu, penelitian ini menyoroti bagaimana kurangnya aturan dan pengawasan orang tua memicu munculnya perilaku pasif pada anak serta berkurangnya interesaksi sosial langsung. Temuan tersebut memperkuat pandangan bahwa pola asuh merupakan faktor dominan yang membentuk pola perilaku digital pada anak usia dini. **Perbedaan:**Perbedaan mendasar antara penelitian tersebut dengan penelitian yang penulis lakukan terletak pada pendekatannya. Jika penelitian Regiana dkk. bersifat deskriptif-kualitatif, maka penelitian penulis bersifat kuantitatif-prediktif dengan memanfaatkan algoritma *Random Forest* untuk memprediksi risiko ketergantungan smartphone pada anak usia dini berdasarkan variabel perilaku dan penggunaan teknologi digital. **Kelebihan:** Kelebihan dari penelitian ini terletak pada kemampuannya memberikan gambaran kontekstual yang mendalam mengenai hubungan antara pola asuh permisif dan perilaku anak terhadap penggunaan gadget, melalui pendekatan kualitatif yang mengungkap dinamika keluarga secara nyata. **Kekurangan:** Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya melibatkan satu subjek penelitian, sehingga hasilnya tidak dapat digeneralisasi. Selain itu, pendekatan kualitatif yang digunakan tidak memungkinkan pengukuran tingkat ketergantungan gadget secara objektif maupun analisis kuantitatif mengenai faktor penyebabnya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu Lanjutan

NO	Judul, Penulis, dan Tahun	Hasil Penelitian (Kelebihan, Kekurangan, Perbedaan)
8	**Prediksi Kesehatan Tidur dan Gaya Hidup Menggunakan Machine Learning** Mawadatul Maulidah, Nadiyah Hidayati (2024)	Penelitian Maulidah dan Hidayati (2024) bertujuan memprediksi gangguan tidur berdasarkan faktor gaya hidup menggunakan berbagai algoritma *machine learning* seperti Random Forest, SVM, KNN, dan Gradient Boosting. Dengan dataset *Sleep Health and Lifestyle* berisi 359 responden, hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Gradient Boosting mencapai akurasi tertinggi sebesar 91%, sementara faktor durasi tidur, aktivitas fisik, stres, dan BMI menjadi variabel paling berpengaruh terhadap gangguan tidur. Temuan penelitian mengungkap bahwa durasi tidur, aktivitas fisik, tingkat stres, konsumsi alkohol, serta BMI memegang peranan besar dalam menentukan tingkat risiko gangguan tidur. Selain itu, peneliti menunjukkan bahwa model yang dikembangkan mampu mengelompokkan kategori kualitas tidur secara efektif, terutama pada kelas "Sehat" dan "Moderat". **Perbedaan:**Penelitian Maulidah dan Hidayati berfokus pada prediksi kesehatan tidur berdasarkan gaya hidup orang dewasa dengan algoritma Gradient Boosting, sedangkan penelitian penulis menitikberatkan pada prediksi risiko ketergantungan smartphone pada anak usia dini menggunakan algoritma Random Forest. **Kelebihan:** Kelebihan penelitian ini terletak pada penggunaan berbagai algoritma pembanding dengan proses *hyperparameter tuning* yang sistematis, serta pemanfaatan fitur gaya hidup yang beragam sehingga hasilnya dapat digunakan dalam pengembangan aplikasi kesehatan digital. **Kekurangan:** Namun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan pada jumlah data yang relatif kecil dan belum mencakup variasi populasi yang lebih luas. Selain itu, variabel

		psikologis seperti faktor sosial dan emosional belum dimasukkan dalam model, sehingga generalisasi hasilnya masih terbatas.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu Lanjutan

