

## Evaluasi Performa Aplikasi Tes Diagnostik *Certainty of Response Index* Berbasis Android Menggunakan *PageSpeed Insights*

Hurin In Liaf Detina\*, Sigit Dwi Saputro

Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan, Indonesia

Email Korespondensi: [hurininliafd@gmail.com](mailto:hurininliafd@gmail.com)

Genesis Artikel: Diterima: 10 Desember 2024 Diterbitkan: 21 Januari 2025

**ABSTRACT:** *The lack of an in-depth understanding of basic physics concepts is a major obstacle for many students who are learning science. This study aims to develop and evaluate the performance of the MagDiag application as a tool to detect student misconceptions about magnetic field material. This research method uses Research and Development (R&D) with the ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate) approach to develop applications and is designed to run smoothly on desktop and mobile devices. The need for a CRI (Certainty Response Index) based application to detect student misconceptions was identified at the analysis stage. Application design includes the development of CRI-based questions and responsive user interface design. At the development stage, the application was tested using the PageSpeed Insights tool to measure application performance, including metrics such as First Contentful Paint, Total Blocking Time, Speed Index, Largest Contentful Paint, and Cumulative Layout Shift. The results of this study show that the MagDiag application has optimal performance on desktop devices, with some areas that need to be improved on mobile devices. The implications of the results of this study are expected to contribute to the world of education, especially in the development of technology-based diagnostic test instruments. In addition, further testing involving students as application users is needed to get direct feedback from users regarding their experiences and their impact on concept understanding as recommendations for further research.*

**Keyword:** *Application Performance, CRI, Diagnostic Test, MagDiag Application, PageSpeed Insights*

**ABSTRAK:** Kurangnya pemahaman mendalam terhadap konsep dasar fisika menjadi kendala utama bagi banyak siswa dalam mempelajari sains. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi performa aplikasi MagDiag sebagai alat untuk mendeteksi miskonsepsi siswa pada materi medan magnet. Metode penelitian ini menggunakan *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*) untuk mengembangkan aplikasi dan dirancang agar dapat berjalan lancar di perangkat desktop maupun *mobile*. Pada tahap analisis, kebutuhan aplikasi berbasis CRI (*Certainty Response Index*) untuk mendeteksi miskonsepsi siswa diidentifikasi. Desain aplikasi meliputi pengembangan soal berbasis CRI dan desain antarmuka pengguna yang responsif. Pada tahap pengembangan, aplikasi diuji coba menggunakan alat PageSpeed Insights untuk mengukur performa aplikasi, mencakup metrik seperti *First Contentful Paint, Total Blocking Time, Speed Index, Largest Contentful Paint, dan Cumulative Layout Shift*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi MagDiag memiliki performa yang optimal pada perangkat *desktop* dengan beberapa area yang perlu diperbaiki pada perangkat *mobile*. Implikasi hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pengembangan instrumen tes diagnostik berbasis teknologi. Selain itu, pengujian lebih lanjut dengan melibatkan siswa sebagai pengguna aplikasi sangat diperlukan untuk mendapatkan umpan balik langsung dari pengguna terkait pengalaman mereka dan dampaknya terhadap pemahaman konsep sebagai rekomendasi penelitian lebih lanjut.

**Kata Kunci:** Aplikasi MagDiag, CRI, PageSpeed Insights, Performa Aplikasi, Tes Diagnostik

Ini adalah artikel akses terbuka dibawah lisensi [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



### Cara Sitasi:

Detina, H. I. L., Saputro, S. D. (2025). Evaluasi performa aplikasi tes diagnostik *Certainty of Response Index* berbasis android menggunakan *PageSpeed Insights*. *UPGRADE: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 2(2), 1-8. <https://doi.org/10.30812/upgrade.v2i2.4663>.

