

## **Pembuatan Sistem Informasi Laboratorium Berbasis Google Sites dengan Integrasi Search Vertex AI**

### ***Development of a Google Sites-Based Laboratory Information System with Search Vertex AI Integration***

**Sutan Nur Chamida Tri Astuti<sup>1\*</sup>, Alifah Mubarokah<sup>2</sup>, Mardi Wasono<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Gadjah Mada, , Indonesia

\*Email Co-Authors: [sutan.astuti@staff.uad.ac.id](mailto:sutan.astuti@staff.uad.ac.id)

<b>Info Artikel</b>	
<b>DOI:</b> <a href="https://doi.org/10.33369/pelastek.v5i2.44321">10.33369/pelastek.v5i2.44321</a>	
<b>Kata Kunci:</b> Google drive, Google AI, Sistem Informasi Laboratorium, Situs Google.	<p><b>Abstrak</b> Sistem Informasi Laboratorium (SIL) diperlukan untuk merekam aktivitas mahasiswa, mengelola data laboratorium secara efisien, dan meningkatkan aksesibilitas informasi. Google menyediakan layanan situs gratis yang berpotensi dapat dimanfaatkan sebagai SIL. Teknologi AI pada google juga dapat diintegrasikan ke dalam situs SIL melalui Google Cloud Console untuk meningkatkan fungsionalitas situs sebagai AI assistant atau peramban pintar. Tujuan implementasi SIL berbasis google ini meliputi peningkatan efisiensi pengelolaan laboratorium, aksesibilitas data dan informasi yang mudah, dan membantu dalam pengelolaan data secara efisien dengan mengurangi kesalahan karena data terhubung langsung pada database google drive. Metode pembuatan SIL mencakup pembuatan situs google dengan data google drive laboratorium, mendesain antarmuka situs dengan mengoptimalkan fitur situs google, dan pengintegrasian AI ke dalam situs dengan genAI Agent Builder pada Google Cloud Console. Peningkatan efisiensi pengelolaan laboratorium, aksesibilitas terhadap data dan informasi laboratorium serta meningkatnya kolaborasi riset antar fakultas dan antaruniversitas dapat dicapai melalui pemanfaatan SIL ini. Luaran dan manfaat lainnya meliputi; diseminasi hasil, dukungan untuk perkembangan pembuatan sistem, dan perlindungan terhadap karya cipta dengan Hak Kekayaan Intelektual (HKI).</p>
<b>Keywords:</b> Google AI, Google Drive, Google Sites, Laboratory Information System.	<p><b>Abstract</b> <i>Laboratory Information System (LIS) is essential for recording student activities, managing laboratory data efficiently, and improving information accessibility. Google provides a free site service that can potentially be utilized as an LIS. Google's AI technology can also be integrated into the LIS site via Google Cloud Console to enhance its functionality as an AI assistant or intelligent search engine. The objectives of implementing this Google-based LIS include improving laboratory management efficiency, enabling easy access to data and information, and</i></p>

	<p><i>supporting efficient data management by reducing errors, as the data is directly connected to a Google Drive database. The LIS development method includes creating a Google Site linked to laboratory Google Drive data, designing the site interface by optimizing Google Site features, and integrating AI into the site using the GenAI Agent Builder in Google Cloud Console. Improved laboratory management efficiency, enhanced access to laboratory data and information, and increased research collaboration across faculties and universities can be achieved through the utilization of this LIS. Additional outcomes and benefits include dissemination of results, support for future system development, and protection of intellectual property through Intellectual Property Rights (IPR).</i></p>
<b>Riwayat Artikel:</b> <i>Diterima: 12 Agustus 2025</i> <i>Revisi: 14 Agustus 2025</i> <i>Diterima: 20 November 2025</i>	Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi <a href="#">CC-BY-SA</a> . 