NO	Judul, Penulis, dan Tahun	Hasil Penelitian (Kelebihan, Kekurangan, Perbedaan)
9	**Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor Untuk Prediksi Padi Nasional: Studi Kasus Pada Data Produksi Padi Indonesia** Muhammad Ady Nugroho, Pratiwi Cahyaningtiyas, Rizqi Aufa Eka Prathama, Rengga Arga Deva, Arif Setiawan (2025)	Penelitian oleh **Nugroho dkk. (2025)** berjudul *"Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor untuk Prediksi Produksi Padi Nasional"* bertujuan memprediksi produksi padi di Indonesia menggunakan data historis BPS 2018–2023. Model K-Nearest Neighbor (K = 2) dievaluasi dengan MSE dan R^2 Score, menghasilkan nilai R^2 sebesar 0,88 yang menunjukkan akurasi tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model KNN menghasilkan nilai R^2 sebesar 0,88, yang menandakan kemampuan model dalam menangkap pola tren produksi secara cukup akurat. Model kemudian digunakan untuk memprediksi produksi padi tahun 2024–2025, dan hasil prediksi memperlihatkan tren yang cenderung stabil, konsisten dengan pola historis yang diamati. **Perbedaan:** Nugroho dkk. fokus pada prediksi produksi padi nasional menggunakan algoritma KNN, sedangkan penelitian penulis berfokus pada prediksi risiko ketergantungan smartphone pada anak usia dini menggunakan algoritma Random Forest. **Kelebihan:** Kelebihan penelitian ini terletak pada penggunaan data resmi dari BPS yang kredibel serta penerapan algoritma KNN yang sederhana namun mampu memberikan hasil prediksi yang akurat. Selain itu, visualisasi hasil prediksi disajikan dengan baik, sehingga memudahkan pemangku kebijakan memahami tren yang terjadi. **Kekurangan:** Namun, kelemahan penelitian ini adalah terbatasnya variabel yang digunakan, karena model hanya mempertimbangkan faktor waktu dan produksi tanpa melibatkan variabel eksternal seperti cuaca, luas lahan, atau kebijakan pemerintah yang berpotensi memengaruhi hasil prediksi. Nilai *K* yang kecil dan ukuran dataset yang terbatas juga dapat menurunkan kemampuan model dalam melakukan generalisasi terhadap data baru.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu Lanjutan

NO	Judul, Penulis, dan Tahun	Hasil Penelitian (Kelebihan, Kekurangan, Perbedaan)
10	**Prediksi Kemampuan Akademik Mhasiswa dengan Metode Support Vector Machine** Bangkit Indarmawan Nugroho, Nugroho Adhi Santoso, Aang Alim Murtopo (2023)	Penelitian oleh **Nugroho, Santoso, dan Murtopo (2023)** berjudul *"Prediksi Kemampuan Akademik Mahasiswa dengan Metode Support Vector Machine"* bertujuan membangun model prediksi kemampuan akademik berdasarkan faktor demografi, *multiple intelligence*, dan *learning style* menggunakan algoritma SVM kernel polynomial orde-2. Dengan data 204 mahasiswa AMIK YMI Tegal, model mencapai akurasi 92,5%**,** dan faktor logical-mathematical intelligence (MI 02) terbukti paling berpengaruh dengan akurasi 97,5%**.** **Perbedaan:**Perbedaan terletak pada objek dan metode: penelitian ini memprediksi kemampuan akademik mahasiswa menggunakan SVM, sedangkan penelitian penulis memprediksi risiko ketergantungan smartphone pada anak usia dini menggunakan Random Forest yang lebih unggul dalam menangani variabel kompleks dan menghasilkan interpretasi faktor yang terukur. **Kelebihan:** Kelebihan penelitian ini terletak pada penerapan algoritma SVM dengan kernel polynomial yang efektif dalam mengklasifikasikan data nonlinier serta menghasilkan tingkat akurasi tinggi. Selain itu, penelitian ini berhasil menggabungkan aspek psikologis dan gaya belajar dalam analisis prediksi akademik, sehingga memberikan pandangan yang lebih komprehensif terhadap faktor-faktor penentu prestasi mahasiswa. **Kekurangan:** Namun, penelitian ini masih memiliki keterbatasan pada cakupan data yang sempit, karena hanya melibatkan satu institusi (AMIK YMI Tegal), serta belum membandingkan performa SVM dengan algoritma lain seperti Random Forest atau Neural Network.

