Rancang Bangun Sistem Bimbingan Belajar Online Menggunakan V-Model

Daniel Abraham Gloriawan Adhi Putra [1], Rachman Arief [2], Rayinda Aseti Prafianti [3]

[1,2]Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

[3]Universitas Islam Lamongan

**Penulis Korespondensi :ramanarif@itats.ac.id*

ABSTRACT

Education is a very important foundation for individuals in facing the complexities of modern society. However, learning in schools is often not enough so that many parents put their children in tutoring programs. Problems that arise in tutoring activities include geographical constraints, unsuitable schedules, and weather. One solution to overcome this problem is to design an online tutoring system that allows tutoring activities to be carried out without the need for face-to-face meetings. Overall, the urgency of this research lies in the need for an online tutoring system that is efficient, easily accessible, and able to bridge communication and monitoring between teachers, students, and parents, as a solution to the limitations of conventional systems. This system is expected to be able to resolve various obstacles faced. The development of an online tutoring system uses the V-Model model, a software development approach that emphasizes validation and verification at each stage of development. System testing was carried out using the black box method and the results showed that all components functioned well. In addition, acceptance testing was carried out using the ISO 9126 approach which focuses on functional characteristics. The score obtained was 76.7%, which indicates that the functionality of the online tutoring system is in the "Good" category. Thus, this system is ready to be used and is expected to provide an effective solution to conventional tutoring problems.

Article History

Received : 18-12-2024
Revised : 19-07-2025
Accepted : 20-07-2025

Keywords

Online Tutoring
V-Model
ISO 9126
Distance Learning.

ABSTRAK

Pendidikan merupakan fondasi utama yang sangat penting bagi individu dalam menghadapi kompleksitas masyarakat modern. Namun, pembelajaran di sekolah sering kali tidak cukup sehingga banyak orang tua memasukkan anaknya ke dalam program bimbingan belajar. Permasalahan yang muncul dalam aktivitas bimbingan belajar antara lain kendala geografis, jadwal yang tidak cocok, dan cuaca. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini adalah merancang sistem bimbingan belajar secara online yang memungkinkan kegiatan bimbingan belajar dilakukan tanpa perlu tatap muka. Secara keseluruhan, urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan akan sistem bimbingan belajar online yang efisien, mudah diakses, dan mampu menjembatani komunikasi serta pemantauan antara guru, siswa, dan orang tua, sebagai solusi terhadap keterbatasan dari sistem konvensional. Sistem ini diharapkan dapat menyelesaikan berbagai kendala yang dihadapi. Pengembangan sistem bimbingan belajar online menggunakan model V-Model, sebuah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang menekankan pada validasi dan verifikasi setiap tahap pengembangan. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode black box dan hasilnya menunjukkan bahwa semua komponen berfungsi dengan baik. Selain itu, acceptance testing dilakukan menggunakan pendekatan ISO 9126 yang berfokus pada karakteristik fungsionalitas. Skor yang diperoleh adalah 76.7%, yang mengindikasikan bahwa fungsionalitas sistem bimbingan belajar online berada dalam kategori "Baik". Dengan demikian, sistem ini siap digunakan dan diharapkan dapat memberikan solusi efektif terhadap permasalahan bimbingan belajar konvensional.

PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peran penting sebagai dasar utama setiap individu dalam masyarakat modern. Orang tua memiliki harapan besar agar anak-anaknya menjadi individu yang cerdas, berakhlak baik, dan memiliki kualitas hidup yang tinggi. Penelitian yang dilakukan oleh Qomariyah dan Fatimah menunjukkan adanya fenomena meningkatnya minat orang tua dalam memasukkan anak-anak mereka ke program bimbingan belajar, baik secara kelompok maupun privat [1].

