



Integrasi evaluasi formatif dan sumatif berbasis *learning analytics* pada pembelajaran PAI di sekolah menengah

Lailatul Munaweroh*, Laili Azkiya Putri, Kamilatus Sholihah, Abd. Mukhid

Universitas Islam Negeri Madura, Indonesia

*nfha1894@gmail.com

Abstract

The utilization of Learning Management Systems (LMS) in secondary schools is generally limited to content distribution and has not been optimized as a digital data-based evaluation tool. This study aims to analyze the implementation of integrated formative and summative evaluation based on learning analytics in Islamic Religious Education (PAI) and map the contribution of cyber activity data to student learning outcomes. Employing a qualitative approach with a descriptive case study design, data were gathered through in-depth interviews, cyber classroom observations, and digital documentation via LMS log activity extraction from 6 key informants selected through purposive sampling. The results indicate that the extraction of mechanical LMS data successfully profiles three dimensions of student engagement: behavioral, cognitive, and social engagement. The consistency of log data across these three dimensions is proven to be directly proportional to the student's formative quiz passing rates and final summative scores. For teachers, the analytics dashboard visualization functions as an early warning system to detect declining learning motivation in real-time. The conclusion of this research confirms that fusing cyber process data shifts the conventional evaluation paradigm into an objective, transparent, data-driven assessment model while maintaining the essence of humanistic affective character assessment.

Keywords: Formative Assessment; Summative Assessment; Learning analytics; LMS; Islamic Religious Education.

Abstrak

Pemanfaatan *Learning Management System* (LMS) di lingkungan sekolah menengah umumnya masih terbatas sebagai media distribusi materi dan belum dioptimalkan sebagai instrumen evaluasi berbasis data digital. Penelitian ini bertujuan menganalisis implementasi integrasi evaluasi formatif dan sumatif berbasis *learning analytics* dalam pembelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI) serta memetakan kontribusi data aktivitas siber terhadap capaian belajar peserta didik. Menggunakan pendekatan kualitatif dengan rancangan studi kasus deskriptif, data dihimpun melalui wawancara mendalam, observasi kelas siber, dan dokumentasi berupa ekstraksi log aktivitas digital dari 6 informan kunci yang dipilih via *purposive sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstraksi data mekanis LMS berhasil memprofilkan tiga dimensi keterlibatan siswa secara akurat, yaitu perilaku (*behavioral*), kognitif (*cognitive*), dan sosial (*social engagement*). Konsistensi log data pada ketiga dimensi tersebut terbukti berbanding lurus dengan tingkat kelulusan kuis formatif dan nilai sumatif akhir siswa. Sementara bagi guru, visualisasi *dashboard* analitik berfungsi sebagai *early warning system* untuk mendeteksi penurunan motivasi belajar secara *real-time*. Kesimpulan riset ini menegaskan bahwa peleburan data proses siber mampu menggeser paradigma evaluasi konvensional menjadi model penilaian berbasis bukti (*data-driven*) yang objektif, transparan, sekaligus tetap menjaga esensi penilaian karakter afektif yang humanis.

Kata kunci: Evaluasi Formatif; Evaluasi Sumatif; *Learning analytics*; LMS; Pendidikan Agama Islam.

Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah memicu pergeseran fundamental dalam lanskap pendidikan modern. Pergeseran ini tidak lagi sekadar menyentuh aspek metodologi instruksional di ruang kelas, melainkan telah meluas hingga pada rekonstruksi sistem penilaian dalam mengukur kemajuan akademis peserta didik secara komprehensif. Mekanisme evaluasi yang semula bersifat konvensional kini mulai ditransformasikan ke arah sistem digital. Pendekatan baru ini mengoptimalkan pemanfaatan data aktivitas siswa secara lebih sistematis sekaligus berkelanjutan sepanjang proses pembelajaran. Sebagai bentuk inovasi instruksional, implementasi *Learning Management System* (LMS) tidak hanya berperan sebagai media distribusi materi dan penugasan, melainkan juga sebagai instrumen penyedia data akademis secara langsung (*real-time*) (Audytra dkk., 2024). Sistem ini secara otomatis merekam seluruh rekam jejak digital peserta didik. Data log yang dihimpun mencakup parameter krusial seperti frekuensi *login*, intensitas pemanfaatan bahan ajar, keaktifan dalam forum diskusi, kedisiplinan pengumpulan tugas, hingga capaian hasil kuis serta evaluasi berkala (Omika, 2023). Melalui pendekatan *learning analytics*, data aktivitas tersebut dapat dieksplorasi secara mendalam guna mengidentifikasi pola belajar peserta didik sekaligus memproyeksikan capaian akademis mereka. Pola transisi ini memungkinkan pendidik mengambil tindakan preventif berdasarkan tren data yang dihasilkan. Sebagai paradigma baru dalam dunia pendidikan, *learning analytics* menawarkan kapabilitas bagi pendidik untuk melakukan pemantauan instruksional berbasis data. Melalui pendekatan ini, orientasi evaluasi pembelajaran mengalami pergeseran, yakni tidak lagi bertumpu secara eksklusif pada hasil akhir (sumatif), melainkan turut mengintegrasikan penilaian terhadap seluruh tahapan proses belajar siswa secara komprehensif (Faisol & Astuti, 2024).