Berdasarkan Tabel 2.1, dapat disimpulkan bahwa berbagai penelitian sebelumnya telah menerapkan metode *machine learning* pada beragam bidang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

seperti kesehatan, pendidikan, sosial, dan teknologi. Secara umum, seluruh penelitian tersebut menunjukkan bahwa algoritma *machine learning*, terutama *Random Forest*, memiliki kemampuan prediktif yang tinggi dan akurat dalam mengklasifikasikan data yang kompleks.

Penelitian pertama di lakukan oleh [7] berhasil membangun sistem prediksi pola sidik jari menggunakan *Backpropagation Neural Network (BPNN)* dengan akurasi 89,74%. Hasil ini memperlihatkan potensi besar jaringan saraf tiruan dalam mengenali pola visual, meskipun masih terbatas pada konteks biometrik.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh [8] menunjukkan efektivitas beberapa algoritma machine learning seperti Random Forest, Logistic Regression, Naïve Bayes, SVM, dan Neural Networks dalam memprediksi risiko stunting. Meskipun mampu membandingkan performa model dengan baik, penelitian ini belum mengkaji faktor-faktor paling berpengaruh terhadap hasil prediksi. Fokus penelitian yang hanya pada perbandingan akurasi tanpa analisis fitur penting menjadikannya berbeda dengan penelitian saya, yang menitikberatkan pada eksplorasi faktor dominan penyebab ketergantungan.

Berbeda dengan penelitian-penelitian berbasis data numerik dan medis tersebut, studi yang dilakukan [9] dan yang dilakukan oleh [10] menyoroti fenomena kecanduan gadget dari perspektif sosial dan psikologis melalui pendekatan kualitatif. Kedua penelitian ini memberikan pemahaman teoritis mendalam tentang penyebab dan dampak kecanduan gadget, namun belum mengembangkan model kuantitatif yang dapat mengukur tingkat ketergantungan secara objektif.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

Dari sisi metodologis, penelitian yang dilakukan [11] serta penelitian yang dilakukan [12] menampilkan variasi penerapan algoritma seperti *Gradient Boosting*, *K-Nearest Neighbor*, dan *Support Vector Machine* di bidang kesehatan, pertanian, dan pendidikan. Hasilnya menegaskan bahwa *machine learning* memiliki fleksibilitas tinggi dalam berbagai konteks data, meskipun sebagian besar penelitian masih terbatas pada data deterministik dan tidak melibatkan variabel perilaku manusia.

Dengan demikian, penelitian ini hadir untuk mengisi celah penelitian yang belum disentuh oleh penelitian terdahulu. Fokus penelitian ini adalah mengembangkan model prediksi risiko ketergantungan smartphone pada anak usia dini menggunakan algoritma Random Forest, yang tidak hanya menghasilkan klasifikasi risiko (rendah, sedang, tinggi), tetapi juga berpotensi mampu menunjukkan faktor-faktor paling berpengaruh terhadap munculnya ketergantungan tersebut.

Pendekatan ini diharapkan dapat menjadi kontribusi baru dalam pemanfaatan *machine learning* pada bidang sosial dan psikologis, khususnya dalam isu perkembangan perilaku anak di era digital.

2.2 Ketergantungan Smartphone

Ketergantungan smartphone merupakan fenomena perilaku yang semakin banyak ditemukan pada berbagai kelompok usia, termasuk anak usia dini. Secara konseptual, ketergantungan smartphone dapat dipahami sebagai kondisi di mana individu mengalami kesulitan dalam mengontrol penggunaan perangkat tersebut hingga menimbulkan dampak negatif terhadap aktivitas sosial, emosional, dan kognitif. [13] menjelaskan bahwa ketergantungan smartphone termasuk dalam

kategori *behavioral addiction* atau kecanduan non-substansi, yang ditandai oleh dorongan kompulsif untuk terus menggunakan perangkat, kehilangan kendali, serta munculnya rasa gelisah atau stres ketika akses terhadap smartphone dibatasi. Pada anak usia dini, gejala ini tampak dalam bentuk perilaku rewel, mudah marah, atau enggan beraktivitas tanpa kehadiran smartphone.