## PENDAHULUAN

Pemahaman konsep yang mendalam merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam pembelajaran sains, terutama fisika. Dalam pembelajaran fisika, siswa perlu memahami konsep dasar sebagai landasan untuk mempelajari setiap materi. Proses belajar konsep ini bukan hanya sekadar menghafal fakta atau rumus tetapi juga melibatkan kemampuan berpikir logis untuk menyusun pemahaman yang lebih luas berdasarkan fakta-fakta yang dipelajari. Namun, pada kenyataannya, banyak siswa masih menghadapi kesulitan dalam memahami konsep secara benar dan cenderung menggunakan pemikiran yang kurang sesuai dengan prinsip ilmiah (Hermanto et al., 2023).

Materi fisika yang dipelajari di SMA kelas XII salah satunya adalah tentang medan magnet. Materi ini mencakup beberapa konsep penting, seperti medan magnet itu sendiri, gaya magnet, dan berbagai aplikasi dari medan magnet. Meskipun begitu, banyak siswa mengalami miskonsepsi pada materi ini karena melibatkan banyak rumus yang harus dipahami serta seringkali ada kesalahan dalam pemahaman konsep dasar (Astuti et al., 2021). Hal ini bisa menjadi masalah besar dalam pembelajaran fisika karena miskonsepsi cenderung bertahan lama dan sulit untuk diperbaiki (Taqwa et al., 2020).

Salah satu metode yang paling mudah digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi adalah tes diagnostik. Tes diagnostik dapat membantu mengidentifikasi kesalahan pemahaman yang dimiliki siswa dengan cara yang sederhana dan jelas. Selain itu, tes diagnostik yang baik dapat menilai pemahaman konsep peserta didik terhadap konsep-konsep penting pada topik tertentu, secara khusus untuk konsep-konsep yang cenderung dipahami secara salah (Permana and Bakri, 2022). Salah satu teknik yang efektif dalam tes diagnostik adalah *Certainty of Response Index* (CRI) yang tidak hanya mengukur jawaban siswa tetapi juga tingkat keyakinan mereka terhadap jawaban tersebut (Ariani et al., 2023).

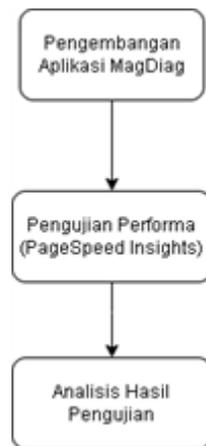
Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang membahas penggunaan CRI dalam tes diagnostik. Beberapa penelitian terdahulu tersebut membahas mengenai identifikasi miskonsepsi CRI. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh Putri and Hindrasti (2020) mendapatkan hasil bahwa instrument tes diagnostik yang dianalisis menggunakan CRI dapat mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Kemudian, penelitian yang dilakukan oleh Indrajatun and Desstyia (2022) menunjukkan hasil bahwa instrumen tes dengan CRI dapat mengidentifikasi miskonsepsi dan membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa. Lalu, penelitian yang dilakukan oleh Arruum and Desstyia (2024) menunjukkan bahwa instrumen tes tulis berbasis CRI efektif untuk mengidentifikasi pemahaman konsep siswa.

Meskipun beberapa penelitian telah menunjukkan efektivitas instrument tes diagnostik berbasis CRI dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa, namun penelitian tersebut masih mengandalkan metode konvensional dalam pelaksanaan tes. Kurangnya pemanfaatan teknologi dalam pengembangan instrument tes diagnostik berbasis CRI menjadi celah penelitian yang perlu diisi. Maka dari itu, kebaruan penelitian ini adalah menawarkan inovasi dalam pengembangan instrumen tes diagnostik berbasis CRI dengan memanfaatkan aplikasi MagDiag (*Magnetic Diagnostic*) yang dianalisis melalui *PageSpeed Insight*.

Dengan demikian, tujuan penelitian ini untuk mengembangkan dan mengevaluasi performa aplikasi MagDiag sebagai alat untuk mendeteksi miskonsepsi siswa pada materi medan magnet. Implikasi hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pengembangan instrumen tes diagnostik berbasis teknologi. Aplikasi *mobile* yang dikembangkan dapat menjadi alternatif inovatif untuk mendukung proses pembelajaran dan evaluasi, terutama dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa secara lebih efektif dan efisien.