Evaluasi pembelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI) masih sering berorientasi pada pengukuran kognitif melalui tes tertulis dan ujian akhir. Evaluasi formatif yang seharusnya berfungsi sebagai alat monitoring perkembangan belajar peserta didik belum dimanfaatkan secara optimal, terutama dalam pembelajaran berbasis digital. Pada kenyataannya, sinkronisasi antara evaluasi formatif dan sumatif yang berbasis *learning analytics* mampu memberikan pemetaan perkembangan belajar siswa secara lebih komprehensif. Analisis terhadap data log aktivitas di dalam LMS memungkinkan pendidik untuk mengidentifikasi tingkat keterlibatan akademis, memetakan potensi hambatan belajar, serta melakukan proyeksi dini terhadap capaian akhir peserta didik (Winarno dkk., 2022).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa *learning analytics* memiliki peran penting dalam pengembangan evaluasi pembelajaran berbasis digital. studi pertama telah mengeksplorasi pemanfaatan *learning analytics* dan *machine learning* untuk memproyeksikan capaian akademis mahasiswa berdasarkan rekam jejak aktivitas mereka di dalam LMS. Penelitian tersebut menitikberatkan pada bagaimana data log digital dapat ditransformasikan menjadi indikator prediktif terhadap keberhasilan studi.

Penelitian menunjukkan bahwa data aktivitas digital dapat digunakan untuk memprediksi hasil belajar peserta didik secara efektif. Namun, penelitian ini lebih menitikberatkan pada aspek *machine learning* dan dilakukan pada jenjang pendidikan tinggi sehingga belum mengintegrasikan evaluasi formatif dan sumatif dalam pembelajaran sekolah menengah (Arifin, 2020). Sementara itu, studi kedua memfokuskan kajian pada penerapan metode *learning analytics* berbasis data Moodle LMS guna memproyeksikan nilai akhir mahasiswa. Temuan empiris dari riset tersebut mengonfirmasi adanya korelasi signifikan antara aktivitas penyelesaian tugas dengan tingkat capaian akademis yang diraih oleh peserta didik. Meskipun demikian, penelitian tersebut masih terbatas pada analisis hubungan aktivitas LMS dengan nilai akhir dan belum mengembangkan model evaluasi pembelajaran yang terintegrasi antara evaluasi formatif dan sumatif (Hadisoebroto & Subandoro, 2022). Adapun penelitian ketiga mengembangkan kerangka *learning analytics* berbasis Moodle untuk menghasilkan *data-driven learning insights* melalui analisis log aktivitas pembelajaran. Penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan *framework learning analytics* dalam pembelajaran digital, tetapi belum secara spesifik diarahkan pada evaluasi pembelajaran dan prediksi capaian belajar siswa pada mata pelajaran tertentu (Soepriyanto dkk., 2025). Penelitian keempat juga menunjukkan bahwa *learning analytics* dapat digunakan sebagai strategi evaluasi adaptif berbasis data dalam pembelajaran. Akan tetapi, penelitian tersebut masih menggunakan analisis sederhana dan belum mengintegrasikan data evaluasi formatif dan sumatif secara sistematis dalam LMS untuk memprediksi capaian belajar peserta didik (Rohman & Azhari, 2025).

