

Pengembangan jaringan dan sistem ujian LMS berbasis Moodle di Lingkungan MAN 4 Sukabumi

Aaz Muhammad Hafidz Azis^{*1}, Lidya Ningsih² dan Untari Novia Wisesty³

¹Rekayasa Perangkat Lunak, FIF, Telkom University, Indonesia

^{2,3}Teknik Informatika, FIF, Telkom University, Indonesia

Email: ¹aazmuhammad@telkomuniversity.ac.id, ²telulidyaningsih@telkomuniversity.ac.id, ³untarinw@telkomuniversity.ac.id,

Received : Jul 4, 2025; Revised : Jul 27, 2025; Accepted : Aug 19, 2025

Abstrak

Transformasi pendidikan berbasis digital di MAN 4 Sukabumi, yang memiliki 509 siswa (248 laki-laki dan 261 perempuan), mulai diterapkan melalui penggunaan Learning Management System (LMS) sebagai platform utama dalam ujian daring. Implementasi awal menghadapi kendala signifikan, di mana sekitar 80% responden melaporkan gangguan jaringan berupa lambatnya akses dan terputusnya koneksi, dengan keterbatasan perangkat yang menyebabkan satu *access point* harus digunakan oleh 2–3 kelas sekaligus. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan mengembangkan sistem ujian berbasis LMS yang andal melalui penguatan infrastruktur jaringan dan peningkatan kapasitas pengguna. Metode yang diterapkan meliputi analisis kebutuhan, perancangan dan instalasi empat *access point* berkapasitas tinggi, konfigurasi Quality of Service (QoS), pelatihan teknis bagi guru dan siswa, serta evaluasi berbasis kuesioner. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan stabilitas koneksi internet, efisiensi penggunaan kertas berkurang hingga 80% dengan penghematan sekitar Rp1.200.000, serta percepatan proses penilaian berkat fitur otomatisasi LMS. Selain itu, 91% siswa yang mengikuti pelatihan menyatakan mampu menyelesaikan ujian tanpa kendala, dan mayoritas dari 15 responden memberikan penilaian “Setuju” hingga “Sangat Setuju” terhadap relevansi materi dan keberlanjutan program. Temuan ini menegaskan bahwa penguatan infrastruktur digital dan pemberdayaan pengguna berkontribusi signifikan dalam mendukung pelaksanaan ujian daring yang efektif dan berkelanjutan di lingkungan madrasah.

Kata Kunci : Pendidikan digital, LMS, Moodle, infrastruktur jaringan, ujian daring

1. PENDAHULUAN

MAN 4 Sukabumi merupakan Madrasah Aliyah Negeri yang terletak di Kecamatan Purabaya, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat, dengan luas lahan 20.000 m² dan status kepemilikan tanah di bawah Kementerian Agama Republik Indonesia. Madrasah ini telah memperoleh akreditasi A berdasarkan sertifikat akreditasi Nomor 1346/BAN-SM/SK/2021, menunjukkan komitmennya terhadap kualitas pendidikan. Dengan jumlah siswa 509 orang, terdiri dari 248 siswa laki-laki dan 261 siswa perempuan, MAN 4 Sukabumi terus berupaya meningkatkan efektivitas pembelajaran melalui pemanfaatan teknologi[1].



Gambar 1. Tampak sekolah MAN 4 Purabaya

MAN 4 Sukabumi merupakan salah satu Madrasah Aliyah Negeri yang berkomitmen dalam penerapan teknologi pendidikan guna meningkatkan kualitas pembelajaran. Saat ini, proses pengajaran dan evaluasi akademik di MAN 4 Sukabumi masih banyak dilakukan secara manual, dengan metode konvensional seperti penggunaan kertas dalam ujian dan penilaian yang memerlukan waktu lama dalam proses koreksi[2]. Namun, dalam menghadapi tantangan era digital, madrasah ini mulai beralih ke penggunaan Learning Management System (LMS) sebagai bagian dari transformasi pendidikan berbasis teknologi yang dapat berupa sistem ujian yang berbasis komputer maupun berbasis jaringan [10]. Implementasi LMS di MAN 4 Sukabumi saat ini masih dalam tahap pengembangan, tetapi telah mulai diterapkan dalam beberapa aspek pembelajaran, terutama dalam penyelenggaraan ujian online[3].