## METODE

Metode penelitian ini menggunakan *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE. Model pengembangan ini menggunakan 5 tahapan yang terdiri dari (1) *Analysis* (analisis), (2) *Design* (desain), (3) *Development* (pengembangan), (4) *Implementation* (implementasi), (5) *Evaluation* (evaluasi) (Diofanu et al., 2020). Penelitian ini berfokus pada pengembangan dan pengujian performa aplikasi MagDiag pada perangkat *mobile* dan *desktop*. Pengujian dilakukan menggunakan *PageSpeed Insights* dengan mengukur aspek performa, aksesibilitas, praktik terbaik, dan optimasi mesin pencari atau *Search Engine Optimization* (SEO). Kemudian, tahapan-tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan-Tahapan Penelitian

### Pengembangan Aplikasi

Pengembangan aplikasi MagDiag dilakukan melalui tahapan analisis, perancangan/desain, implementasi, dan pengujian aplikasi. Tahap analisis dilakukan dengan tujuan untuk menentukan kebutuhan dan menyusun dasar pengembangan aplikasi berbasis CRI yang efektif untuk mendeteksi miskonsepsi siswa pada materi medan magnet. Selanjutnya, pada tahap desain, dilakukan perancangan rinci mengenai aplikasi yang akan dikembangkan, mulai dari soal-soal berbasis CRI hingga tampilan dan alur penggunaan aplikasi. Soal-soal yang dirancang dilengkapi dengan tingkat keyakinan jawaban CRI hingga mendapatkan hasil evaluasi yang mana capaian pembelajaran yang diperlukan dalam membuat soal dapat dilihat pada Tabel 1. Tahap selanjutnya, mengimplementasikan desain menjadi aplikasi yang fungsional. Setelah implementasi, aplikasi diuji performanya menggunakan *PageSpeed Insights* untuk membandingkan kecepatan, stabilitas tata letak, dan waktu respons pada kedua platform.

Tabel 1. Capaian Pembelajaran

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Fisika	Peserta didik mampu memahami konsep dan fenomena elektromagnetik; serta penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari.

### Eksperimen

Eksperimen dilakukan dengan mengukur performa aplikasi MagDiag pada perangkat *mobile* dan *desktop*. Pengukuran dilakukan menggunakan *PageSpeed Insights* untuk mengevaluasi performa, aksesibilitas, praktik terbaik, dan optimasi mesin pencari. Hasil evaluasi dibagi ke dalam kategori tertentu berdasarkan skor yang diperoleh. Tabel 2 menunjukkan klasifikasi grade berdasarkan skor performa aplikasi.

Tabel 2. Klasifikasi Grade Performa Aplikasi

No	Score	Grade
1	90-100	A
2	80-89	B
3	70-79	C
4	<69	D

Selain itu, pengukuran juga dilakukan pada berbagai metrik performa utama pada kedua perangkat. Tabel 3 menunjukkan variabel-variabel performa yang diukur dari aplikasi MagDiag, yaitu *first contentful paint*, *total blocking time speed index*, *largest contentful paint*, *cumulative layout shift* (Fauzi et al., 2022).

Menurut Walton (2024) untuk memenuhi standar performa aplikasi maka perlu diperhatikan klasifikasi skor metrik performa aplikasi yang ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 3. Variabel Performa yang Diukur