Berdasarkan penelitian terdahulu dapat diketahui bahwa penelitian mengenai *learning analytics* lebih banyak dilakukan pada pendidikan tinggi dan berfokus pada analisis aktivitas LMS atau prediksi hasil belajar secara umum. Sementara itu, penelitian yang mengintegrasikan evaluasi formatif dan sumatif berbasis *learning analytics* dalam LMS pada pembelajaran Pendidikan Agama Islam di tingkat SMP masih relatif terbatas. Selain itu, penggunaan LMS di sekolah umumnya masih difokuskan sebagai media pembelajaran, belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sistem evaluasi pembelajaran berbasis data digital. Dengan demikian, terdapat *research gap* berupa belum adanya model evaluasi formatif dan sumatif berbasis *learning analytics* dalam LMS yang secara khusus digunakan untuk memprediksi capaian belajar peserta didik pada pembelajaran PAI di tingkat SMP. Penelitian sebelumnya juga belum banyak menempatkan data aktivitas LMS sebagai dasar evaluasi pembelajaran yang bersifat prediktif dan berkelanjutan. Berdasarkan celah penelitian (*research gap*) tersebut, urgensi kebaruan studi ini terletak pada perancangan model evaluasi formatif dan sumatif berbasis *learning analytics* di dalam LMS. Model yang dikembangkan tidak sekadar memosisikan sistem sebagai instrumen penilaian konvensional, melainkan mengoptimalkannya sebagai prediktor capaian belajar berbasis data digital secara aktual. Selain itu, distingsi penelitian ini diperkuat oleh lokus kajiannya yang diterapkan pada mata pelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI) di SMP Hidayatul Yaqin. Dengan demikian, luaran riset ini dapat memberikan kontribusi teoritis dan praktis dalam mentransformasi evaluasi pembelajaran PAI menjadi lebih adaptif, tekno-sentris, serta relevan dengan dinamika era digital.

Guna mengisi celah akademis tersebut, penelitian ini menawarkan kebaruan (*novelty*) melalui integrasi dimensi keterlibatan perilaku, kognitif, dan sosial ke dalam satu ekosistem evaluasi Pendidikan Agama Islam (PAI) di tingkat sekolah menengah. Berbeda dengan tren riset terdahulu yang cenderung menganalisis aktivitas LMS secara parsial atau berfokus pada pemodelan kuantitatif di perguruan tinggi, fokus studi ini justru diarahkan pada pemaknaan kualitatif atas data proses siber sebagai instrumen penilaian yang berkelanjutan dan personal. Riset ini dirancang dengan tujuan utama untuk membedah secara mendalam implementasi riil dari peleburan evaluasi formatif-sumatif berbasis *learning analytics* di SMP Hidayatul Yaqin Pakong Pamekasan. Di samping itu, analisis difokuskan untuk memetakan sejauh mana kontribusi log aktivitas digital dalam menyajikan indikator prediktif terhadap capaian belajar siswa secara aktual. Melalui orientasi tersebut, studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam memperkaya khazanah asesmen autentik berbasis teknologi, khususnya pada rumpun mata pelajaran agama yang sarat akan nilai afektif. Sementara bagi praktisi pendidikan, luaran penelitian ini dapat dijadikan rujukan operasional dalam merumuskan sistem evaluasi yang lebih objektif, adaptif, dan berbasis bukti (*data-driven*) demi mendongkrak mutu pembelajaran siber.

Metode Penelitian

Penelitian ini diselenggarakan dengan mengadopsi pendekatan kualitatif melalui rancangan studi kasus deskriptif. Pemilihan metode kualitatif ini didasarkan pada kebutuhan untuk mengungkap, menafsirkan, dan memahami secara mendalam makna di balik fenomena digital, bukan untuk menguji generalisasi numerik atau membuktikan hipotesis statistik (Creswell & Poth, 2016). Fokus kajian diarahkan pada interpretasi dinamika perilaku belajar dan interaksi moral-kognitif peserta didik yang terekam dalam *Learning Management System* (LMS) pada mata pelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI). Lokasi penelitian ditetapkan di SMP Hidayatul Yaqin Pakong Pamekasan. Guna memperoleh data yang kaya dan relevan, penentuan sumber data dalam penelitian ini bersandar pada asas kelayakan informasi melalui teknik *purposive sampling* (Miles dkk., 2014). Informan kunci dalam penelitian ini adalah guru mata pelajaran PAI yang bertindak sebagai pengelola instrumen analitik di LMS, serta perwakilan peserta didik. Peserta didik dipilih secara selektif dengan mempertimbangkan variasi tipologi keterlibatan mereka di platform digital, yang mengombinasikan kelompok siswa dengan tingkat keaktifan tinggi, sedang, hingga rendah berdasarkan pantauan log harian platform. Penjaringan data di lapangan tidak mengandalkan instrumen tunggal, melainkan dilakukan melalui tiga teknik yang saling berkelindan, yaitu wawancara mendalam yang bersifat semi-terstruktur, observasi partisipatif pasif terhadap iklim kelas siber, serta dokumentasi digital. Proses dokumentasi dilakukan secara objektif dengan cara mengekstrak lembar rekam jejak (*log data activity*) dari LMS, yang meliputi data kronologis frekuensi akses materi, ketepatan waktu dalam pengumpulan tugas akademik, serta transkrip percakapan siswa di dalam ruang diskusi keagamaan. Seluruh data mentah yang telah dihimpun kemudian diurai melalui model analisis interaktif sirkular sebagaimana dikembangkan oleh Miles, Huberman, dan Saldaña (Miles dkk., 2014), yang bergerak melalui tiga tahapan simultan yaitu kondensasi data (*data*

condensation), penyajian data (*data display*), serta penarikan sekaligus verifikasi kesimpulan (*conclusion drawing/verification*).