Penerapan Learning Management System (LMS) diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam proses evaluasi akademik serta mengurangi ketergantungan pada ujian berbasis kertas. Dengan fitur seperti penilaian otomatis dan laporan kemajuan, LMS memfasilitasi pengajar dalam melacak perkembangan siswa secara real-time, memungkinkan penyesuaian strategi pengajaran yang lebih tepat sasaran [4]. Selain itu, digitalisasi tugas dan ujian melalui LMS mengurangi kebutuhan akan kertas, mendukung inisiatif ramah lingkungan, dan menghemat biaya operasional institusi Pendidikan[3], [5], [6]. Namun, dalam pelaksanaannya, masih terdapat beberapa kendala yang perlu segera diatasi agar sistem ini dapat berjalan dengan optimal dan memberikan manfaat maksimal bagi tenaga pendidik serta siswa.

Salah satu kendala utama yang dihadapi adalah infrastruktur jaringan yang belum optimal. Koneksi internet sering kali tidak stabil selama ujian berlangsung, sehingga menghambat akses peserta ujian ke LMS. Ketidakstabilan ini menyebabkan gangguan dalam proses pengerjaan ujian, baik dari sisi kecepatan akses maupun risiko terputusnya koneksi di tengah ujian. Selain itu, kurangnya perangkat jaringan yang memadai juga menjadi hambatan dalam pelaksanaan ujian daring [2], [7]. Perangkat seperti access point yang tersedia saat ini belum mampu menangani jumlah pengguna secara simultan dalam skala besar. Ketika banyak siswa mengakses LMS secara bersamaan, terjadi penurunan kualitas koneksi yang signifikan, yang dapat berakibat pada keterlambatan atau bahkan kegagalan akses terhadap sistem ujian.

Selain kendala infrastruktur, faktor sumber daya manusia juga menjadi tantangan dalam pemanfaatan LMS. Tenaga pendidik dan siswa masih memerlukan pelatihan lebih lanjut agar dapat memanfaatkan LMS secara maksimal. Banyak guru yang belum terbiasa dengan fitur-fitur yang tersedia dalam LMS, seperti pembuatan soal, pengelolaan ujian, serta pemantauan hasil secara real-time. Siswa juga masih memerlukan pendampingan untuk memahami prosedur ujian daring agar mereka dapat menggunakannya dengan efektif dan tanpa kendala teknis.

Di samping itu, ketergantungan pada sistem ujian berbasis kertas masih menjadi tantangan lain dalam evaluasi akademik. Penggunaan kertas dalam jumlah besar setiap kali ujian tidak hanya meningkatkan anggaran operasional madrasah secara berkelanjutan, tetapi juga memberikan dampak negatif terhadap lingkungan, seperti deforestasi dan produksi limbah kertas. Proses koreksi manual dalam ujian berbasis kertas juga membutuhkan waktu lebih lama serta memiliki risiko kesalahan manusia yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem otomatis yang disediakan oleh LMS [2], [7].

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan LMS dapat meningkatkan efektivitas dalam pelaksanaan ujian atau evaluasi akademik. Dalam sebuah studi yang mengevaluasi tiga Learning Management System, yaitu Google Classroom, Moodle, dan Schoology, ditemukan bahwa baik guru maupun siswa merasa cukup kompeten dan puas dalam menggunakan LMS untuk pembelajaran [8]. Para guru dan siswa sepakat bahwa LMS sangat efektif, efisien, serta memberikan hasil evaluasi yang lebih akurat [9]. Kemudian, LMS juga memberikan dampak yang baik terhadap efisiensi biaya operasional sebuah instansi Pendidikan yang masih menggunakan konvensional berbasis paper based [4].

Untuk mengatasi berbagai permasalahan tersebut dan pentingnya penggunaan LMS untuk ujian, diperlukan langkah-langkah strategis dalam meningkatkan infrastruktur jaringan, menambah perangkat yang lebih memadai, serta memberikan pelatihan teknis kepada tenaga pendidik dan siswa. Implementasi LMS yang optimal tidak hanya dapat meningkatkan efisiensi ujian daring, tetapi juga menghemat anggaran dalam jangka panjang, mengurangi limbah kertas, serta meningkatkan efektivitas dan transparansi dalam proses evaluasi akademik. Oleh karena itu, penguatan infrastruktur jaringan dan pemberdayaan sumber daya manusia menjadi kebutuhan mendesak guna mendukung sistem ujian berbasis digital di MAN 4 Sukabumi.