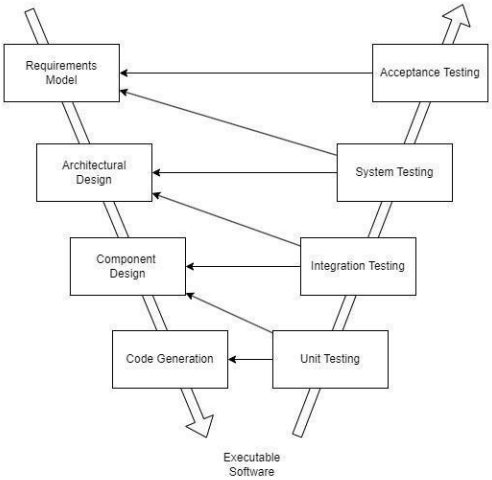
ISSN: 2774-4345, DOI: 10.31284/j.kernel.2025.v6i1.6867

Partisipasi orang tua ini mencerminkan komitmen kuat dalam mengoptimalkan pendidikan anak-anak, meskipun seringkali memerlukan investasi finansial yang besar [2]. Namun, dalam pelaksanaan bimbingan belajar konvensional, terdapat berbagai kendala yang menghambat efektivitas proses pembelajaran. Salah satu masalah utama adalah kendala geografis, di mana jarak antara rumah guru dan siswa yang berjauhan menyebabkan kesulitan logistik. Hal ini berdampak pada pemborosan waktu, tenaga, serta biaya transportasi, baik bagi guru maupun siswa. Selain itu, terdapat keterbatasan dalam pemantauan perkembangan belajar siswa secara real-time oleh orang tua. Minimnya informasi tentang kemajuan anak menghambat keterlibatan orang tua secara aktif dalam memberikan dukungan yang tepat dan tepat waktu. Masalah lainnya adalah kurangnya fleksibilitas waktu dan keterbatasan akses terhadap guru yang kompeten, terutama di daerah tertentu. Tantangan-tantangan ini menuntut adanya solusi inovatif yang mampu menjawab kebutuhan pembelajaran yang efektif, efisien, dan mudah diakses oleh seluruh pihak yang terlibat. Sebagai jawaban atas permasalahan tersebut, pengembangan sistem bimbingan belajar secara daring menjadi alternatif yang relevan. Pendekatan daring memungkinkan guru untuk menyampaikan materi secara fleksibel, tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu. Untuk memastikan pengembangan sistem yang terstruktur dan berkualitas, penulis memilih V-Model sebagai pendekatan utama. Keunggulan dari V-Model terletak pada kemampuannya dalam menjamin bahwa setiap tahapan pengembangan sistem diuji dan diverifikasi secara sistematis, sehingga menghasilkan aplikasi yang andal dan sesuai kebutuhan pengguna [3].

Beberapa penelitian terdahulu dengan V-Model sudah dilakukan, salah satunya penelitian yang mengembangkan aplikasi mobile SIMPEG untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan pegawai di ITATS, metode V-Model digunakan untuk menjamin kualitas perangkat lunak dengan pengujian di setiap tahap pengembangan [4]. Penelitian yang lain yaitu membangun Sistem Informasi Prakerin berbasis web untuk mempermudah pengelolaan data praktik kerja industri di SMKN 2 Malang [5]. Metode V-Model digunakan dalam proses pengembangan sistem untuk memastikan fungsionalitas yang diharapkan. Dengan meninjau penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa metode V-Model telah digunakan dalam pengembangan berbagai sistem informasi. Namun, belum ditemukan penelitian yang secara khusus mengembangkan aplikasi bimbingan belajar online dengan pendekatan V-Model yang dapat menjadi kontribusi baru dalam bidang ini.

METODE

Dalam pengembangan sistem bimbingan belajar *online* ini, penulis menggunakan tahapan V-Model. V-Model adalah salah satu model dalam pengembangan perangkat lunak yang merupakan penyempurnaan dari model *waterfall*, dengan menekankan proses verifikasi dan validasi di setiap tahap pengembangan.



Gambar 1. Tahapan V-Model

ISSN: 2774-4345, DOI: 10.31284/j.kernel.2025.v6i1.6867

Penelitian yang dilakukan oleh Alfarisy mengidentifikasi 9 tahapan dalam V-Model: analisis kebutuhan, desain arsitektur, desain komponen (menggunakan DFD, ERD, PDM, dan pseudocode), pembuatan kode, pengujian unit, pengujian integrasi, pengujian sistem, dan pengujian penerimaan [8]. Setiap pengujian dirancang untuk mengatasi potensi kegagalan pada tahap tertentu dan memastikan sistem berfungsi sesuai harapan.

