

Bidang: Otomasi Sistem Permesinan

Topik: Teknologi Rekayasa Otomasi

Implementasi Student Grade Converter Menggunakan Google AI Studio untuk Pelaporan Ketercapaian CPL Berbasis PjBL-CDIO

**Mutmainnah¹, Sukriyah Buwarda², Taufik Muchtar³, Sitti Wetenriajeng Sidehabi⁴,
Hamdan Gani⁵, Roby Tristianoro⁶, dan Lutfi⁷**

^{1,2,3,4,5,6,7} Politeknik ATI Makassar

mutmainnah@atim.ac.id¹, sukriyah.buwarda@atim.ac.id², taufik@atim.ac.id³,
tenri@atim.ac.id⁴, hamdangani@atim.ac.id⁵, robystri@atim.ac.id⁶, lutfi@atim.ac.id⁷

ABSTRAK (Indonesia)

Implementasi asesmen capaian pembelajaran lulusan (CPL) berbasis CDIO di lingkungan vokasi membutuhkan proses pelaporan yang sistematis, akurat, dan terdokumentasi, namun pelaksanaannya sering terkendala oleh beban kerja manual yang tinggi. Penelitian ini mengembangkan aplikasi Student Grade Converter berbasis Google AI Studio untuk mengotomatisasi proses pelaporan CPL pada Program Studi D3 Otomasi Sistem Permesinan Politeknik ATI Makassar. Aplikasi dirancang untuk memproses dua file input berupa daftar nilai mahasiswa dan materi kajian, kemudian melakukan validasi data, pemetaan komponen penilaian ke Student Outcomes–Performance Indicators (SO–PI), konversi nilai berdasarkan kategori penilaian perguruan tinggi, serta menghasilkan visualisasi capaian melalui dashboard interaktif dan laporan PDF/Excel. Metode penelitian menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan pengujian terhadap data nyata 140 mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan akurasi konversi dan pemetaan nilai yang setara dengan verifikasi manual serta peningkatan efisiensi pelaporan secara signifikan, dari 40–60 jam kerja menjadi kurang dari lima menit per mata kuliah. Temuan ini menegaskan bahwa digitalisasi asesmen berbasis CDIO melalui aplikasi Student Grade Converter mampu meningkatkan konsistensi dokumentasi dan mendukung mekanisme continuous improvement dalam pendidikan vokasi.

Kata kunci: CDIO, OBE, PjBL, Google AI Studio, Student Outcomes, Continuous Improvement, Vokasi.

ABSTRACT (English)

The implementation of graduate learning outcomes (CPL) assessment based on the CDIO framework in vocational education requires a reporting process that is systematic, accurate, and well-documented; however, its execution is often constrained by a high manual workload. This study developed the Student Grade Converter application using Google AI Studio to automate CPL reporting in the Diploma-3 Automation of Mechanical Systems Program at Politeknik ATI Makassar. The application processes two input files—student grade data and course material specifications—to validate data, map assessment components to Student Outcomes–Performance Indicators (SO–PI), convert numerical scores based on higher-education grading categories, and generate visualized performance dashboards and PDF/Excel reports. The research employed a Research and Development (R&D) approach and was tested using real data from 140 students. The results demonstrate that the accuracy of grade conversion and SO–PI mapping is equivalent to manual verification, while reporting efficiency increases significantly, reducing the workload from 40–60 working hours to less than five minutes per course. These findings confirm that CDIO-based digital assessment through the Student Grade Converter improves documentation consistency and supports the continuous improvement mechanism in vocational education.

Keywords: CDIO, OBE, PjBL, Google AI Studio, Student Outcomes, Continuous Improvement, Vocational Education.