Hasil dan Pembahasan

A. Hasil Penelitian

1. Integrasi evaluasi formatif dan sumatif dalam LMS

Pemanfaatan *Learning Management System* (LMS) di SMP Hidayatul Yaqin Pakong Pamekasan kini telah meluas melampaui fungsi klasiknya sebagai media distribusi materi. Berdasarkan pengamatan di lapangan dan pencatatan log aktivitas digital, platform ini secara otomatis merekam seluruh dinamika belajar peserta didik mulai dari intensitas *login*, durasi membaca modul, ketepatan mengunggah tugas, hingga interaksi dalam forum diskusi. Guru Pendidikan Agama Islam (PAI) kemudian mengonversi data siber tersebut menjadi instrumen evaluasi formatif untuk memantau perkembangan belajar siswa hari demi hari.

Untuk mendapatkan gambaran yang presisi, data mekanis dari *dashboard learning analytics* LMS ditarik selama satu bulan siklus pembelajaran. Melalui teknik purposive sampling, dipilih 6 peserta didik sebagai informan kunci yang mewakili tiga klaster keterlibatan (Tinggi, Sedang, Rendah). Langkah ini diambil guna melihat sejauh mana rekam jejak formatif digital bersinkronisasi dengan capaian akademis mereka. Rincian data tersebut terangkum dalam tabel berikut:

Tabel 1. Distribusi Angka Log Aktivitas Digital Informan Siswa pada LMS (Siklus 1 Bulan)

No.	Nama	Login (kali)	Total Time On Task (Menit)	Akumulasi kontribusi Forum diskusi (post/respon)	Nilai rata-rata kuis formatif	Kategori keterlibatan siswa
1	YN	28 kali	210 menit	14 post	92	Tinggi
2	QN	24 kali	185 menit	11 post	88	Tinggi
3	SJ	12 kali	75 menit	4 post	75	Sedang
4	SA	10 kali	60 menit	3 post	70	Sedang
5	AR	3 kali	12 menit	0 post	45	Rendah
6	HIH	2 kali	5 menit	1 post	50	Rendah

Sumber: Data Log Ekstraksi LMS SMP Hidayatul Yaqin.

Angka-angka pada Tabel 1 menunjukkan kontras yang tajam antar-kelompok informan. Kelompok keterlibatan tinggi, menunjukkan konsistensi akses siber yang kuat dengan frekuensi login di atas 24 kali serta alokasi waktu membaca materi (*time on task*) yang melebihi 180 menit. Menariknya, kedisiplinan proses ini berbanding lurus dengan kematangan nilai kuis formatif mereka yang stabil di atas angka 85. Kondisi ini berbanding terbalik dengan kelompok keterlibatan rendah yang terjebak dalam pola *lost learning*; mereka hanya *login* kurang dari 3 kali dengan durasi akses di bawah 15 menit, sehingga nilai kuisnya anjlok di bawah KKM (<55).

Potret angka ini diperkuat oleh pengakuan guru PAI Bapak Miftahul Arifin saat diwawancarai. Beliau menegaskan bahwa visualisasi log data memangkas subjektivitas penilaian:

“Melalui visualisasi log data di LMS, saya tidak perlu meraba-raba lagi siapa siswa yang benar-benar belajar secara konsisten. Data seperti frekuensi *login* dan durasi mereka membaca modul keagamaan menjadi indikator nyata. Peserta didik yang

memiliki tingkat aktivitas formatif yang tinggi dalam data digital, terbukti menunjukkan hasil evaluasi sumatif yang jauh lebih baik pada akhir pembelajaran."

Respons dari sisi peserta didik pun senada. Rekam jejak digital yang transparan justru memicu motivasi internal mereka. Salah satu siswi dalam kategori tinggi yaitu Qotrun Nada mengungkapkan:

"Kami merasa lebih bersemangat karena seluruh proses usaha kami di dalam LMS, seperti ketepatan waktu mengumpulkan tugas dan keaktifan menjawab forum diskusi, terekam dan dihargai secara adil oleh guru, tidak hanya dinilai dari angka ujian akhir saja."