Meskipun V-Model menawarkan struktur yang jelas, kekurangannya terletak pada fleksibilitasnya dalam mengakomodasi perubahan dan mungkin tidak ideal untuk proyek yang kompleks atau memerlukan iterasi dan umpan balik cepat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengembangan Sistem

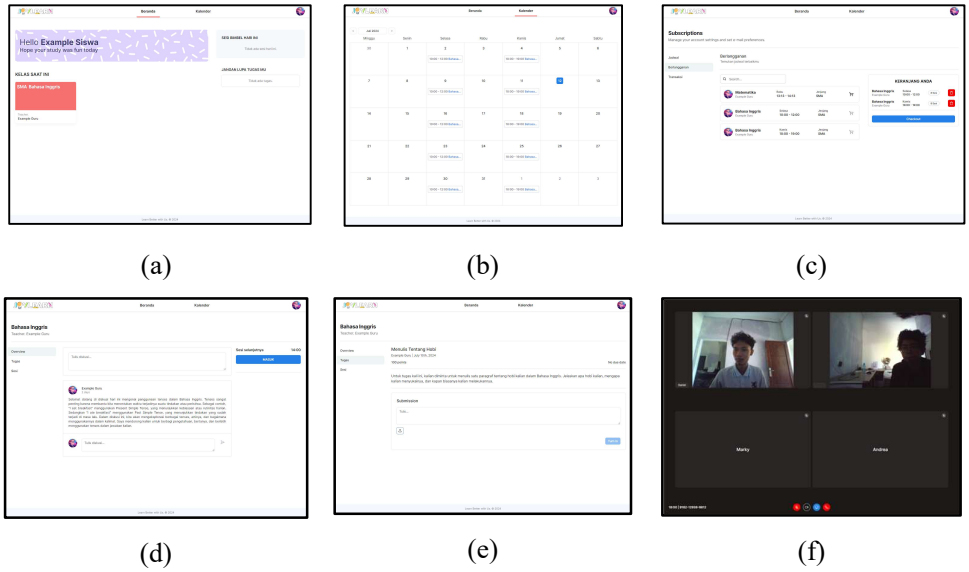
(a) (b) (c)

Gambar 2. (a) *Use case* siswa, (b) *Use case* guru, (c) *Use case* orang tua

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi bimbingan belajar online berbasis web yang dirancang dengan pendekatan *V-Model*. Sistem ini dikembangkan untuk menjawab berbagai permasalahan yang ditemukan dalam kegiatan bimbingan belajar konvensional, seperti kendala geografis, ketidaksesuaian jadwal, serta keterbatasan dalam memantau perkembangan belajar siswa secara real-time. Aplikasi yang dikembangkan mencakup empat aktor utama, yaitu guru, siswa, orang tua, dan admin, dengan fitur-fitur yang disesuaikan dengan peran masing-masing. Guru dapat membuat kelas, memberikan tugas, melakukan penilaian, serta membuat laporan hasil belajar siswa, diagram use case bisa dilihat pada gambar 2b. Siswa dapat mengikuti kelas, mengerjakan tugas, mengikuti sesi *meet*, dan memantau progres belajar mereka, diagram use case bisa dilihat pada gambar 2a. Pada diagram use case gambar 2c, orang tua berperan sebagai pemantau perkembangan akademik siswa, sementara admin bertugas mengelola akun guru, kelas, dan verifikasi sistem. Secara teknis, sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman Go untuk sisi *backend*, JavaScript dan Next.js untuk *frontend*, dan menggunakan MySQL sebagai sistem manajemen basis data. Untuk mendukung komunikasi real-time, sistem juga mengintegrasikan teknologi WebRTC melalui pustaka *Pion WebRTC* yang memungkinkan pelaksanaan *video conference* secara langsung di dalam platform.

Dari hasil perancangan dan implementasi kode pada sistem bimbingan belajar *online*, sistem berjalan dengan baik tanpa kendala. Berikut ini adalah beberapa tampilan halaman yang dihasilkan.