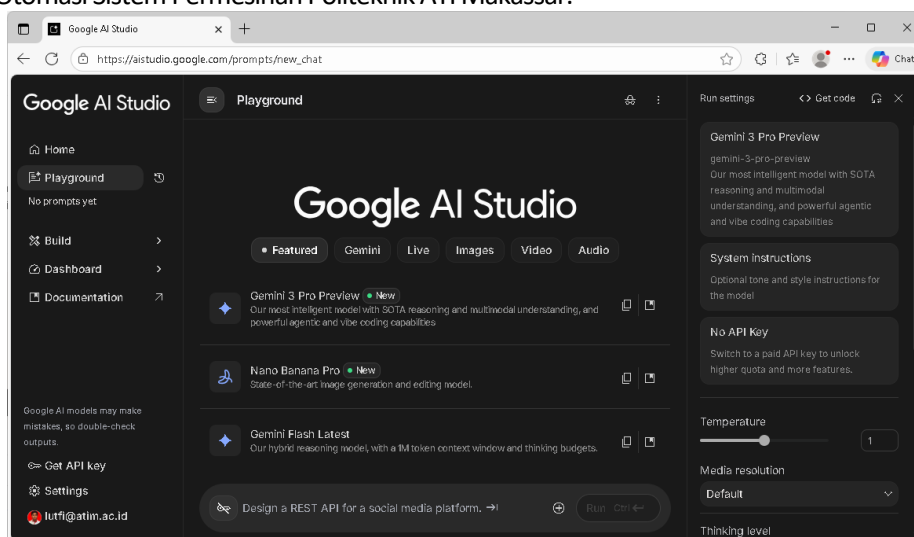
PENDAHULUAN

Kualitas pendidikan tinggi pada era Industri 4.0 sedang didorong untuk diarahkan pada model pembelajaran yang tidak hanya menekankan penguasaan pengetahuan teknis, tetapi juga keterampilan praktik, kolaborasi, dan kemampuan pemecahan masalah nyata. Integrasi pendekatan Outcome-Based Education (OBE), Project-Based Learning (PjBL), dan kerangka Conceive–Design–Implement–Operate (CDIO) telah direkomendasikan secara luas sebagai strategi modernisasi pendidikan teknik, karena ketiganya dinilai mampu memastikan bahwa capaian akademik lulusan selaras dengan kebutuhan industri dan masyarakat. Di Politeknik ATI Makassar, khususnya Program Studi D3 Otomasi Sistem Permesinan, CDIO telah diadopsi sebagai kerangka pembelajaran sejak pelatihan intensif di Politeknik Negeri Batam pada Juni 2025, sehingga kegiatan penilaian mahasiswa diarahkan untuk mendukung ketercapaian Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) melalui indikator Student Outcomes–Performance Indicators (SO-PI) sebagai fondasi asesmen pembelajaran. [1], [2], [3], [4], [5]

Penerapan pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning/PBL) dengan pendekatan CDIO telah dijadikan strategi utama dalam peningkatan mutu pembelajaran vokasi di program studi tersebut, sehingga pelaporan capaian pembelajaran lulusan berbasis CDIO diharuskan dilakukan melalui penyusunan portofolio mata kuliah setiap semester. Seluruh proses penilaian diwajibkan untuk mencakup ekstraksi data nilai mahasiswa dari Sistem Informasi Akademik (SIKAD), pemetaan komponen penilaian ke SO-PI, kategorisasi kompetensi berdasarkan proficiency level, perhitungan persentase ketercapaian, serta penyusunan grafik visual untuk interpretasi hasil capaian pembelajaran. Proses yang dilakukan secara manual tersebut telah memerlukan waktu antara 40–60 jam kerja untuk setiap mata kuliah serta berpotensi menghasilkan kesalahan perhitungan dan ketidakkonsistenan format antar pengajar, sehingga efektivitas asesmen CPL menjadi terhambat. Kondisi ini kemudian dinilai mengurangi kelancaran mekanisme evaluasi pembelajaran dan continuous improvement berbasis data sebagaimana yang dianjurkan dalam CDIO Syllabus dan 12 CDIO Standards. [2], [3], [6], [7], [8]

Meskipun penerapan asesmen CPL berbasis CDIO telah dianggap krusial untuk akreditasi OBE dan peningkatan mutu pembelajaran secara berkelanjutan, keterbatasan proses manual yang dilakukan selama ini telah menyebabkan kebutuhan digitalisasi pelaporan menjadi semakin mendesak. Ketidakeragaman format pelaporan, ketergantungan pada input manual, dan lamanya waktu pemrosesan data telah menurunkan keandalan dan ketepatan pengambilan keputusan akademik, sehingga risiko keterlambatan penyampaian umpan balik pembelajaran ke program studi semakin meningkat. Transformasi digital untuk pelaporan CPL kemudian dipandang sebagai langkah penting untuk memastikan proses evaluasi dapat berlangsung cepat, akurat, dan konsisten di seluruh mata kuliah.