Kombinasi data angka pada Tabel 1 dan konfirmasi kualitatif dari hasil wawancara ini membuktikan secara nyata bahwa integrasi evaluasi di dalam LMS tidak sekadar menyandingkan dua nilai yang terpisah. Log aktivitas formatif berfungsi sebagai fondasi penjasar; tinggi atau rendahnya akumulasi aktivitas siber siswa menjadi cerminan proses yang secara konsisten memproyeksikan kesiapan serta capaian mereka pada evaluasi sumatif akhir. Melalui mekanisme ini, pola integrasi evaluasi berbasis data digital berhasil memecahkan kelemahan sistem penilaian konvensional. Pendidik kini memiliki basis bukti yang transparan dan objektif untuk memahami grafik perkembangan belajar siswa dari hari ke hari, sehingga penilaian tidak lagi terjebak pada hasil akhir ujian tertulis yang sering kali bias dan temporal.

2. Optimalisasi *learning analytics* sebagai instrumen evaluasi pembelajaran

Penerapan teknologi *learning analytics* di lapangan terbukti membawa dampak transformatif dalam memfasilitasi model evaluasi yang berbasis data empiris. Melalui pantauan langsung pada fitur *dashboard* LMS, guru dapat memonitor pergerakan aktivitas kelas siber secara *real-time*, meliputi intensitas unduh materi, ritme pengumpulan tugas, hingga bobot argumen di ruang diskusi. Data analitik ini berfungsi sebagai radar awal bagi guru untuk mengidentifikasi siswa yang mulai kehilangan motivasi belajar sejak minggu-minggu pertama. Gejala seperti penurunan frekuensi login atau keterlambatan tugas dapat terdeteksi lebih cepat, sehingga intervensi berupa bimbingan personal bisa langsung diberikan sebelum siswa menghadapi ujian akhir. Selain itu, otomatisasi sistem ini menjamin objektivitas penilaian karena setiap rekam jejak siswa tercatat tanpa ada yang terlewat. Dari sudut pandang peserta didik, keterbukaan data ini memicu respons yang sangat positif. Mereka merasa setiap usaha kecil yang diinvestasikan selama proses pembelajaran bukan hanya hasil ujian mendapat apresiasi nyata dari guru. Kesadaran inilah yang kemudian menumbuhkan rasa tanggung jawab dan kemandirian belajar (*self-regulated learning*) yang sehat di ruang digital.

3. Capaian belajar peserta didik berbasis data analitik

Eksplorasi mendalam terhadap rekam jejak digital mengonfirmasi bahwa potret capaian belajar peserta didik kini dapat dipetakan secara holistik melalui tiga dimensi utama, yakni keterlibatan perilaku (*behavioral*), kognitif (*cognitive*), dan sosial (*social engagement*). Manifestasi perilaku terlihat dari aspek mekanis seperti kuantitas login dan kepatuhan tenggat waktu. Dimensi kognitif diukur melalui durasi pendalaman modul serta stabilitas nilai kuis. Sementara itu, dimensi sosial terekam lewat dinamika

interaksi dan kualitas gagasan yang diunggah siswa di dalam forum diskusi. Klasifikasi perilaku siber tersebut dipetakan dalam struktur berikut:

Tabel 2. Dimensi Keterlibatan Peserta Didik Berbasis Data Analitik

Dimensi	Indikator	Temuan perilaku lapangan
<i>Behavioral engagement</i>	Frekuensi login dan ketepatan pengumpulan tugas	Peserta didik lebih disiplin mengikuti pembelajaran, memiliki regulasi diri, dan bertanggung jawab terhadap tugas siber
<i>Cognitive engagement</i>	Durasi akses materi dan skor kuis	Pemahaman materi keagamaan meningkat, menunjukkan penerapan usaha mental yang konsisten dalam memahami modul
<i>Social engagement</i>	Partisipasi forum diskusi	Kemampuan berpikir kritis dan argumentasi berkembang saat mendiskusikan persoalan akhlak kontekstual

Sumber: Hasil Analisis Dokumentasi dan Observasi.

Catatan observasi menunjukkan korelasi yang kuat: siswa yang menduduki level tinggi pada ketiga dimensi di Tabel 2 secara konsisten meraih capaian akademis yang lebih matang. Sebaliknya, siswa dengan grafik partisipasi yang rendah cenderung tertatih-tatih dalam memahami materi keagamaan. Fenomena ini mempertegas status aktivitas digital di LMS sebagai indikator valid untuk melacak perkembangan belajar siswa secara berkelanjutan.

Hal ini diperkuat oleh pengakuan informan siswa Yauman Nuzuri yang menyatakan bahwa keberadaan fitur pelacakan ini justru mendisiplinkan ritme belajar mereka:

"Kami merasa aktivitas belajar kami di dalam LMS dipedulikan oleh guru. Adanya rekam jejak durasi membaca dan keaktifan di forum membuat kami lebih disiplin dan bertanggung jawab untuk terus aktif di kelas digital, karena kami tahu semua usaha kami tercatat sebagai nilai proses."