2. METODE

Bagian ini akan membahas metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat serta tahapan pelaksanaannya, mulai dari identifikasi masalah hingga evaluasi dampak program yang telah diterapkan. Adapun alur metode pelaksanaan dapat di lihat pada Gambar 2. Tahapan-tahapan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 2. Metode Pelaksanaan

2.1. Analisis Kebutuhan

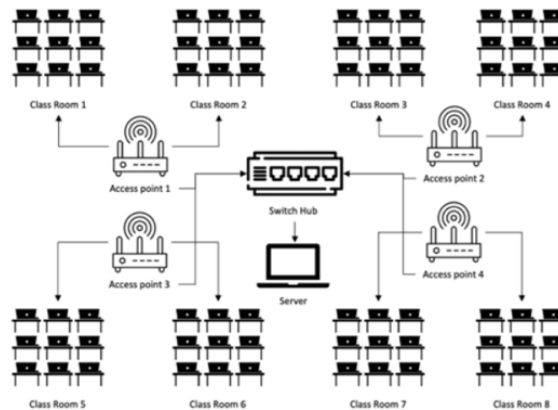
Langkah awal dalam penguatan infrastruktur jaringan untuk ujian daring adalah melakukan analisis kebutuhan. Hal ini dilakukan dengan survei dan wawancara bersama tenaga pendidik dan siswa guna mengidentifikasi kendala jaringan yang dihadapi selama ujian daring. Selain itu, spesifikasi teknis yang diperlukan untuk meningkatkan kinerja Learning Management System (LMS) harus ditentukan. Pengukuran cakupan jaringan eksisting juga menjadi bagian penting dari analisis ini untuk mengevaluasi apakah diperlukan perangkat tambahan guna meningkatkan kualitas konektivitas.

2.2. Perancangan Infrastruktur

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, tahap selanjutnya adalah menyusun skema jaringan yang mempertimbangkan jumlah pengguna serta luas cakupan jaringan madrasah. Pemilihan perangkat jaringan, seperti router, switch, dan access point, dilakukan dengan mempertimbangkan spesifikasi yang mendukung kebutuhan ujian daring. Selain itu, arsitektur jaringan dikembangkan dengan

mempertimbangkan redundansi, sehingga dapat mengurangi risiko kegagalan sistem dan memastikan kelancaran akses LMS selama ujian berlangsung.

Saat ini, terdapat lebih dari 15 kelas yang membutuhkan rancangan jaringan dan beberapa access point. Rancangan ini dilakukan secara bertahap, dimulai dengan pemasangan 4 access point untuk mencakup 8 kelas, dengan setiap kelas berisi sekitar 40 siswa. Rancangan usulan infrastruktur jaringan dapat dilihat pada Gambar 3. Setiap access point dipilih berdasarkan kapasitasnya dalam menangani banyak perangkat secara simultan, sehingga konektivitas tetap stabil dan lancar selama ujian daring. Selain itu, penempatan access point dirancang strategis untuk memastikan distribusi sinyal yang optimal, meminimalkan interferensi, serta mendukung kelancaran akses ke Learning Management System (LMS).



Gambar 3. Rancangan Usulan Infrastruktur Jaringan

2.3. Implementasi Jaringan

Pada tahap ini, pemasangan access point dilakukan di titik-titik strategis agar sinyal Wi-Fi dapat menjangkau seluruh area madrasah secara merata. Konfigurasi jaringan juga diterapkan dengan Quality of Service (QoS) untuk mengutamakan akses ke LMS dan memastikan kelancaran ujian daring. Uji coba konektivitas dilakukan dengan berbagai skenario pengguna guna memastikan stabilitas serta kecepatan jaringan. Selain itu, aspek keamanan juga diperkuat melalui optimasi konfigurasi guna melindungi jaringan dari ancaman eksternal yang dapat mengganggu kelangsungan ujian daring.

2.4. Pelatihan dan Pendampingan

Agar penggunaan LMS berjalan efektif, pelatihan diberikan kepada tenaga pendidik dan siswa terkait fitur LMS, mulai dari pembuatan soal hingga pemantauan hasil ujian. Selain itu, tim IT madrasah diberikan bimbingan teknis mengenai pemeliharaan dan troubleshooting jaringan, sehingga mereka mampu menangani kendala yang mungkin terjadi. Panduan tertulis serta video tutorial juga disediakan sebagai sumber belajar mandiri bagi pengguna LMS, memastikan mereka dapat mengakses dan mengelola sistem dengan baik.