Dalam kajian teoretis, ketergantungan smartphone dapat dijelaskan melalui beberapa model dan teori perilaku. Teori *Uses and Gratifications* yang dikemukakan oleh [14] menyatakan bahwa individu menggunakan media untuk memenuhi kebutuhan tertentu seperti hiburan, informasi, dan interaksi sosial. Dalam konteks anak usia dini, penggunaan smartphone sering kali menjadi sarana pemenuhan kebutuhan akan hiburan dan rasa nyaman, baik sebagai bentuk kesenangan pribadi maupun karena dorongan lingkungan keluarga. Sementara itu, teori *Addictive Behavior* oleh [15] menekankan bahwa perilaku adiktif muncul akibat adanya penguatan positif (*positive reinforcement*), yaitu perasaan senang dan kepuasan yang dirasakan setelah menggunakan media, yang kemudian mendorong pengulangan perilaku tersebut secara terus-menerus.

Berdasarkan kedua teori tersebut, ketergantungan smartphone pada anak usia dini dapat dipahami sebagai bentuk interaksi kompleks antara kebutuhan psikologis, lingkungan sosial, dan proses pembiasaan yang diperkuat oleh rangsangan digital. Kondisi ini menunjukkan pentingnya pendekatan ilmiah yang lebih objektif dalam memahami dan mengukur tingkat ketergantungan smartphone. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya mengembangkan model prediksi berbasis algoritma *Random Forest* untuk mengidentifikasi risiko ketergantungan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

smartphone pada anak usia dini secara kuantitatif dan terukur, sehingga dapat menjadi dasar dalam upaya pencegahan perilaku adiktif di era digital.

2.3 Anak Usia Dini

Anak usia dini merupakan kelompok individu yang berada pada tahap awal perkembangan kehidupan manusia, yang memiliki karakteristik khas baik dari aspek fisik, kognitif, sosial, maupun emosional. Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 137 Tahun 2014, anak usia dini adalah anak yang berada pada rentang usia 0 hingga 6 tahun. Sedangkan menurut World Health Organization (WHO), anak usia dini mencakup rentang usia 0 sampai 8 tahun, yaitu masa ketika pertumbuhan otak dan pembentukan kepribadian berkembang secara pesat. Pada periode ini, anak berada dalam masa *golden age* yang sangat menentukan kualitas perkembangan di masa depan.

Perkembangan teknologi digital saat ini telah menjangkau hampir semua lapisan masyarakat, termasuk anak usia dini. Smartphone, sebagai salah satu bentuk teknologi digital yang paling populer, kini telah menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari anak-anak. Menurut Kominfo (2023), sekitar 65% anak usia 5–8 tahun di Indonesia telah terpapar penggunaan smartphone, baik untuk menonton video, bermain gim, maupun mengakses aplikasi pembelajaran. Penggunaan smartphone pada anak umumnya diawali dari keinginan orang tua untuk memberikan hiburan atau sarana edukatif yang mudah diakses. Namun, seiring waktu, kebiasaan ini sering berkembang menjadi pola penggunaan yang berlebihan, terutama ketika anak mulai mengasosiasikan smartphone sebagai sumber utama kesenangan dan kenyamanan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

Dalam konteks ini, peran orang tua menjadi sangat penting dalam mengatur, mengawasi, dan membimbing penggunaan smartphone pada anak usia dini. Menurut teori *Parental Mediation* yang dikemukakan oleh [16] terdapat tiga bentuk utama pengawasan orang tua terhadap penggunaan media digital, yaitu *restrictive mediation* (pembatasan durasi dan jenis konten), *active mediation* (pendampingan dan diskusi tentang konten yang diakses), serta *co-viewing* (menggunakan media bersama anak). Pola asuh yang terlalu permisif atau kurang pengawasan dapat meningkatkan risiko anak mengalami ketergantungan terhadap smartphone.