## PENDAHULUAN

Laboratorium merupakan salah satu elemen penting dalam dunia akademis dan riset ilmiah. Setiap kegiatan yang dilakukan di laboratorium, seperti praktikum mahasiswa, penelitian mahasiswa, penelitian dosen, dan pelayanan pengujian memerlukan manajemen yang teratur dan efisien. Pengelolaan yang baik membantu dalam pencatatan aktivitas dan penggunaan sumber daya laboratorium, pengolahan data hasil penelitian, hingga koordinasi antara mahasiswa dan staf laboratorium (Erturk, 2016). Namun, di banyak institusi, pengelolaan ini masih dilakukan secara manual atau menggunakan perangkat lunak yang terpisah, sehingga memunculkan masalah dalam hal efisiensi, kesalahan pencatatan, dan aksesibilitas informasi (Akanbi & Lewis, 2018).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penerapan Sistem Informasi Laboratorium (SIL) berbasis teknologi menjadi solusi yang semakin relevan. Salah satu opsi yang efektif dan hemat biaya adalah memanfaatkan platform Google Sites, yang dapat digunakan secara gratis, sebagai dasar SIL. Google Sites memiliki keunggulan dalam kemudahan penggunaan dan integrasi langsung dengan layanan Google lainnya seperti Google Drive dan Google Cloud (Permatasari, Murdiono, & Puspitasari, 2022). Selain itu, integrasi teknologi kecerdasan buatan (AI) melalui Google Cloud Console, khususnya dengan layanan Search Vertex AI, dapat menambah fungsionalitas SIL dengan kemampuan pencarian cerdas dan otomatisasi proses yang berhubungan dengan pengelolaan data (Maity & Deroy, 2024).

Pengembangan sistem berbasis teknologi di lingkungan laboratorium telah terbukti mampu meningkatkan efisiensi manajemen serta aksesibilitas layanan. Astuti, Suwartiningsih, Aji, Pratiwi, dan Irsalinda (2024) menunjukkan bahwa pelatihan laboratorium virtual berbasis biologi dapat meningkatkan kompetensi guru dan teknisi laboratorium dalam mengoperasikan teknologi pendukung pembelajaran dan eksperimen. Peningkatan literasi teknologi ini menjadi landasan penting bagi adopsi Sistem Informasi Laboratorium (SIL) yang memanfaatkan platform digital seperti Google Sites, karena tenaga laboratorium yang memiliki keterampilan teknologi akan lebih siap dalam memanfaatkan fitur integrasi dengan Google Drive, Google Cloud, maupun layanan AI untuk pengelolaan data yang lebih efektif.

Seiring dengan perkembangan teknologi, Google juga menyediakan layanan generative AI yang dapat terintegrasi dengan situs. Layanan ini dapat diakses dengan berlangganan Google

Cloud Console. Hal ini membuka peluang untuk menciptakan virtual assistant atau Q&A chatbot berbasis AI pada situs Google. Sehingga mahasiswa atau pengguna laboratorium dapat dengan mudah mengakses data berdasarkan konten situs, ketersediaan bahan, jadwal penggunaan alat laboratorium, cara penggunaan alat laboratorium, atau metode pengujian di laboratorium melalui kolom pencarian (Ningsih & Haryanto, 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan SIL menggunakan platform Google Sites yang diintegrasikan dengan layanan AI dari Google Cloud Console. SIL ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan laboratorium, memudahkan aksesibilitas terhadap data, serta mendukung pengurangan kesalahan manusia dengan menghubungkan langsung ke database yang terpusat pada Google Drive (Akanbi & Lewis, 2018).

## **METODE PENELITIAN**

### *Pembuatan Situs Google untuk Laboratorium*

Langkah awal dalam mengembangkan situs laboratorium berbasis Google adalah dengan menggunakan platform Google Sites. Situs ini akan menjadi pusat informasi laboratorium yang dapat diakses oleh mahasiswa, staf, dan peneliti, serta terhubung langsung dengan Google Drive untuk memastikan ketersediaan data yang selalu up-to-date. Langkah-langkah Pembuatan Situs Google:

a. Membuat Akun Google Sites

Akses situs <https://sites.google.com/> dan buat akun Google yang akan digunakan sebagai akun laboratorium. Pilih template yang sesuai untuk laboratorium agar situs terlihat profesional dan mudah digunakan.

b. Desain Antarmuka Situs

Header: Berisi nama laboratorium dan layanannya. Isi: Berisi informasi penting seperti jadwal, alat laboratorium, dan prosedur operasional standar (SOP). Footer: Berisi alamat laboratorium, link ke situs utama, dan narahubung laboratorium.

c. Publikasi Situs

Setelah situs selesai dibuat, publikasi situs dapat dilakukan dengan menekan tombol “Publish” di pojok kanan atas. Situs ini kemudian akan tersedia di internet dan dapat ditemukan melalui mesin pencari seperti Google.