Paparan fakta lapangan ini menegaskan bahwa capaian belajar siswa dalam kelas siber tidak bisa lagi diukur secara kaku melalui satu dimensi kognitif semata. Penjajangan melalui indikator multidimensi pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa rekam jejak digital LMS mampu memotret kompetensi siswa secara utuh, mulai dari kedisiplinan regulasi diri (perilaku), usaha mental dalam mendalami modul (kognitif), hingga etika serta ketajaman berargumentasi (sosial). Hubungan linier antara keaktifan tiga dimensi ini dengan nilai akhir peserta didik menjawab kebutuhan mendasar atas asesmen karakter dalam pembelajaran PAI. Akumulasi log aktivitas harian ini pada akhirnya berhasil menggeser fungsi evaluasi; dari yang semula hanya menjadi alat pemberi vonis nilai (*grading*) di akhir semester, kini bertransformasi menjadi instrumen stimulasi yang secara aktif menumbuhkan kebiasaan belajar mandiri (*self-regulated learning*) serta disiplin internal yang positif pada diri peserta didik.

B. Pembahasan

Untuk membangun akurasi tersebut, model evaluasi dalam penelitian ini merumuskan tiga dimensi indikator utama yang direkam secara otomatis oleh *Learning Management System* (LMS) sebagai pengembangan dari model-model yang telah diujikan pada penelitian terdahulu. Dimensi pertama adalah keterlibatan perilaku (*behavioral engagement*), yang diukur melalui indikator frekuensi *login* mingguan peserta didik serta ketepatan waktu mereka dalam mengumpulkan tugas pembelajaran. Indikator ini merujuk pada temuan penelitian terdahulu (Hadisoebroto & Subandoro,

2022) yang mengkaji data Moodle LMS, di mana aktivitas penyelesaian tugas terbukti memiliki hubungan yang sangat signifikan terhadap capaian akademik peserta didik. Dimensi kedua adalah keterlibatan kognitif (*cognitive engagement*), yang dipetakan melalui indikator durasi waktu yang dihabiskan siswa dalam mengakses materi keagamaan (*time on task*) serta perolehan skor pada kuis-kuis formatif berkala. Penggunaan data aktivitas digital ini sejalan dengan penelitian terdahulu mengenai implementasi *machine learning* yang membuktikan bahwa data aktivitas interaksi digital di LMS efektif digunakan untuk memprediksi hasil belajar (Arifin, 2020). Adapun dimensi ketiga adalah keterlibatan sosial (*social engagement*), yang diukur berdasarkan intensitas partisipasi peserta didik berupa jumlah argumen yang diunggah maupun respons yang diberikan dalam forum diskusi interaktif.

Kehadiran tiga dimensi indikator yang mencakup aspek perilaku, kognitif, dan sosial didasarkan pada landasan teoretis yang kuat mengenai keterlibatan peserta didik dalam lingkungan digital. Landasan utamanya bersumber pada *Student Engagement Theory* yang dikembangkan oleh Fredricks, Blumenfeld, dan Paris, (2004) yang menegaskan bahwa keterlibatan siswa bukan sekadar variabel tunggal melainkan sebuah konstruk multidimensional di mana aktivitas fisik, usaha mental, dan interaksi psikologis siswa saling berkelindan dalam menentukan keberhasilan akademik. Dalam ekosistem *Learning Management System* (LMS), dimensi keterlibatan perilaku (*behavioral engagement*) dijustifikasi oleh temuan Macfadyen dan Dawson (2010) yang menyatakan bahwa konsistensi interaksi mekanis siswa terhadap platform, seperti tingginya frekuensi *login* dan kepatuhan terhadap batas waktu tugas merupakan representasi empiris dari regulasi diri dan persistensi belajar yang menjadi prediktor paling stabil bagi pencapaian nilai akhir. Kemudian pengukuran pada dimensi keterlibatan kognitif (*cognitive engagement*) bersandar pada konsep klasik *Time-on-Task* dari Carroll yang kemudian diadaptasi ke dalam efisiensi analitik digital oleh Gašević, Dawson, dan Siemens (2015). Konsep ini menunjukkan bahwa kedalaman pemahaman siswa sangat dipengaruhi oleh akumulasi waktu efektif yang dialokasikan dalam mempelajari materi. Oleh karena itu, data durasi akses modul serta capaian nilai kuis formatif pada *Learning Management System* (LMS) menjadi indikator empiris yang merepresentasikan pengerahan usaha mental (*mental effort*) siswa dalam menguasai kompetensi baru. Sementara itu, dimensi keterlibatan sosial (*social engagement*) memperoleh legitimasi teoretis dari Teori Konstruktivisme Sosial Vygotsky yang ditransformasikan ke dalam ruang siber melalui kerangka kerja *Community of Inquiry* oleh Garrison, Anderson, dan Archer (2000), di mana proses konstruksi pengetahuan yang bermakna dipercaya lahir dari kolaborasi aktif. Aktivitas peserta didik dalam forum diskusi LMS, yang ditinjau dari kuantitas dan kualitas argumennya, memiliki peran yang lebih strategis daripada sekadar kegiatan pelengkap. Keterlibatan ini merupakan indikator sosial penting yang merekam dinamika interaksi interpersonal serta ketajaman berpikir kritis. Secara kolektif, aspek-aspek tersebut memiliki korelasi langsung dalam memprediksi ketepatan capaian hasil belajar mahasiswa.