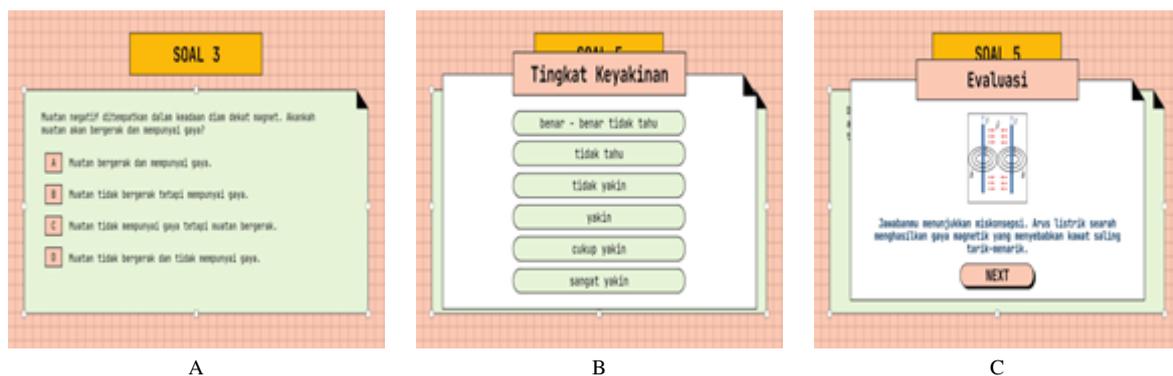
No	Variabel	Satuan	Deskripsi
1	First Contentful Paint	Second (s)	Berfokus untuk mengukur kecepatan awal pemuatan halaman yang dilihat pengguna
2	Total Blocking Time	Milisecond (ms)	Berfokus untuk mengukur responsivitas pemuatan halaman
3	Speed Index	Second (s)	Berfokus untuk mengukur kecepatan proses rendering elemen-elemen utama pada layar
4	Largest Contentful Paint	Second (s)	Merupakan waktu untuk memuat elemen utama pada layar
5	Cumulative Layout Shift	Second (s)	Berfokus untuk mengukur stabilitas tata letak selama proses pemuatan

Tabel 4. Klasifikasi Skor Metrik Performa

No	Variabel	Cepat	Sedang	Lambat
1	First Contentful Paint	≤ 2.5s	2.5 – 4.0s	≥ 4.0s
2	Total Blocking Time	≤ 2.0ms	2.0 – 5.0ms	≥ 5.0 ms
3	Speed Index	≤ 3.4s	3.4 – 5.8s	≥ 5.8s
4	Largest Contentful Paint	≤ 2.5s	2.5 – 4.0s	≥ 4.0s
5	Cumulative Layout Shift	≤ 0.1s	0.1 - 0.25s	≥ 0.25s

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap pengembangan aplikasi, fokus utama adalah pada desain antarmuka pengguna yang dibuat menggunakan Unity dan didukung dengan alat desain seperti Figma. Desain ini mencakup elemen-elemen utama, seperti tampilan soal berbasis CRI, pilihan jawaban, pengaturan tingkat keyakinan siswa terhadap jawaban, dan fitur evaluasi hasil. Tampilan antarmuka aplikasi yang dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 2.