Situs laboratorium yang dibuat memiliki beberapa fitur utama, yang diterapkan di laman <https://sites.google.com/ugm.ac.id/falitma> adalah:

a. Penjadwalan melalui Google Calendar

Penjadwalan laboratorium dilakukan melalui Google Forms dan Google Calendar, yang dihubungkan dengan Google Apps Script. Langkah-langkah pembuatan penjadwalan otomatis sebagai berikut: 1) Membuat Google Form: Buat form di forms.google.com dengan kolom yang berisi nama, tanggal mulai, jam mulai, tanggal selesai, dan undangan. 2) Menyusun Kode Apps Script: Kode berikut dihubungkan dengan form untuk memasukkan data ke Google Calendar secara otomatis:

```
function penjadwalan() {
  let form = FormApp.getActiveForm()
  let responses = form.getResponses()
  .pop()
  .getItemResponses()
  let rencana = responses[0].getResponse()
  let tanggalMulai = new Date(responses[1].getResponse() + " " +
  responses[2].getResponse())
  let jamSelesai = new Date(responses[3].getResponse() + " " +
  responses[4].getResponse())
  let guests = responses[5].getResponse()
```

```
Logger.log(tanggalMulai)
CalendarApp.getCalendarById("c_cff4c22fbaa3e6a9136b61e3667eaa786e8d8a68d8876f58
1a1955b0b512d32b@group.calendar.google.com")
.createEvent(
  rencana, tanggalMulai, jamSelesai,
  {guests: guests, sendInvites: true}
)
}
```

3) Menghubungkan dengan Google Calendar: Salin ID kalender dari pengaturan Google Calendar dan tempel di dalam kode di atas. 4) Trigger Otomatis: Aktifkan trigger untuk menjalankan script secara otomatis saat form di-submit.

b. Pengumpulan Data Log Alat

Data penggunaan alat dicatat melalui Google Forms yang dihubungkan ke Google Sheets. Fungsi VLOOKUP dan HLOOKUP digunakan untuk mengolah data secara otomatis, memudahkan pemantauan penggunaan alat.

c. Penampilan Data Alat dan Dokumen

Fitur ini menampilkan informasi alat, termasuk gambar, SOP, dan log alat. Dokumen-dokumen seperti Word, Spreadsheet, dan PDF juga dapat ditampilkan langsung di situs dan diubah secara real-time.

d. Integrasi dengan Sumber Eksternal

Fitur embedding memungkinkan integrasi dengan situs eksternal, seperti link youtube, link media sosial, link google maps, dan lain sebagainya.

*Integrasi AI melalui Google Cloud Console*

Untuk menambahkan fitur AI, digunakan layanan Search Vertex AI dari Google Cloud Console. Fitur ini memanfaatkan kemampuan pemrosesan bahasa alami (NLP) untuk memberikan rekomendasi cerdas dan menjawab pertanyaan pengguna. Langkah-langkah Integrasi AI:

d. Membuat Akun Google Cloud

Kunjungi [console.cloud.google.com](https://console.cloud.google.com) dan buat proyek baru untuk laboratorium. Gunakan layanan gratis yang disediakan untuk memulai. Aktifkan layanan Vertex AI melalui bagian AI & Machine Learning di Google Cloud Console.

e. Mengunggah Dataset

Siapkan dataset laboratorium (CSV/JSON) dan unggah ke Google Cloud Storage. Dataset ini akan digunakan untuk melatih model AI, seperti rekomendasi mata kuliah atau analisis performa mahasiswa.

f. Melatih Model AI

Gunakan AutoML untuk membangun model secara otomatis, atau buat Custom Model dengan Jupyter Notebooks jika memerlukan kontrol penuh terhadap kode dan algoritma.