Berdasarkan temuan lapangan, implementasi ketiga dimensi indikator analitik ini terbukti memberikan dampak dalam mentransformasi cara guru memahami perkembangan kognitif dan afektif peserta didik. Data perilaku digital tidak lagi

dipandang sebagai angka statistik yang kaku, melainkan diinterpretasikan sebagai manifestasi otentik dari karakter dan moralitas siswa di ruang siber (Yusuf, 2015). Pada ranah afektif, indikator kepatuhan terhadap tenggat waktu tugas dan konsistensi akses materi dinilai guru sebagai wujud nyata dari sikap *istiqamah* (konsistensi) dan mujahadah (kesungguhan) peserta didik dalam menuntut ilmu, yang menumbuhkan kesadaran mandiri (*self-regulated learning*) serta disiplin internal karena mereka merasa proses usahanya dihargai secara objektif, bukan sekadar dinilai dari hasil akhir ujian semata (Rusman, 2017). Sementara itu pada ranah kognitif, kedalaman argumen dan kualitas interaksi yang terekam di dalam forum diskusi LMS saat membahas persoalan akhlak atau *fiqih* kontekstual, terbukti menstimulus kemampuan berpikir kritis siswa serta memperluas pemahaman keagamaan mereka melebihi batas ruang kelas konvensional.

Dampak nyata ini sekaligus mengonfirmasi serta memperluas payung teoretis dari gagasan Audytra dkk. (2024) mengenai urgensi optimalisasi platform LMS sebagai penyedia data pembelajaran *real-time*, sekaligus membuktikan secara empiris tesis dari Omika (2023) bahwa rekam jejak aktivitas harian siswa di dalam platform memiliki pengaruh kuat bagi proyeksi capaian belajar mereka. Temuan kualitatif ini juga memperkuat model evaluasi formatif berbasis digital yang dirintis oleh Winarno dkk. (Winarno dkk., 2022) dalam memperoleh gambaran perkembangan belajar yang komprehensif. Keberhasilan integrasi di tingkat sekolah menengah ini berhasil mengisi celah penelitian (*research gap*) dari studi Arifin (Arifin, 2020) yang sebelumnya masih terbatas pada pemodelan *machine learning* di jenjang pendidikan tinggi, serta memperluas temuan Hadisoebroto dan Subandoro (2022) yang studinya masih terbatas pada analisis hubungan aktivitas tugas dengan nilai akhir tanpa membangun model evaluasi yang utuh. Selain itu, pemaknaan mendalam terhadap log aktivitas siswa dalam penelitian ini mengonkretkan kerangka *data-driven learning insights* dari Soepriyanto dkk. (2025) yang sebelumnya belum diarahkan secara spesifik pada mata pelajaran tertentu, sekaligus menyempurnakan strategi evaluasi adaptif dari Rohman dan Azhari (2025) yang semula masih menggunakan analisis sederhana. Integrasi *learning analytics* yang divalidasi melalui pemaknaan kualitatif mendalam terbukti mampu menyajikan gambaran kompetensi yang komprehensif, transparan, dan personal. Sinkronisasi kedua pendekatan ini menegaskan bahwa penilaian hasil belajar tidak hanya terpaku pada angka, melainkan pada pemahaman menyeluruh terhadap perkembangan setiap peserta didik. Model prediktif berkelanjutan inilah yang menjadi nilai kebaruan (*novelty*) utama dalam penelitian ini, sekaligus menjawab keterbatasan evaluasi konvensional bertipe tes tertulis semata yang selama ini sering kali gagal menangkap esensi perkembangan moral dan intelektual peserta didik secara simultan.