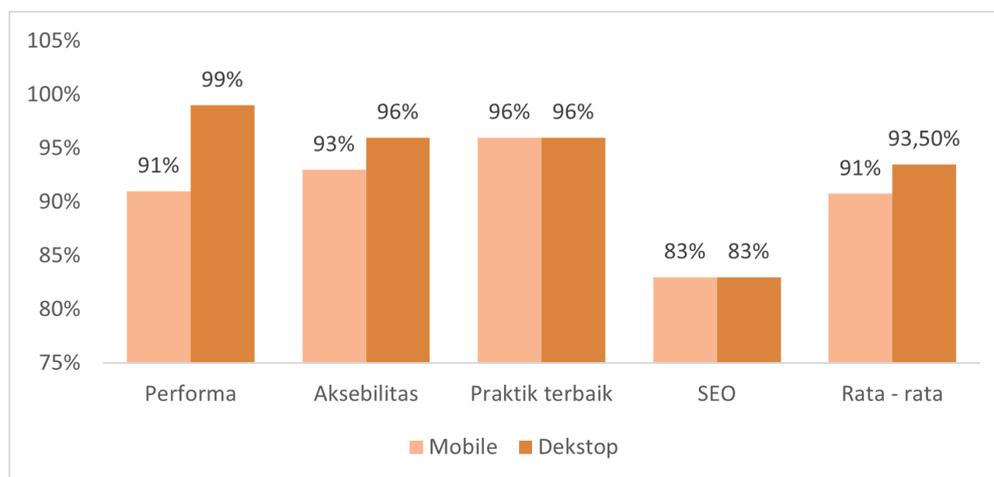
Gambar 2. Desain Antarmuka Aplikasi

Gambar 2 mencakup elemen-elemen utama di dalam aplikasi. Poin A merupakan tampilan halaman soal, yang terdiri atas 4 pilihan jawaban. Poin B menampilkan pengaturan tingkat keyakinan siswa terhadap jawaban menggunakan CRI dengan 6 tingkat keyakinan: benar-benar tidak tahu, tidak tahu, tidak yakin, yakin, cukup yakin, dan sangat yakin. Poin C adalah fitur evaluasi hasil yang diberikan kepada siswa setelah menyelesaikan tahap pada poin A dan B. Fitur evaluasi ini mencakup tiga kategori,

yaitu paham, tidak paham, dan miskonsepsi. Dengan evaluasi ini, siswa dapat mengetahui tingkat pemahaman mereka setelah mengerjakan setiap soal.

Semua elemen dirancang untuk memberikan pengalaman pengguna yang intuitif dan mendukung proses pembelajaran yang interaktif. Setiap elemen didesain dengan memperhatikan responsivitas dan kemudahan navigasi, sehingga aplikasi dapat berjalan dengan baik di perangkat *mobile* maupun *desktop*. Setelah desain antarmuka selesai, prototipe diuji langsung di *Unity* untuk memastikan semua fitur berfungsi dengan optimal. Selanjutnya, implementasi pengembangan aplikasi dimulai dengan mengunggah aplikasi ke platform *itch.io* dalam format HTML. Proses ini memungkinkan aplikasi dapat diakses melalui berbagai perangkat, baik *mobile* maupun *desktop*.

Setelah diterbitkan, aplikasi diuji performanya menggunakan alat perangkat lunak *PageSpeed Insights*. *PageSpeed Insights* merupakan alat pengukur kecepatan loading sebuah blog atau website, dimana kita dapat mengetahui berapa kecepatan loading blog atau website ketika diakses melalui perangkat seluler maupun perangkat *desktop* (Tengriano et al., 2022). Uji coba ini dilakukan untuk mengevaluasi aspek-aspek penting seperti kecepatan akses, aksesibilitas, praktik terbaik, dan optimasi mesin pencari (SEO). Hasil dari evaluasi ini memberikan gambaran mengenai efisiensi dan kualitas performa aplikasi MagDiag pada berbagai platform, yang ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Uji Coba Aplikasi MagDiag

Berdasarkan Gambar 3, hasil uji coba aplikasi MagDiag menunjukkan performa yang sangat baik pada perangkat *mobile* maupun *desktop*. Skor performa aplikasi mencapai 91% pada perangkat *mobile* dan 99% pada *desktop*. Keduanya termasuk dalam kategori *grade A*, yang menunjukkan bahwa aplikasi berjalan dengan sangat lancar, terutama pada *desktop* yang mencatat skor lebih tinggi. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan performa aplikasi cenderung lebih optimal pada perangkat *desktop* (Helda et al., 2023; Saputra et al., 2022). Selain performa, aksesibilitas aplikasi juga mendapat skor yang cukup tinggi, yakni 93% pada perangkat *mobile* dan 96% pada *desktop*. Keduanya juga termasuk dalam kategori *grade A*, menandakan bahwa aplikasi mudah diakses di kedua platform sebagaimana didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Fitriani et al. (2022).

Dari segi penerapan praktik terbaik, aplikasi memperoleh skor yang sama, yaitu 96% untuk *mobile* dan *desktop*, yang juga termasuk dalam kategori *grade A*. Namun, pada aspek SEO, aplikasi mendapatkan skor 83% untuk kedua platform, yang termasuk dalam kategori *Grade B*. Hasil ini sejalan dengan temuan penelitian Efitra (2022) yang menunjukkan bahwa optimasi SEO merupakan faktor kunci dalam meningkatkan jumlah pengunjung ke suatu web. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Rizki et al. (2024) menunjukkan bahwa meskipun aplikasi memiliki skor SEO yang sedikit lebih rendah, faktor-faktor lain seperti desain dan pengalaman pengguna masih memadai untuk mendukung fungsionalitas aplikasi secara keseluruhan. Oleh karena itu, meskipun SEO perlu sedikit perbaikan, aplikasi tetap dapat diandalkan di kedua platform dengan skor yang menunjukkan kualitas yang baik. Secara rinci, pengujian performa aplikasi MagDiag ditampilkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Metriks Performa Aplikasi MagDiag