2.5. Evaluasi dan Monitoring

Evaluasi dilakukan dengan mengukur efektivitas sistem yang telah diterapkan melalui umpan balik dari pengguna. Laporan evaluasi disusun untuk menilai performa jaringan serta memberikan rekomendasi perbaikan dan peningkatan sistem dalam jangka panjang. Selain itu, analisis data penggunaan jaringan dilakukan secara berkala guna mengidentifikasi potensi perbaikan serta meningkatkan efisiensi infrastruktur demi mendukung pelaksanaan ujian daring yang lebih optimal di masa depan.

3. HASIL

Pelaksanaan program penguatan infrastruktur jaringan dan optimalisasi pemanfaatan Learning Management System (LMS) di MAN 4 Sukabumi telah melalui serangkaian tahapan mulai dari analisis

kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga evaluasi dan monitoring. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kualitas konektivitas jaringan serta pemanfaatan LMS untuk ujian daring.

3.1. Hasil Analisis Kebutuhan

Dari hasil survei dan wawancara dengan tenaga pendidik serta siswa, ditemukan bahwa sekitar 80% responden mengalami kendala jaringan saat mengikuti ujian daring. Gangguan yang umum terjadi antara lain: lambatnya akses ke LMS, terputusnya koneksi saat mengerjakan soal, serta kesulitan dalam mengakses file ujian yang diunggah oleh guru. Selain itu, infrastruktur jaringan yang ada hanya mampu menjangkau sebagian kecil dari ruang kelas, sehingga menyebabkan ketimpangan dalam kualitas sinyal antar kelas.

Analisis juga menunjukkan bahwa kapasitas access point yang tersedia sebelumnya tidak mampu menangani beban trafik dari jumlah perangkat yang digunakan secara simultan, terutama saat ujian berlangsung. Hal ini juga dikarenakan satu buah Access point yang tersedia digunakan oleh 2 sampai 3 kelas. Selain itu, Pengukuran cakupan sinyal juga menunjukkan banyak area yang tergolong sebagai *dead zone*, khususnya di ruang kelas yang berada di sudut bangunan.

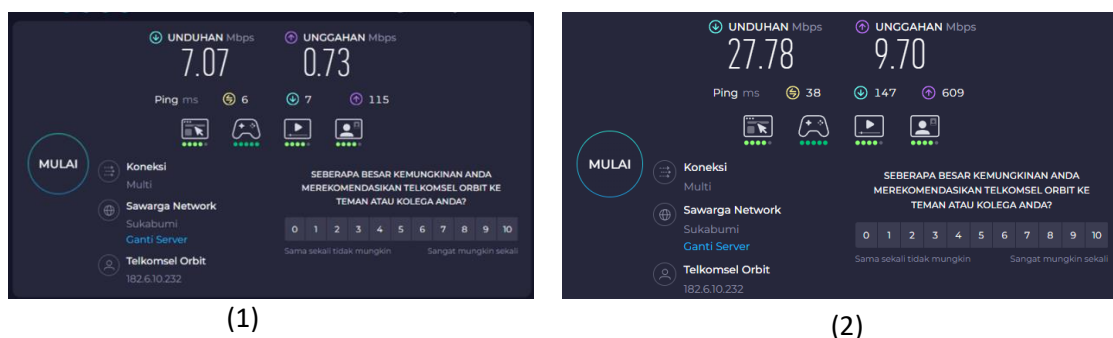
3.2 Hasil Perancangan dan Implementasi Infrastruktur

Berdasarkan hasil analisis, dilakukan perancangan jaringan yang disesuaikan dengan kebutuhan 15 ruang kelas. Dalam implementasi awal, dipasang 4 unit access point dengan spesifikasi tinggi yang mendukung hingga 100 perangkat terkoneksi secara bersamaan. Access point ditempatkan secara strategis dengan memperhatikan posisi ruang kelas dan potensi gangguan sinyal, sehingga 8 ruang kelas dengan jumlah total 320 siswa dapat tercakup secara optimal.