Kesimpulan

Integrasi evaluasi formatif dan sumatif berbasis *learning analytics* dalam LMS di SMP Hidayatul Yaqin Pakong Pamekasan terbukti mampu mentransformasi sistem penilaian konvensional menjadi lebih adaptif dan holistik. Melalui tiga dimensi indikator utama keterlibatan perilaku, kognitif, dan sosial rekam jejak digital peserta didik tidak lagi sekadar menjadi tumpukan data statistik mati, melainkan berfungsi sebagai instrumen prediktif yang valid untuk memetakan capaian belajar sebelum ujian akhir

dilaksanakan. Sinergi ini memperluas peran LMS dari sekadar repositori materi menjadi sistem deteksi dini (*early warning system*) yang memungkinkan guru PAI mengenali penurunan motivasi belajar secara *real-time* guna memberikan pendampingan pedagogis yang lebih cepat. Secara substantif, model evaluasi terintegrasi ini menyumbang terobosan penting dalam pengembangan asesmen autentik di ruang digital, khususnya pada mata pelajaran PAI yang sarat akan internalisasi nilai. Karakter afektif siswa seperti rasa tanggung jawab, kemandirian (*self-regulated learning*), serta nilai *istiqamah* dan mujahadah kini dapat dipetakan secara objektif melalui konsistensi perilaku siber mereka. Keberhasilan implementasi di tingkat sekolah menengah ini menegaskan bahwa pemanfaatan teknologi mampu melahirkan mekanisme penilaian berbasis bukti (*data-driven*) yang tidak hanya modern dan akurat, tetapi juga tetap menjaga esensi evaluasi yang humanis dan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Arifin, H. M. (2020). *Learning analytics: Implementasi dan visualisasi machine learning untuk memprediksi hasil belajar pada Learning Management System (LMS)* [Skripsi, Universitas Gadjah Mada]. Retrieved from <https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/198192>
- Audytra, H., Alawi, Z., & Ceisa, N. (2024). Analisis bisnis proses Learning Management System menggunakan platform Moodle untuk meningkatkan pembelajaran online. *Jurnal Algoritma*, 21(2), 164–172. doi:10.33364/algoritma/v.21-2.1946
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Penyelidikan kualitatif & desain penelitian: Memilih di antara lima pendekatan*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Faisol, F., & Astuti, P. (2024). Analisis implementasi sistem manajemen pembelajaran berbasis teknologi: Peran tingkat keterampilan teknologi mahasiswa dalam peningkatan keterlibatan dalam pembelajaran di perguruan tinggi. *Efektor*, 11(1), 66–83. doi:10.29407/e.v11i1.22407
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59–109. doi:10.3102/00346543074001059
- Gašević, D., Dawson, S., & Siemens, G. (2015). Let's not forget: Learning analytics are about learning. *TechTrends*, 59(1), 64–71. doi:10.1007/s11528-014-0822-x
- Hadisoebroto, A. E., & Subandoro, P. S. (2022). The use of the learning analytics method in Moodle LMS data to predict the final score of students in the vocational faculty. *Educational Management*, 11(1), 22–26. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/sju/eduman/article/view/59211>
- Macfadyen, L. P., & Dawson, S. (2010). Mining LMS data to develop an “early warning system” for educators: A proof of concept. *Computers & Education*, 54(2), 588–599. doi:10.1016/j.compedu.2009.09.008
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Omika, H. A. (2023). Pengaruh performa penggunaan Learning Management System terhadap hasil belajar kimia. *SPIN Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 5(1), 1–12. doi:10.20414/spin.v5i1.5865
- Rohman, A. D., & Azhari, A. F. (2025). Learning analytics sebagai strategi evaluasi adaptif berbasis data di MI Salafiyah Sidorejo Kabupaten Batang. *Prosiding SEMAI (Seminar Nasional PGMI)*. Retrieved from <http://proceeding.uingusdur.ac.id/index.php/semai>
- Rusman. (2017). *Belajar dan pembelajaran*. Jakarta, Indonesia: Kencana.

- Soepriyanto, Y., Nugroho, R. P., Nahri, M. H. A., Kesuma, D. W., & Setiasih, M. (2025). From logs to insights: A comprehensive framework for data-driven learning insights. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 12(1). doi:10.21831/jitp.v12i1.77432
- Winarno, S., Rohmani, A., Senata, D., & Andono, P. N. (2022). Persepsi mahasiswa terhadap Formatif Evaluation Model (FEM) sebagai model evaluasi pembelajaran berbasis Learning Management System (LMS). *Jurnal Sistem Informasi*, 14(1). Retrieved from <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jsi/index>
- Yusuf, A. M. (2015). *Asesmen dan evaluasi pendidikan: Pilar penyedia informasi dan kegiatan pembelajaran*. Jakarta, Indonesia: Kencana.