ISSN: 2774-4345, DOI: 10.31284/j.kernel.2025.v6i1.6867



Gambar 3. a) Halaman *dashboard* siswa, b) Halaman kalender, c) Halaman pemilihan jadwal, d) Halaman detail kelas, e) Halaman detail tugas, f) Halaman *meet*

Gambar 3a menampilkan *dashboard* siswa setelah *login*, yang menunjukkan kelas yang diikuti serta jadwal mendatang. Gambar 3b memperlihatkan kalender siswa, menampilkan jadwal - jadwal yang akan diikuti. Gambar 3c menampilkan halaman pemilihan jadwal, di mana siswa dapat memilih dari berbagai kelas dan jadwal yang tersedia. Gambar 3d menunjukkan halaman detail kelas, yang dilengkapi dengan forum diskusi untuk komunikasi antara siswa dan guru. Gambar 3e menampilkan halaman detail tugas yang harus diselesaikan oleh siswa. Gambar 3f menampilkan sesi *meet* saat bimbingan belajar berlangsung.

2. Pengujian Sistem

Pengujian terhadap sistem dilakukan dengan dua pendekatan utama: *black box testing* dan *acceptance testing* menggunakan ISO 9126.

a. *Black Box Testing*

Pengujian black-box adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pemeriksaan fungsionalitas sistem berdasarkan spesifikasi tanpa mengetahui struktur internal kode. Teknik ini menguji input dan output untuk memastikan bahwa sistem berperilaku sesuai dengan yang diharapkan. Beberapa teknik umum dalam pengujian black-box meliputi Equivalence Partitioning, Boundary Value Analysis, Decision Table Testing, dan State Transition Testing. Misalnya, Boundary Value Analysis digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan pada nilai batas input, sementara Equivalence Partitioning membagi data input menjadi kelas-kelas yang dianggap setara untuk mengurangi jumlah kasus uji yang diperlukan [7].

Metode *black box* digunakan untuk menguji fungsionalitas sistem tanpa melihat struktur kode sumber. Pengujian dilakukan pada semua fitur utama dari sistem seperti login, pendaftaran, pengelolaan kelas, tugas, dan laporan hasil belajar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi fungsional yang telah ditentukan. Misalnya, proses registrasi siswa, penjadwalan kelas oleh guru, dan proses submit tugas oleh siswa dapat dilakukan tanpa error. Setiap skenario diuji berdasarkan input, proses, dan output yang dihasilkan. Misalnya, ketika siswa melakukan submit tugas, sistem menyimpan data tersebut di basis data, dan informasi hasil pengerjaan akan ditampilkan di sisi guru untuk penilaian. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi antar modul telah berhasil dibangun dengan baik dan stabil.

ISSN: 2774-4345, DOI: 10.31284/j.kernel.2025.v6i1.6867

b. *Acceptance Testing* – ISO 9126

ISO/IEC 9126 adalah standar internasional yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas produk perangkat lunak melalui enam karakteristik utama: fungsionalitas, keandalan, kegunaan, efisiensi, pemeliharaan, dan portabilitas. Setiap karakteristik memiliki sub karakteristik yang membantu dalam penilaian kualitas perangkat lunak secara menyeluruh. Meskipun telah digantikan oleh ISO/IEC 25010, ISO 9126 masih digunakan dalam beberapa penelitian dan implementasi. Sebagai contoh, penelitian oleh Nurfitria Khoirunnisa (2023) menggunakan ISO 9126 untuk mengukur kualitas sistem informasi pemesanan menu berbasis QR Code, dengan hasil menunjukkan bahwa sistem tersebut berada dalam kategori sangat baik dengan skor 85,98% [8]. Hal ini menunjukkan bahwa ISO 9126 tetap relevan dalam konteks tertentu untuk mengevaluasi kualitas perangkat lunak.

Selanjutnya, *acceptance testing* dilakukan untuk menilai kualitas perangkat lunak berdasarkan karakteristik ISO 9126, khususnya pada aspek fungsionalitas (*functionality*). Lima sub-karakteristik diuji, yaitu *suitability*, *accuracy*, *security*, *interoperability*, dan *compliance*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memperoleh skor rata-rata sebesar 76,8%, yang berada pada kategori "BAIK". Penilaian ini didasarkan pada tanggapan pengguna (responden) terhadap aspek kemudahan penggunaan, keakuratan sistem, dan kecocokan fitur dengan kebutuhan bimbingan belajar online. Responden yang terlibat dalam pengujian ini meliputi guru bimbel, siswa, dan orang tua siswa. Mereka menyatakan bahwa sistem cukup mudah digunakan, fitur-fitur sudah mencakup kebutuhan utama, dan akses terhadap data nilai dan progres belajar berjalan lancar.