g. Integrasi Model ke Situs

Setelah model AI selesai dilatih, lakukan deploy model sebagai API melalui Vertex AI Endpoint. API ini kemudian dihubungkan dengan situs melalui widget atau API. Kode widget yang diintegrasikan ke situs laboratorium:

```
<!-- Widget JavaScript bundle -->
<script src="https://cloud.google.com/ai/gen-app-builder/client?hl=id"></script>

<!-- Search widget element is not visible by default -->
<gen-search-widget
  configId="b94b0404-9256-4099-93c9-da7aa1e7f900"
  triggerId="searchWidgetTrigger">
</gen-search-widget>
```

```
<!-- Element that opens the widget on click. It does not have to be an input -->
<input placeholder="Search here" id="searchWidgetTrigger" />
```

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Implementasi Sistem Informasi Laboratorium (SIL) dengan Google Sites

Situs laboratorium berbasis Google Sites berhasil dibuat dengan mengintegrasikan fitur-fitur utama yang mendukung pengelolaan laboratorium, seperti penjadwalan alat laboratorium, pengumpulan data penggunaan alat, dan penampilan data alat. Desain antarmuka situs dibuat sederhana, namun fungsional dengan pembagian yang jelas pada bagian header, isi, dan footer. Selain itu, halaman utama situs juga menampilkan informasi penting seperti jadwal penggunaan alat, prosedur operasional standar (SOP), dan informasi terkait laboratorium lainnya.

Fitur penjadwalan otomatis pada SIL diterapkan melalui integrasi Google Forms, Google Calendar, dan Google Apps Script. Pengguna mengisi data penjadwalan alat laboratorium melalui Google Forms, yang kemudian secara otomatis tersimpan dan tercatat di Google Calendar. Proses ini didukung oleh kode Apps Script yang berfungsi dengan baik, dilengkapi *trigger* otomatis untuk mengeksekusi script setiap kali formulir dikirimkan. Selain itu, sistem pencatatan penggunaan alat laboratorium juga memanfaatkan Google Forms yang terhubung ke Google Sheets. Data yang terkumpul diolah secara otomatis menggunakan fungsi-fungsi seperti *VLOOKUP* dan *HLOOKUP*, sehingga memudahkan proses pemantauan penggunaan serta ketersediaan alat.

Layanan kecerdasan buatan (AI) dari Google Cloud Console (Google for Developers, 2024; Maity & Deroy, 2024) berhasil diintegrasikan ke dalam situs untuk menambah fungsionalitas, seperti pencarian cerdas dan chatbot. Dataset laboratorium diunggah ke Google Cloud Storage, dan model AI dilatih menggunakan AutoML. Model yang telah dilatih di-deploy sebagai API dan dihubungkan ke situs laboratorium melalui widget pencarian. Widget ini memungkinkan pengguna untuk melakukan pencarian informasi di situs menggunakan input bahasa alami.

Google Sites terbukti sebagai platform yang efektif dalam membangun SIL karena kemudahannya dalam penggunaan serta kemampuannya untuk terintegrasi langsung dengan layanan Google lainnya, seperti Google Drive, Google Calendar, dan Google Sheets (Ningsih & Haryanto, 2025; Universitas Lampung, 2024). Hal ini mempermudah aliran data dan informasi, sehingga pengguna (mahasiswa, staf, atau peneliti) dapat dengan mudah mengakses informasi penting terkait laboratorium secara real-time. Penggunaan Google Sites sebagai basis SIL juga membantu menghemat biaya, karena platform ini dapat digunakan secara gratis dan tidak memerlukan infrastruktur server yang kompleks.

Salah satu hasil penting dari implementasi ini adalah kemampuan sistem untuk mengotomatisasi proses penjadwalan dan pencatatan data penggunaan alat. Penjadwalan otomatis melalui Google Calendar meminimalkan kesalahan pencatatan manual dan memberikan fleksibilitas dalam pengaturan waktu penggunaan alat oleh banyak pengguna. Selain itu, pengumpulan dan pengolahan data penggunaan alat melalui Google Forms dan Sheets memungkinkan pemantauan yang lebih efisien terhadap ketersediaan sumber daya laboratorium.