Metrics	Mobile	Keterangan	Dekstop	Keterangan
<i>First Contentful Paint</i>	2.5 s	Sedang	0.6 s	Cepat
<i>Total Blocking Time</i>	0 ms	Cepat	0 ms	Cepat
<i>Speed Index</i>	2.5 s	Cepat	0.8 s	Cepat
<i>Largest Contentful Paint</i>	3.1 s	Sedang	0.8 s	Cepat
<i>Cumulative Layout Shift</i>	0.002	Cepat	0.001	Cepat

Tabel 5 menunjukkan hasil pengukuran performa aplikasi MagDiag berdasarkan beberapa metrik kunci yang diambil menggunakan *PageSpeed Insights*. Pada perangkat *mobile*, *First Contentful Paint* (FCP), yang mengukur waktu yang diperlukan untuk memuat elemen pertama pada layar, tercatat 2,5 detik dengan kategori "sedang." Hal ini menunjukkan bahwa meskipun aplikasi cukup cepat dalam menampilkan konten pertama, masih ada ruang untuk perbaikan agar waktu muatnya lebih cepat. Sebaliknya, pada perangkat *desktop*, FCP tercatat hanya 0,6 detik dengan kategori "cepat," yang menunjukkan performa aplikasi yang lebih optimal pada *desktop*. Sebagaimana diungkapkan dalam penelitian Nur and Azzahra (2024), perangkat *desktop* lebih optimal untuk menunjang tugas-tugas pembelajaran yang bersifat kompleks, sementara perangkat *mobile* memberikan keunggulan dalam hal portabilitas dan kemudahan penggunaan di berbagai situasi.

*Total Blocking Time* (TBT) untuk kedua platform tercatat 0 ms, yang berarti tidak ada waktu jeda dalam pemrosesan aplikasi sehingga aplikasi dapat merespons pengguna dengan sangat cepat tanpa hambatan berarti. Dengan hasil ini, TBT pada kedua platform masuk ke dalam kategori "cepat," yang menggambarkan efisiensi aplikasi dalam mengelola proses rendering dan interaksi dengan pengguna. Kemudian, pada *Speed Index* yang mengukur kecepatan keseluruhan proses pemuatan aplikasi tercatat 2,5 detik pada perangkat *mobile* dan 0,8 detik pada *desktop*. Kedua hasil ini dikategorikan sebagai "cepat," yang menunjukkan bahwa aplikasi memuat konten dengan waktu yang relatif singkat dan memberikan pengalaman pengguna yang baik di kedua platform, meskipun *desktop* memiliki keunggulan dalam hal kecepatan pemuatan.

Selanjutnya, *Largest Contentful Paint* (LCP), yang mengukur waktu yang diperlukan untuk memuat elemen terbesar pada layar, mencatatkan hasil 3,1 detik pada perangkat *mobile* dengan kategori "sedang," menunjukkan bahwa elemen utama pada aplikasi membutuhkan waktu yang sedikit lebih lama untuk dimuat di perangkat *mobile*. Namun, pada *desktop*, LCP tercatat hanya 0,8 detik, yang masuk dalam kategori "cepat," menandakan bahwa aplikasi lebih efisien dalam memuat elemen utama pada perangkat *desktop*. Terakhir, *Cumulative Layout Shift* (CLS), yang mengukur stabilitas tata letak selama proses pemuatan, menunjukkan hasil yang sangat stabil dengan nilai 0,002 untuk perangkat *mobile* dan 0,001 untuk perangkat *desktop*. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi memiliki stabilitas visual yang sangat baik pada kedua perangkat, tanpa adanya perubahan tata letak yang mengganggu pengalaman pengguna.