3. Pembahasan

Hasil dari pengembangan dan pengujian sistem menunjukkan bahwa pendekatan V-Model sangat efektif dalam proses rekayasa perangkat lunak untuk aplikasi pendidikan berbasis daring. Kelebihan utama V-Model terletak pada kemampuannya dalam mengintegrasikan tahapan pengujian secara langsung dengan tahapan pengembangan. Hal ini terbukti dari minimnya kesalahan fungsional yang ditemukan pada tahap implementasi akhir, karena validasi dilakukan sejak awal pada setiap tahapan.

a. Keunggulan Sistem

Beberapa keunggulan utama dari sistem bimbingan belajar online ini antara lain:

- Efisiensi Proses Pembelajaran: Siswa dan guru tidak perlu hadir secara fisik di lokasi yang sama, sehingga menghemat waktu dan biaya perjalanan.
- Monitoring Terintegrasi: Orang tua dapat memantau perkembangan anak secara langsung melalui laporan sistem, termasuk durasi belajar, hasil tugas, dan kehadiran dalam sesi daring.
- Interaktivitas Tinggi: Fitur diskusi, tugas interaktif, dan sesi *meet* berbasis WebRTC memberikan pengalaman belajar yang mendekati tatap muka langsung.
- Kemudahan Akses: Sistem dapat diakses melalui berbagai perangkat dan *browser* populer seperti Google Chrome, Firefox, dan Safari, serta mendukung fleksibilitas pengguna.

b. Evaluasi Kebutuhan Fungsional dan Non-Fungsional

Kebutuhan fungsional yang dirancang telah terpenuhi secara menyeluruh. Setiap aktor dalam sistem dapat menjalankan perannya dengan baik. Misalnya, guru dapat membuat tugas dan menilainya, sementara siswa dapat mengakses materi, mengumpulkan tugas, serta mengikuti kelas daring. Dari sisi non-fungsional, sistem menunjukkan kinerja yang stabil dengan waktu respon di bawah 5 detik. Antarmuka pengguna juga dirancang dengan prinsip *user-friendly*, yang memungkinkan pengguna baru dapat langsung mengoperasikan sistem tanpa pelatihan khusus.

c. Keterbatasan dan Tantangan

Meski sistem berjalan baik, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Di antaranya:

- Belum Terintegrasi dengan Sistem Pembayaran: Dalam implementasi sebenarnya, sistem pembayaran dan pengelolaan langganan merupakan fitur penting untuk monetisasi.
- Keterbatasan Peran Orang Tua: Orang tua hanya dapat melihat laporan tanpa dapat berinteraksi langsung dengan guru.
- Tidak Dibahasnya Fitur Payroll Guru: Sistem belum mencakup pengelolaan honorarium guru berdasarkan sesi yang dilakukan.

Keterbatasan ini memberikan peluang untuk pengembangan lebih lanjut di masa depan.

d. Perbandingan dengan Aplikasi Serupa
Dibandingkan dengan platform populer seperti Ruang Guru atau Guru Online [9], sistem ini memiliki diferensiasi pada fokus fleksibilitas penjadwalan dan fitur *reporting* yang ditujukan langsung untuk orang tua. Meskipun aplikasi ini masih sederhana dibanding aplikasi komersial besar, namun sudah cukup memenuhi kebutuhan fungsional dasar dan memberikan solusi efektif terhadap bimbingan belajar konvensional yang statis.

4. Implikasi dan Kontribusi
Penelitian ini memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan sistem informasi pendidikan berbasis web yang dapat digunakan oleh lembaga bimbingan belajar skala kecil maupun individu. Selain itu, pendekatan V-Model dalam pengembangan sistem terbukti dapat meningkatkan kualitas perangkat lunak dalam aspek validasi dan pengujian. Sistem ini juga relevan dengan konteks pasca-pandemi, di mana pembelajaran daring menjadi bagian dari kebiasaan baru (new normal) [10]. Dengan penerapan sistem ini, proses pembelajaran dapat tetap berjalan optimal meskipun siswa dan guru berada di lokasi yang berbeda [11].