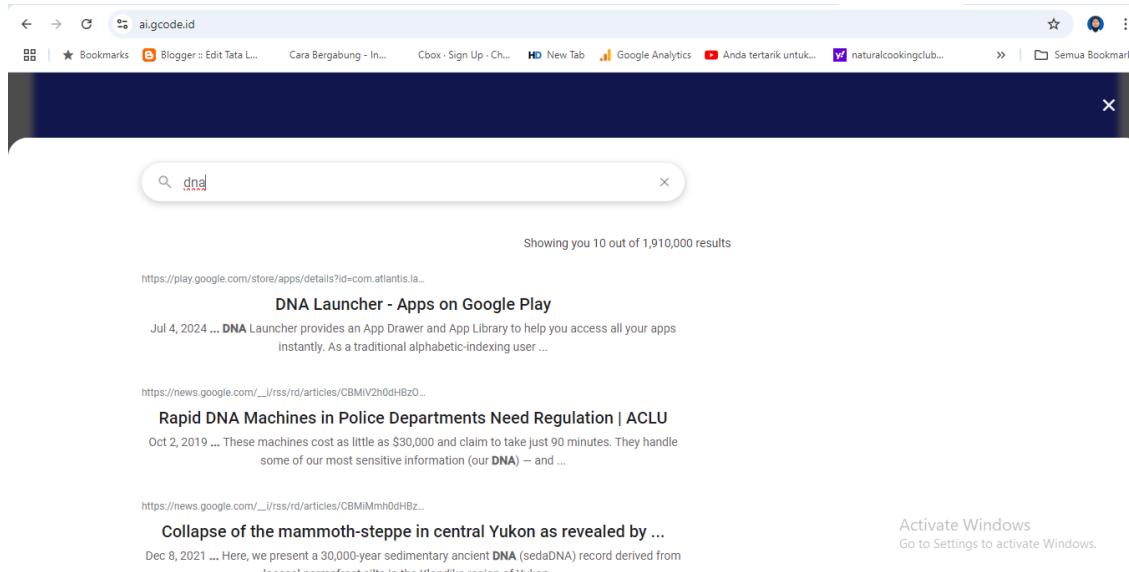
### Integrasi layanan AI dari Google Cloud Console

Integrasi layanan AI dari Google Cloud Console melalui fitur Search Vertex AI memberikan nilai tambah yang signifikan pada Sistem Informasi Laboratorium (SIL). Dengan kemampuan pencarian cerdas dan chatbot, pengguna dapat mengakses informasi dengan lebih cepat dan intuitif. Fitur ini juga membantu mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk menemukan data tertentu yang terkait dengan jadwal, prosedur peralatan, atau log penggunaan. Model AI yang dibangun menggunakan AutoML dan terintegrasi ke dalam situs berfungsi secara efektif dengan memberikan rekomendasi dan respons yang relevan berdasarkan kumpulan data yang diunggah.