Dengan demikian, perilaku penggunaan smartphone pada anak usia dini merupakan hasil interaksi antara faktor perkembangan individu dan pola pengasuhan keluarga. Jika penggunaan smartphone dilakukan secara seimbang, maka perangkat ini dapat menjadi sarana edukatif yang bermanfaat. Namun, tanpa pengawasan yang tepat, smartphone justru berpotensi menimbulkan perilaku adiktif yang berdampak negatif pada perkembangan sosial, emosional, dan kognitif anak. Oleh karena itu, pemahaman terhadap karakteristik anak usia dini dan pola penggunaan teknologi digital sangat penting dalam pengembangan model prediksi risiko ketergantungan smartphone, sebagaimana diupayakan dalam penelitian ini melalui penerapan algoritma *Random Forest* untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi tingkat ketergantungan anak secara objektif dan terukur.

2.4 Machine Learning

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) telah membawa kemajuan signifikan dalam berbagai bidang, salah satunya melalui cabang utamanya yaitu *machine learning*. *Machine learning* merupakan metode analisis data yang memungkinkan sistem komputer untuk belajar dari data secara

otomatis tanpa harus diprogram secara eksplisit. Menurut [17] *machine learning* adalah suatu proses di mana komputer memiliki kemampuan untuk meningkatkan kinerjanya berdasarkan pengalaman yang diperoleh dari data. Dengan demikian, sistem dapat mengenali pola, membuat keputusan, dan melakukan prediksi terhadap data baru berdasarkan pembelajaran dari data sebelumnya.

Dalam konteks penelitian ilmiah modern, *machine learning* sering dimanfaatkan untuk membangun model prediksi, klasifikasi, maupun deteksi pola kompleks yang sulit dianalisis secara manual. Model ini bekerja dengan mengidentifikasi hubungan antarvariabel dalam data untuk menghasilkan suatu keputusan yang optimal. Menurut [18] terdapat tiga kategori utama algoritma *machine learning*, yaitu supervised learning**,** unsupervised learning, dan ensemble learning.

Pertama, supervised learning adalah pendekatan pembelajaran yang menggunakan data berlabel, di mana model dilatih berdasarkan pasangan data input dan output yang sudah diketahui. Contoh algoritma yang termasuk dalam kategori ini antara lain *Decision Tree, Support Vector Machine (SVM), Naïve Bayes, K-Nearest Neighbor (KNN),* dan *Random Forest.* Jenis algoritma ini sering digunakan dalam masalah klasifikasi dan regresi, termasuk prediksi perilaku manusia atau kecenderungan sosial.

Kedua, unsupervised learning bekerja tanpa data berlabel, sehingga model berfungsi untuk menemukan pola tersembunyi atau mengelompokkan data berdasarkan kemiripan karakteristik. Contoh algoritma yang umum digunakan adalah *K-Means Clustering, Hierarchical Clustering,* dan *Principal Component*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

Analysis (PCA). Pendekatan ini biasanya digunakan untuk eksplorasi data dan segmentasi perilaku dalam populasi tertentu.

Ketiga, ensemble learning merupakan metode yang menggabungkan beberapa model *machine learning* untuk meningkatkan akurasi dan stabilitas hasil prediksi. Salah satu algoritma ensemble yang paling populer adalah *Random Forest*, yang bekerja dengan menggabungkan banyak *Decision Tree* dan menggunakan hasil voting mayoritas untuk menentukan prediksi akhir. Pendekatan ini terbukti lebih tahan terhadap *overfitting* dan mampu menangani data yang memiliki banyak variabel atau hubungan nonlinier.

Dalam bidang prediksi perilaku sosial dan psikologis, penerapan *machine learning* semakin banyak digunakan karena kemampuannya mengolah data yang kompleks dan beragam, seperti faktor demografis, perilaku digital, interaksi sosial, hingga variabel psikologis. Melalui analisis data perilaku dan pola penggunaan teknologi, *machine learning* dapat mengidentifikasi variabel-variabel penting yang memengaruhi kecenderungan seseorang terhadap suatu perilaku tertentu.