Secara keseluruhan, hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa aplikasi MagDiag memiliki performa yang sangat optimal, terutama pada perangkat *desktop* yang menunjukkan hasil luar biasa dalam hampir semua metrik. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan et al. (2021) dan Panduwika and Solehatin (2024) yang menunjukkan bahwa kecepatan pemuatan aplikasi di perangkat *mobile* memiliki pengaruh signifikan terhadap kualitas pengalaman pengguna dan efektivitas aplikasi. Meskipun demikian, beberapa aspek pada perangkat *mobile* masih perlu ditingkatkan, terutama dalam hal kecepatan pemuatan konten utama, agar aplikasi dapat memberikan pengalaman pengguna yang lebih cepat dan responsif di semua platform. Berdasarkan hasil penelitian ini, maka aplikasi yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alat yang efektif untuk membantu siswa memahami materi fisika dengan lebih baik, juga membantu guru menyesuaikan strategi pembelajaran, sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien dengan memanfaatkan teknologi.

## KESIMPULAN

Aplikasi MagDiag yang dikembangkan dan menggunakan metode tes diagnostik CRI telah menunjukkan performa yang baik pada perangkat *desktop*, dengan hasil evaluasi yang memenuhi standar

kecepatan dan stabilitas. Berdasarkan hasil uji teknis, aplikasi menunjukkan rata-rata skor 90/100 menggunakan *PageSpeed Insights*. Skor ini menunjukkan bahwa aplikasi berjalan dengan lancar pada berbagai perangkat, baik *desktop* maupun *mobile*. Meskipun aplikasi telah menunjukkan performa teknik yang optimal, masih terdapat beberapa area yang perlu ditingkatkan untuk meningkatkan pengalaman pengguna. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya, pengujian lebih lanjut dengan melibatkan siswa sebagai pengguna aplikasi sangat diperlukan untuk mendapatkan umpan balik langsung dari pengguna terkait pengalaman mereka dan dampaknya terhadap pemahaman konsep.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penelitian ini. Terima kasih atas kerja sama, masukan, dan bantuan yang sangat berharga selama proses penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

## DEKLARASI

### Taksonomi Peran Kontributor

Semua penulis berkontribusi sama sebagai kontributor utama dari artikel ini. Semua penulis membaca dan menyetujui artikel akhir.

### Pernyataan Pendanaan

Penelitian ini tidak menerima hibah khusus dari lembaga pendanaan di sektor publik, komersial, atau nirlaba.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, R., Zainuddin, Z., and Mahtari, S. (2023). Identifikasi kemampuan pemahaman konsep siswa SMA Negeri 1 Bati-Bati menggunakan metode Certainty of Response Index pada materi gaya. *Journal of Authentic Research*, 2(1):1–25. <https://doi.org/10.36312/jar.v2i1.1032>.
- Arruum, N. L. and Desstya, A. (2024). Identifikasi miskonsepsi siswa pada materi gaya dan gerak menggunakan Certainty of Respons Index (CRI) di sekolah dasar. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7(2):34–48. <https://doi.org/10.37329/cetta.v7i2.3193>.
- Astuti, I. A. D., Bhakti, Y. B., and Prasetya, R. (2021). Four tier-magnetic diagnostic test (4T-MDT): Instrumen evaluasi medan magnet untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah)*, 5(2):110–115. <https://doi.org/10.30599/jipfri.v5i2.1205>.
- Diofanu, A., Wijoyo, S. H., and Wicaksono, S. A. (2020). Pengembangan e-modul berbasis electronic publication (EPUB) menggunakan model pengembangan ADDIE pada mata pelajaran Pemrograman Dasar di SMK Negeri 4 Malang. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 4(7):2204–2211.
- Efitra (2022). Optimasi website Duniagoogle.com untuk meningkatkan pengunjung halaman menggunakan metode Search Engine Optimization (SEO). *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(3):705. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i3.4252>.
- Fauzi, A. M. N., Triayudi, A., and Sholihati, I. D. (2022). Mengukur tingkat kepuasan pngguna aplikasi kearsipan menggunakan System Usability Scale dan Pieces Framework. *JIPi (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 7(1):231–239. <https://doi.org/10.29100/jipi.v7i1.2452>.
- Fitriani, S., Sholahuddin, M. R., and Setiarini, S. D. (2022). Rancang bangun REST API aplikasi sistem informasi gardu distribusi berbasis android dan web. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 4(1):219–226. <https://doi.org/10.47065/josh.v4i1.2362>.