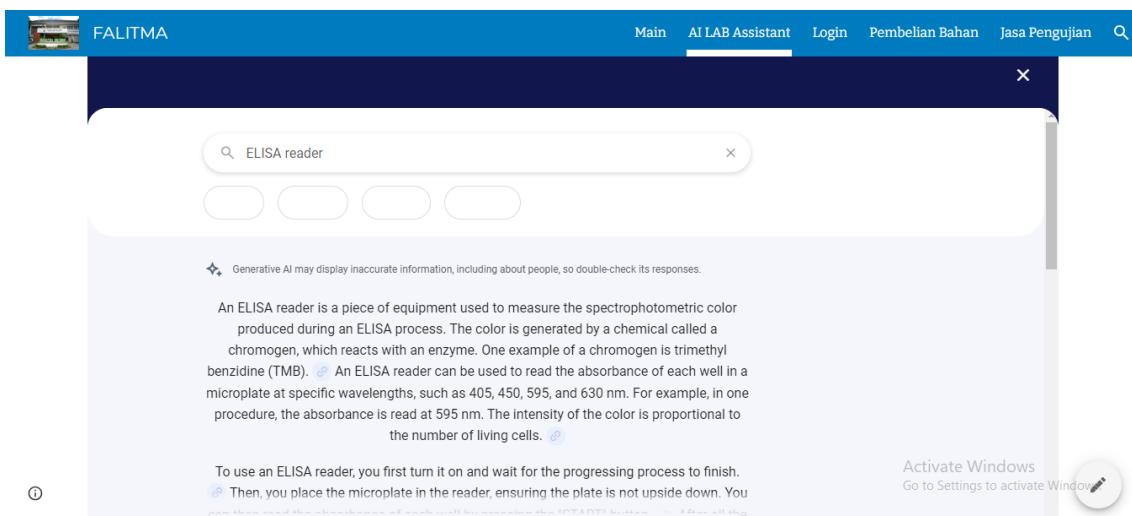
Selain itu, Generative AI telah terintegrasi ke dalam situs sebagai alat pencarian data berbasis AI yang dikembangkan menggunakan Vertex AI dari Google Cloud Console. Sistem ini memanfaatkan infrastruktur pencarian berbasis Large Language Model (LLM) dan Retrieval Augmented Generation (RAG), yang memungkinkan hasil pencarian yang lebih tepat dan akurat. Vertex AI, sebagai AI Agent Builder, mendukung pencarian campuran, yang menggabungkan informasi dari Gemini AI dengan data laboratorium internal. Hal ini menghasilkan keluaran pencarian yang lebih relevan dan sesuai konteks. Prototipe sistem pencarian berteknologi AI ini disebut AI Lab Assistant, yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi pengambilan data dalam manajemen laboratorium.

Meskipun implementasi SIL memiliki banyak keuntungan, beberapa tantangan dan keterbatasan tetap ada. Salah satu tantangan utama adalah perlunya kumpulan data berkualitas tinggi untuk melatih model AI, karena kinerjanya sangat bergantung pada kelengkapan dan keakuratan data. Lebih jauh, meskipun Google Sites ramah pengguna, kemampuan kustomisasinya untuk tata letak dan fungsionalitas masih terbatas dibandingkan dengan platform pengembangan situs web yang lebih canggih. Keterbatasan ini menghambat pengembangan fitur lebih lanjut yang memerlukan tingkat personalisasi yang tinggi.

Keamanan dan privasi data juga merupakan aspek penting yang perlu dipertimbangkan. Layanan berbasis cloud bergantung pada kebijakan penyimpanan dan pengelolaan data Google, yang mungkin memerlukan kepatuhan terhadap peraturan tertentu. Oleh karena itu, perlindungan akses dan enkripsi data harus diterapkan dengan hati-hati untuk mencegah potensi pelanggaran data atau penyalahgunaan.



**Gambar 1.** Hasil Pencarian *Generative AI* Sebelum Diberikan Data Internal



**Gambar 2.** Hasil Pencarian *Generative AI* Setelah Diberikan Data Internal

Selain itu, integrasi layanan eksternal memerlukan keahlian teknis, seperti mengelola Google Apps Script dan API, yang dapat menimbulkan tantangan bagi pengguna dengan keterampilan teknis yang minim (Ertürk, 2016; Akanbi & Lewis, 2018). Untuk mengatasi tantangan ini, pengguna laboratorium memerlukan pelatihan yang tepat, bersama dengan pengembangan dokumentasi teknis yang jelas untuk memastikan pemanfaatan fitur SIL yang optimal.

Meskipun menghadapi tantangan ini, penggunaan Google Sites dan Vertex AI telah terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi manajemen laboratorium, meningkatkan aksesibilitas informasi, dan meminimalkan kesalahan manual. Solusi ini sangat cocok untuk laboratorium pendidikan dengan sumber daya terbatas, karena memanfaatkan teknologi berbasis cloud yang mudah diakses dan dikelola. Pengembangan di masa mendatang dapat difokuskan pada peningkatan kualitas kumpulan data, perluasan fungsi AI, dan eksplorasi integrasi teknologi berbasis IoT untuk pemantauan peralatan laboratorium otomatis. Dengan demikian, SIL dapat terus berkembang menjadi sistem manajemen laboratorium yang lebih cerdas dan adaptif, serta memenuhi kebutuhan pengguna secara efektif.