Dalam konteks penelitian ini, penerapan *machine learning* berfokus pada pengembangan model prediksi untuk mengidentifikasi risiko ketergantungan smartphone pada anak usia dini. Penggunaan algoritma *Random Forest* dipilih karena kemampuannya dalam menangani berbagai jenis variabel (numerik maupun kategorikal), serta menghasilkan interpretasi terhadap *feature importance* yang dapat menjelaskan faktor-faktor dominan penyebab ketergantungan. Dengan demikian, penggunaan *machine learning* tidak hanya memberikan pendekatan komputasional dalam memahami perilaku digital anak, tetapi juga berkontribusi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

terhadap upaya pencegahan dini dan pembentukan kebijakan edukatif yang berbasis data.

2.5 Algoritma Random Forest

Algoritma Random Forest merupakan salah satu metode *ensemble learning* yang banyak digunakan dalam *machine learning* untuk menyelesaikan permasalahan klasifikasi dan regresi. Menurut [19] *Random Forest* adalah kumpulan dari beberapa *decision tree* yang dibangun secara acak dari subset data dan fitur yang berbeda, kemudian hasil prediksi dari seluruh pohon tersebut digabungkan melalui proses voting (untuk klasifikasi) atau rata-rata (untuk regresi). Konsep utama dari algoritma ini adalah menggabungkan banyak model sederhana (*weak learners*) menjadi satu model yang kuat (*strong learner*) guna meningkatkan akurasi dan kestabilan hasil prediksi.

Secara prinsip dasar, setiap *decision tree* dalam Random Forest dilatih menggunakan teknik bootstrap sampling, yaitu pengambilan sampel data secara acak dengan pengembalian (*sampling with replacement*). Setiap pohon hanya dilatih dengan sebagian data dan sebagian fitur yang dipilih secara acak. Hal ini menyebabkan setiap pohon memiliki karakteristik yang unik dan tidak saling bergantung. Ketika proses pelatihan selesai, seluruh pohon keputusan tersebut akan menghasilkan prediksi terhadap data uji, dan hasil akhir diperoleh berdasarkan mayoritas suara (majority voting) untuk kasus klasifikasi atau nilai rata-rata (mean prediction) untuk kasus regresi. Pendekatan ini membuat Random Forest lebih tahan terhadap *overfitting* dibandingkan model tunggal seperti *Decision Tree*, karena variasi antar-pohon membantu menyeimbangkan kesalahan prediksi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

Menurut [20] keunggulan utama Random Forest terletak pada kemampuannya dalam menangani dataset yang besar, kompleks, dan mengandung variabel dengan tipe berbeda (baik numerik maupun kategorikal). Selain itu, algoritma ini memiliki kelebihan dalam mengukur tingkat kepentingan setiap fitur (*feature importance*) yang berkontribusi terhadap hasil prediksi. Informasi tersebut berguna bagi peneliti untuk memahami variabel mana yang paling berpengaruh terhadap suatu fenomena. Random Forest juga memiliki performa yang stabil meskipun terdapat data yang hilang (*missing values*) atau terdapat *outlier* dalam dataset.

Namun demikian, Random Forest juga memiliki beberapa kelemahan. Pertama, karena terdiri dari banyak *decision tree*, model ini relatif membutuhkan waktu komputasi dan memori yang lebih besar dibandingkan algoritma sederhana seperti *Logistic Regression* atau *Naïve Bayes*. Kedua, meskipun interpretasi *feature importance* dapat dilakukan, model secara keseluruhan tergolong *black box model*, sehingga sulit untuk menjelaskan secara rinci bagaimana keputusan akhir terbentuk di setiap pohon. Selain itu, jika parameter jumlah pohon (*n_estimators*) terlalu banyak, proses pelatihan dapat menjadi lambat dan tidak efisien.