- Helda, N., Sanusi, S., and Suhendra, R. (2023). Merancang dan mengembangkan game kartu memori berbasis web sebagai media pendidikan untuk anak-anak. *Jurnal Minfo Polgan*, 12(2):2326–2332. <https://doi.org/10.33395/jmp.v12i2.13252>.
- Hermanto, I. M., Nurhayati, Tahir, I., and Yunus, M. (2023). Penerapan model Guided Context-and Problem-Based Learning untuk meningkatkan pemahaman konsep pada materi gelombang bunyi. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 11(1):151–162. <https://doi.org/10.24252/jpf.v11i1.36233>.
- Indrajatun, D. A. R. and Desstya, A. (2022). Analisis miskonsepsi materi sistem pencernaan manusia menggunakan Certainty of Response Index di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4):6345–6353. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3244>.
- Kurniawan, M. F., Setianto, W., and Ilyas, A. (2021). Implementasi module Google PageSpeed pada Apache web server untuk meningkatkan performa aplikasi web. *IC-Tech*, 16(2). <https://doi.org/10.47775/ictech.v16i2.209>.
- Nur, A. and Azzahra, A. A. (2024). Pengalaman pengguna dalam menggunakan aplikasi berbasis mobile dan desktop untuk pembelajaran jarak jauh. *Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek*, 5(1):1–14. <https://doi.org/10.3785/kohesi.v5i1.6818>.
- Panduwika, P. and Solehatin, S. (2024). Performance measurement implementation on the smart fisheries village website using PageSpeed Insight. *Journal of Soft Computing Exploration*, 5(2):161–172. <https://doi.org/10.52465/josce.v5i2.363>.
- Permana, H. and Bakri, F. (2022). Pelatihan pembuatan instrumen tes diagnostik Fisika untuk mengetahui miskonsepsi pada peserta didik. *Mitra Teras: Jurnal Terapan Pengabdian Masyarakat*, 1(1):29–36. <https://doi.org/10.58797/teras.0101.05>.
- Putri, A. N. and Hindrasti, N. E. K. (2020). Identifikasi miskonsepsi mahasiswa pada konsep evolusi menggunakan Certainty of Response Index (CRI). *Jurnal Kiprah*, 8(1):12–18. <https://doi.org/10.31629/kiprah.v8i1.1604>.
- Rizki, M., Fauziah, F., and Sholihati, I. D. (2024). Sistem informasi monitoring Mutaba’Ah menggunakan Metode Agile Extreme Programming pada Yayasan Daarut Tauhiid. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 9(1):136–145. <https://doi.org/10.29100/jupi.v9i1.4326>.
- Saputra, R., Henim, S. R., and Trisnadoli, A. (2022). Pengembangan sistem informasi akuntansi kios ikan laut berbasis Web dan mobile. *Journal of Applied Computer Science and Technology*, 3(2):186–192. <https://doi.org/10.52158/jacost.v3i2.361>.
- Taqwa, M. R. A., Suyudi, A., and Sulus, S. (2020). Analisis miskonsepsi topik suhu dan Kalor mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Negeri Malang. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 5(3):522. <https://doi.org/10.28926/briliant.v5i3.502>.
- Tengriano, H. A., Yunus, A., and Sudirman (2022). Analisis performa website AyoMulai menggunakan GTMetrix dan Page Speed Insights. *KHARISMA Tech*, 17(2):199–213. <https://doi.org/10.55645/kharismatech.v17i2.347>.
- Walton, P. (2024). PageSpeed tools.