Gambar 3. Tampilan access point yang telah dipasang

Pengaturan Quality of Service (QoS) juga berhasil diterapkan untuk memprioritaskan akses ke LMS selama ujian berlangsung. Hasil uji coba konektivitas menunjukkan peningkatan kecepatan rata-rata akses yang signifikan dibandingkan sebelum instalasi



Gambar 4. (1) kecepatan access point sebelum terpasang (2) kecepatan access point setelah terpasang

Selain itu, konfigurasi keamanan jaringan juga diperkuat dengan penggunaan autentikasi WPA2 dan pembatasan akses hanya untuk perangkat yang telah terdaftar, guna mencegah akses tidak sah yang dapat mengganggu jalannya ujian daring serta jaringan lebih stabil.



Gambar 4. Implementasi dan konfigurasi pada access point

3.3 Peningkatan Kapasitas Pengguna Melalui Pelatihan

Sebagai bagian dari keberhasilan implementasi LMS, dilakukan pelatihan kepada siswa mengenai penggunaan fitur-fitur LMS. Sebanyak 10 siswa yang menjadi sampel mengikuti sesi pelatihan intensif yang mencakup penggunaan LMS berbentuk ujian pretest. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa 91% siswa merasa dapat menyelesaikan LMS tanpa ada kendala.



Gambar 5. pelatihan LMS pada siswa menggunakan jaringan access point yang telah dirancang dan dipasang

3.4. Efisiensi dan Dampak Penggunaan LMS

Setelah implementasi LMS secara bertahap, tercatat bahwa dalam satu periode ujian (2 minggu), penggunaan kertas berkurang hingga 80% dibandingkan periode sebelumnya. Estimasi penghematan anggaran operasional mencapai \pm Rp1.200.000 yang sebelumnya dialokasikan untuk pengadaan kertas dan biaya cetak. Selain itu, waktu koreksi ujian berkurang secara signifikan karena sistem penilaian otomatis pada LMS, yang memungkinkan guru mendapatkan hasil rekapitulasi nilai hanya dalam hitungan menit setelah ujian selesai. LMS juga memungkinkan siswa untuk menerima umpan balik

secara instan, sehingga mereka dapat memahami kesalahan secara langsung dan memperbaiki pemahaman konsep.



Gambar 6. kegiatan ujian pada siswa menggunakan LMS pada perangkat Mobile

3.5. Evaluasi

Evaluasi dilakukan melalui kuesioner setelah pelaksanaan ujian daring berbasis LMS dan mencakup pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. sebanyak 15 siswa menjadi responden dengan hasil sebagaimana ditampilkan pada tabel. 1

Tabel 1. Evaluasi kegiatan

Aspek Penilaian	Netral (N)	Setuju (S)	Sangat Setuju (SS)
Materi sesuai kebutuhan	1	8	6
Waktu pelaksanaan sesuai	1	9	5
Materi jelas dan mudah dipahami	1	8	6
Pelayanan panitia baik	0	8	7
Berharap kegiatan dilanjutkan	1	4	10

Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, dapat disimpulkan bahwa kegiatan mendapatkan tanggapan yang sangat positif dari peserta. Mayoritas responden memberikan penilaian Setuju dan Sangat Setuju terhadap lima aspek yang dievaluasi, mencerminkan keberhasilan kegiatan dalam memenuhi harapan dan kebutuhan peserta. Aspek “Berharap kegiatan dilanjutkan kembali” memperoleh skor tertinggi pada kategori Sangat Setuju, menunjukkan adanya antusiasme tinggi dari peserta untuk mengikuti kegiatan serupa di masa mendatang. Selain itu, aspek pelayanan panitia juga memperoleh apresiasi maksimal, tanpa satu pun responden memberikan penilaian netral. Secara keseluruhan, kegiatan ini dinilai telah terlaksana dengan baik dan memenuhi ekspektasi peserta.

4. KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat dalam bentuk pengembangan jaringan dan sistem ujian berbasis *Learning Management System (LMS)* di MAN 4 Sukabumi telah memberikan dampak positif terhadap efektivitas pelaksanaan ujian daring. Penguatan infrastruktur jaringan melalui pemasangan *access point* berkapasitas tinggi dan pengaturan *Quality of Service (QoS)* berhasil meningkatkan kecepatan dan stabilitas koneksi internet selama ujian berlangsung. Selain itu, pelatihan teknis yang diberikan kepada guru dan siswa turut meningkatkan pemahaman serta keterampilan dalam menggunakan *LMS*, sehingga ujian daring dapat berjalan dengan lebih lancar dan efisien. Efisiensi penggunaan kertas dan waktu koreksi nilai juga menjadi indikator keberhasilan implementasi sistem ini. Dengan demikian, kegiatan ini menunjukkan bahwa kombinasi antara peningkatan infrastruktur dan penguatan kapasitas sumber daya manusia sangat penting untuk mendukung transformasi digital dalam dunia pendidikan. Keberlanjutan program ini melalui perluasan infrastruktur dan pelatihan lanjutan menjadi langkah strategis yang perlu dilakukan agar sistem ujian daring dapat diimplementasikan secara menyeluruh dan berkelanjutan di masa depan..

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Telkom University atas dukungan pendanaan melalui skema Dana Internal Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2025, yang memungkinkan terlaksananya kegiatan ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada MAN 4 Sukabumi selaku mitra pelaksana yang telah memberikan dukungan penuh serta keterlibatan aktif dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi program. Kerja sama yang terjalin telah menjadi faktor kunci dalam keberhasilan pengembangan sistem ujian daring berbasis *Learning Management System* di lingkungan madrasah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemenag, "MAN 4 SUKABUMI." Accessed: Jul. 02, 2025. [Online]. Available: <https://appmadrasah.kemenag.go.id/web/profileDetail?nsm=131132020004&provinsi=32&kota=3202&status=&akreditasi=&kategori=bos>
- [2] S. Čandrić, M. A. Katić, and M. H. Dlab, "Online vs. Paper-based testing: A comparison of test results," *2014 37th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics, MIPRO 2014 - Proceedings*, pp. 657–662, 2014, doi: 10.1109/MIPRO.2014.6859649.
- [3] Dr. K. R. Oluwayimika, "LEARNING MANAGEMENT SYSTEM IN EDUCATION: BENEFITS AND DRAWBACKS," *International Journal Of Trendy Research In Engineering And Technology*, vol. 07, no. 01, pp. 17–23, 2022, doi: 10.54473/IJTRET.2022.7103.
- [4] H. Tinmaz and J. H. Lee, "An analysis of users' preferences on learning management systems: a case on German versus Spanish students," *Smart Learning Environments*, vol. 7, no. 1, pp. 1–17, Dec. 2020, doi: 10.1186/S40561-020-00141-8/TABLES/6.
- [5] "Manfaat LMS untuk Pembelajaran di Era Digital - e-Learn..." Accessed: Feb. 17, 2025. [Online]. Available: <https://www.brightspaceindonesia.com/blog/manfaat-lms-untuk-pembelajaran-di-era-digital>

- [6] B. Saputro and A. T. Susilowati, "Effectiveness of Learning Management System (LMS) on In-Network Learning System (SPADA) based on scientific," *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, vol. 7, no. 3, pp. 481–498, 2019, doi: 10.17478/JEGYS.606029.
- [7] M. Al-Qdah and I. Ababneh, "Comparing Online and Paper Exams: Performances and Perceptions of Saudi Students," *International Journal of Information and Education Technology*, vol. 7, no. 2, pp. 106–109, 2017, doi: 10.18178/IJiet.2017.7.2.850.
- [8] S. Santiadi, A. T. P. Majiah, N. D. A. Ruis, K. F. Annabel, and O. Karnalim, "Analisis Perbandingan Moodle dan Google Classroom Menggunakan Technology Acceptance Model," *Jurnal Terapan Teknologi Informasi*, vol. 8, no. 1, pp. 13–19, Apr. 2024, doi: 10.21460/JUTEI.2024.81.288.
- [9] C. B. Capul *et al.*, "Feature Assessment of LMS by Senior High School Teachers and Student: A Basis for LMS Improvement," *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, vol. 8, no. 2, pp. 113–127, Aug. 2022, doi: 10.26858/EST.V8I2.35367.
- [10] Murdiansyah, D.T. et al. 2021. Pengembangan Sistem Pembelajaran Berbasis Komputer di Lingkungan Madrasah Aliyah Pesantren As-Suruur Sebagai Bentuk Persiapan dalam Menghadapi Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK). *Charity : Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 4, 1 (Feb. 2021), 44–52. DOI:<https://doi.org/10.25124/charity.v4i1.3212>.