Penerapan algoritma Random Forest telah banyak digunakan dalam berbagai bidang penelitian, baik di ranah medis, ekonomi, pendidikan, maupun sosial. Dalam bidang kesehatan, misalnya, Random Forest digunakan untuk memprediksi risiko penyakit jantung dan diabetes, berdasarkan data klinis pasien [21], [22].

Dalam konteks penelitian ini, algoritma Random Forest diterapkan untuk membangun model prediksi risiko ketergantungan smartphone pada anak usia dini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

Melalui kemampuannya dalam menangani data kompleks dan melakukan analisis *feature importance*, Random Forest diharapkan mampu mengidentifikasi faktor-faktor utama yang berkontribusi terhadap munculnya perilaku ketergantungan, seperti durasi penggunaan smartphone, jenis konten yang diakses, serta tingkat pengawasan orang tua. Dengan demikian, hasil prediksi yang diperoleh dapat memberikan dasar ilmiah yang kuat dalam upaya pencegahan dini terhadap ketergantungan digital pada anak usia dini.

2.6 Variabel Dependen

Dalam penelitian ini, variabel dependen yang digunakan adalah tingkat risiko ketergantungan smartphone pada anak usia dini. Variabel ini menjadi fokus utama yang ingin diprediksi menggunakan algoritma Random Forest. Dengan kata lain, variabel dependen merupakan hasil atau keluaran dari proses analisis yang menunjukkan sejauh mana seorang anak mengalami ketergantungan terhadap penggunaan smartphone, yang dapat dikategorikan ke dalam tingkat rendah dan tinggi.

Hubungan variabel dependen dengan penelitian ini sangat erat, karena tujuan utama dari penelitian adalah memprediksi nilai atau tingkat risiko ketergantungan tersebut berdasarkan berbagai faktor yang memengaruhinya. Faktor-faktor tersebut, yang disebut sebagai variabel independen, meliputi antara lain umur, durasi penggunaan smartphone, tujuan penggunaan smartphone, pola pengawasan orang tua, frekuensi penggunaan smartphone, dan usia pertama kali mengenal smartphone.

Melalui penerapan algoritma Random Forest, penelitian ini berupaya untuk mengidentifikasi pola hubungan antara variabel independen dengan variabel

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

dependen, sehingga sistem mampu menghasilkan prediksi yang akurat mengenai tingkat risiko ketergantungan smartphone. Dengan demikian, variabel dependen berperan penting sebagai tujuan akhir dari proses analisis dan predik**si** dalam penelitian ini, sekaligus menjadi dasar dalam memberikan rekomendasi pencegahan atau intervensi bagi anak usia dini yang berpotensi mengalami ketergantungan terhadap smartphone.

Variabel ini dikategorikan dalam dua tingkatan risiko, yaitu:

1. Rendah: anak menggunakan smartphone secara terbatas dan di bawah pengawasan orang tua.
2. Tinggi: anak menunjukkan perilaku penggunaan berlebihan hingga mengganggu aktivitas sehari-hari, interaksi sosial, dan emosi.

Data tingkat risiko diperoleh melalui kuesioner terstruktur berdasarkan indikator perilaku penggunaan smartphone dan hasil klasifikasi model *machine learning* menggunakan algoritma Random Forest.

2.7 Variabel Independen

Variabel independent adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi faktor penyebab perubahan pada variabel dependen. Dalam penelitian berjudul "Prediksi Risiko Ketergantungan Smartphone pada Anak Usia Dini Menggunakan Algoritma Random Forest", variabel independen merupakan faktor-faktor yang diduga berkontribusi terhadap tingkat risiko ketergantungan smartphone pada anak usia dini.

variabel independen dalam penelitian ini antara lain:

1. Umur
2. Durasi Penggunaan Smartphone

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

3. Tujuan Penggunaan Smartphone
4. Pola Pengawasan Orang Tua
5. Frekuensi penggunaan smartphone
6. Usia pertama kali mengenal smartphone

Hubungannya dengan penelitian ini adalah bahwa variabel-variabel independen tersebut menjadi input atau masukan bagi algoritma Random Forest untuk melakukan proses analisis dan klasifikasi. Melalui data dari variabel-variabel ini, algoritma akan mencari pola dan hubungan yang dapat digunakan untuk memprediksi nilai dari variabel dependen, yaitu tingkat risiko ketergantungan smartphone.