KESIMPULAN

Sistem bimbingan belajar *online* berhasil dirancang sesuai dengan kebutuhan yang diidentifikasi, seperti informasi jadwal, *monitoring* progress siswa, dan fasilitas tugas serta forum diskusi untuk pembelajaran daring. Pengujian *black box* menunjukkan sistem berfungsi sempurna dengan tingkat keberhasilan 100%, sementara pengujian *user acceptance* berdasarkan standar ISO 9126 memberikan skor rata-rata 76.7%, menunjukkan fungsionalitas yang "Baik" dan layak digunakan. Meskipun V-Model cocok untuk proyek skala kecil dengan pengujian yang efektif dalam menghindari bug, model ini kurang fleksibel terhadap perubahan selama pengembangan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Qomariyah, N. Fatimah, and T. Rochana, “MELANGGENGKAN BIMBINGAN BELAJAR DALAM KAPITALISME PENDIDIKAN,” *Solidar. J. Educ. Soc. Cult.*, vol. 6, no. 1, Art. no. 1, Jul. 2017, doi: 10.15294/solidarity.v6i1.15630.
[2] R. A. Tampubolon, W. Sumarni, and U. Utomo, “Pengaruh Pembelajaran Daring dan Motivasi Belajar terhadap Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar,” *J. Basicedu*, vol. 5, no. 5, Art. no. 5, Aug. 2021, doi: 10.31004/basicedu.v5i5.1291.
[3] Jayaun and D. Supriyadi, “Penerapan V-Model dalam pengembangan sistem penerimaan siswa baru Menggunakan PHP dan mySQL,” *J. Transform. Mandalika E-ISSN 2745-5882 P-ISSN 2962-2956*, vol. 3, no. 2, Art. no. 2, Sep. 2022, doi: 10.36312/jtm.v3i2.867.
[4] M. Ruswiansari, A. F. Farozi, and S. R. Wardhana, “Pengembangan Sistem Pegawai (Simpeg) Berbasis Mobile Menggunakan Metode V-Model,” *INTEGER J. Inf. Technol.*, vol. 9, no. 1, Apr. 2024, doi: 10.31284/j.integer.0.v9i1.5791.
[5] M. B. E. C. Putro, A. A. Supianto, and D. Pramono, “Pengembangan Sistem Informasi Praktik Kerja Industri (Prakerin) Menggunakan V-Model Studi Kasus: SMKN 2 Malang,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 6, pp. 5885–5894, Jul. 2019.
[6] H. Mahmoud and R. Abozariba, “A systematic review on WebRTC for potential applications and challenges beyond audio video streaming,” *Multimed. Tools Appl.*, vol. 84, no. 6, pp. 2909–2946, Feb. 2025, doi: 10.1007/s11042-024-20448-9.
[7] DomaiNesia, “Black Box Testing: Metode Pengujian Perangkat Lunak.” Accessed: May 19, 2025. [Online]. Available: https://www.domainesia.com/berita/black-box-testing/
[8] A. Triyanto, G. Prisilia, and Y. Saputra, “Implementing ISO 9126 in Quality Testing for Information Systems for Menu Ordering Using QR Codes in Panongkrongan Shop,” *CoreID J.*, vol. 1, no. 1, pp. 42–48, Mar. 2023, doi: 10.60005/coreid.v1i1.7.
[9] R. P. Ginting, H. Hidayatsyah, W. I. Nasution, S. Sudirman, and R. Radhiah, “Pelatihan Learning Management System (LMS) Ruangguru dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Berbasis

Blended Learning," *J. Solusi Masy. JSM*, vol. 1, no. 2, Art. no. 2, Dec. 2023, doi: 10.29103/jsm.v1i2.15283.

[10] J. Nafi'ah, "Adaptasi Pembelajaran E-Learning dan Blended Learning di Era New Normal pada Peserta Didik Madrasah Ibtidaiyah," *Auladuna J. Prodi Pendidik. Guru Madrasah Ibtidaiyah*, vol. 3, no. 1, pp. 23–36, May 2021, doi: 10.36835/au.v3i1.476.

[11] L. S. A. Buana, "Efek Pembelajaran Online Pada Era New-Normal Pandemi Covid-19," *J. Studi Interdisip. Perspekt.*, vol. 21, no. 2, Art. no. 2, Feb. 2022.