## KESIMPULAN

Implementasi sil berbasis google sites dengan integrasi ai melalui google cloud console terbukti mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan laboratorium, terutama dalam hal penjadwalan dan pencatatan penggunaan alat. kemudahan akses informasi oleh pengguna juga ditingkatkan melalui penggunaan pencarian cerdas berbasis ai. namun, optimalisasi lebih lanjut masih dapat dilakukan dengan memperbaiki kualitas dataset dan memperluas fungsionalitas situs melalui integrasi dengan layanan lain.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Sumber Daya, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi atas dukungan pendanaan melalui Program Hibah Karya Inovasi Laboran Tahun 2024, sehingga penelitian dan penulisan artikel ini dapat terlaksana dengan baik.

## REFERENSI

- Astuti, S. N. C. T., Suwartiningsih, N., Aji, O. R., Pratiwi, A., & Irsalinda, N. (2024). Virtual Biology Laboratory training for high school biology teachers and laboratory technicians in Yogyakarta. *Jurnal Abdimas*, 28(2), Article 10124. <https://doi.org/10.15294/57867x61>
- Akanbi, O. G., & Lewis, M. J. (2018). Development of a laboratory information management system for academic laboratories. *Journal of Laboratory Automation*, 23(4), 345–354. <https://doi.org/10.1177/2211068218779596>
- Ertürk, E. (2016). Towards a cloud-based laboratory information management system. *arXiv preprint arXiv:1603.02813*. <https://arxiv.org/abs/1603.02813>
- Gemini. (2024, Maret 27). *Gemini Apps FAQ*. <https://gemini.google.com/faq>?
- Google AI for Developers. (2024, November 27). Get an API key. <https://ai.google.dev/tutorials/setup>
- Google Cloud. (2024, November 27). *Applikasi integrasi pada Google*. <https://cloud.google.com/application-integration>
- Google for Developers. (2024, November 27). *AI content search (RAG) with Docs Agent | Build with Google AI [Video]*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=LTJb76UHuJg>
- Jobstreet by Seek. (2024, November 27). *Google Sites: Definisi, kegunaan, kelebihan, dan cara membuatnya*. <https://www.jobstreet.co.id/id/career-advice/article/google-sites-definisi-kegunaan-kelebihan-cara-membuat>
- Maity, S., & Deroy, A. (2024). Generative AI in education: Applications, opportunities, and challenges. *arXiv preprint arXiv:2410.10650*. <https://arxiv.org/abs/2410.10650>
- Ningsih, S., & Haryanto, H. (2025). The effect of Google Sites web-based learning media on students' science learning outcomes. *Indonesian Journal of Curriculum and Educational Technology Studies*, 13(1), 45–54. <https://doi.org/10.15294/ijcets.v13i1.42876>
- Permatasari, E. D., Murdiono, M., & Puspitasari, R. (2022). The use of Google Sites in civic education learning in the Covid-19 pandemic era. *Civics: Media Kajian Kewarganegaraan*, 19(1), 20–33. <https://doi.org/10.21831/civics.v19i1.46750>
- Peraturan Bersama Menteri Pendidikan Nasional dan Kepala Badan Kepegawaian Negara. (2010). *Petunjuk pelaksanaan jabatan fungsional laboratorium pendidikan dan angka kreditnya* (No. 02/V/PB/2010 dan No. 13 th 2010).
- Suseno, W. J. (2024, November 27). *Menerapkan Laboratory Information System (LIS) integrated technology*. Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan Kemenkes. [https://yankes.kemkes.go.id/view\\_artikel/2198/menerapkan-laboratory-information-system-40lis41-integrated-technology](https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/2198/menerapkan-laboratory-information-system-40lis41-integrated-technology)
- Universitas Lampung. (2024, November 27). *Tinjauan pustaka sistem informasi laboratorium (SIL)*. Digital Library Universitas Lampung. <https://digilib.unila.ac.id/4265/15/BAB%20II.pdf>