Dengan demikian, keenam variabel independen tersebut akan digunakan sebagai masukan (*input features*) dalam model *machine learning* berbasis algoritma Random Forest untuk memprediksi variabel dependen berupa tingkat risiko ketergantungan smartphone pada anak usia dini. Pemilihan variabel ini didasarkan pada kajian teoretis dan hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan hubungan erat antara faktor usia, durasi penggunaan, pola asuh, serta aspek emosional dengan kecenderungan ketergantungan digital pada anak.

2.8 Rangkuman

Berdasarkan hasil telaah terhadap sepuluh jurnal relevan, dapat disimpulkan bahwa penerapan algoritma *machine learning* telah banyak digunakan dalam berbagai bidang, terutama kesehatan, pendidikan, agrikultur, dan lingkungan. Namun demikian, penggunaan algoritma prediktif untuk menganalisis perilaku digital anak usia dini masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian terdahulu

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

berfokus pada data numerik, medis, atau fisik yang bersifat deterministik, bukan pada aspek sosial dan psikologis yang kompleks.

Dari hasil telaah tersebut dapat diidentifikasi bahwa kesenjangan penelitian terletak pada belum adanya penerapan algoritma *machine learning*, khususnya *Random Forest*, untuk menganalisis dan memprediksi perilaku ketergantungan digital anak usia dini**.** Mayoritas penelitian terdahulu hanya menyoroti kecanduan gadget secara deskriptif atau menerapkan model prediksi pada data medis dan fisik, tanpa mengintegrasikan faktor sosial, psikologis, dan perilaku anak.

Kebaruan penelitian ini terletak pada aspek konteks, variabel, pendekatan model, dan kontribusi praktisnya. Penelitian ini mengalihkan penerapan *machine learning* dari bidang medis, agrikultur, dan pendidikan menuju domain perilaku digital anak usia dini**,** yang masih jarang dikaji secara kuantitatif. Selain itu, penelitian ini mengintegrasikan variabel sosial dan psikologis yang lebih spesifik, seperti durasi penggunaan smartphone, jenis aplikasi, pola pengawasan orang tua, serta faktor lingkungan keluarga dan perilaku emosional anak — variabel-variabel yang sebelumnya belum banyak dimasukkan dalam model prediktif berbasis data.

Dari sisi metodologis, penelitian ini menghadirkan pendekatan baru melalui penerapan algoritma ensemble learning Random Forest untuk menganalisis risiko perilaku manusia. Algoritma ini memiliki kemampuan lebih baik dalam menangani variabel yang kompleks dan saling berkorelasi dibandingkan metode tunggal seperti *SVM*, *KNN*, atau *ANN* yang umum digunakan dalam penelitian terdahulu. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berfokus pada akurasi prediksi tingkat risiko, tetapi juga memberikan kontribusi ilmiah dan praktis dalam upaya pencegahan dini

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri

ketergantungan digital anak melalui model prediksi yang objektif, adaptif, dan berbasis data perilaku nyata.

Selain itu, variabel-variabel penelitian dalam studi ini memiliki landasan empiris yang kuat berdasarkan penelitian terdahulu. Variabel durasi penggunaan smartphone**,** jenis aplikasi, dan pengawasan orang tua didukung oleh studi perilaku keluarga [10] sedangkan variabel perilaku emosional anak berakar dari kajian psikologis yang membahas kecanduan gadget [9].

Dengan demikian, seluruh variabel penelitian memiliki dasar teoritis dan empiris yang relevan, mendukung pembangunan model prediksi risiko ketergantungan smartphone pada anak usia dini menggunakan algoritma Random Forest yang lebih komprehensif dan aplikatif di era digital.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Universitas Islam Indragiri