Sebagai upaya menjawab tantangan tersebut, sebuah aplikasi Student Grade Converter berbasis Google AI Studio telah dikembangkan untuk mengotomatisasi pelaporan CPL. Aplikasi ini dirancang untuk memproses dua file input berupa daftar nilai mahasiswa dan materi kajian, kemudian melakukan validasi otomatis, pemetaan dinamis komponen evaluasi ke SO-PI, analisis ketercapaian berbasis proficiency level, serta penyajian hasil dalam bentuk dashboard interaktif dan laporan PDF/Excel yang siap digunakan untuk dokumentasi portofolio. Penelitian ini kemudian difokuskan untuk mendokumentasikan desain, implementasi, dan evaluasi aplikasi tersebut dalam konteks pelaporan CPL berbasis CDIO, sekaligus menganalisis dampaknya terhadap efisiensi waktu pelaporan dan peningkatan kualitas asesmen pembelajaran di Program Studi D3 Otomasi Sistem Permesinan Politeknik ATI Makassar.

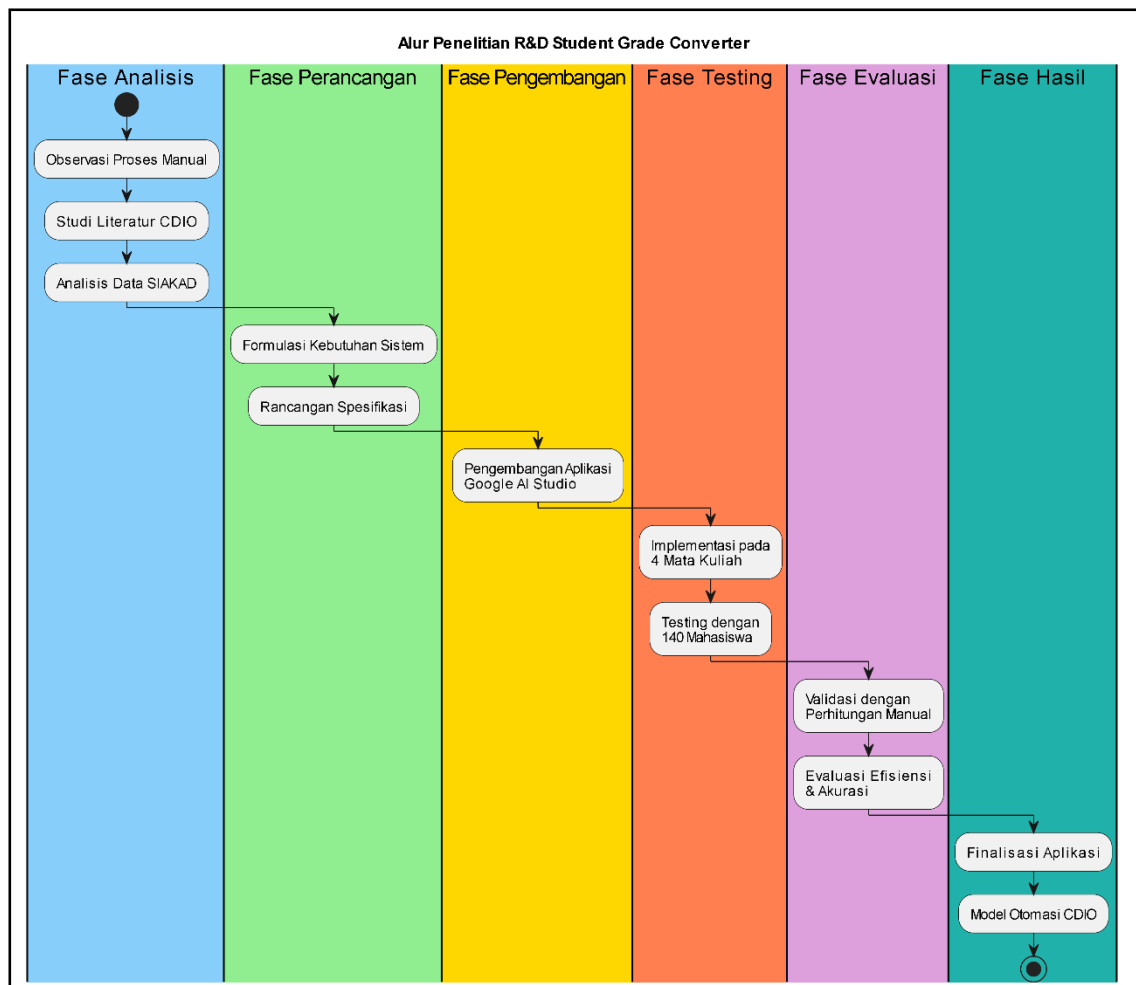


Gambar 1. Tampilan aplikasi Google AI Studio setelah login dengan akun google

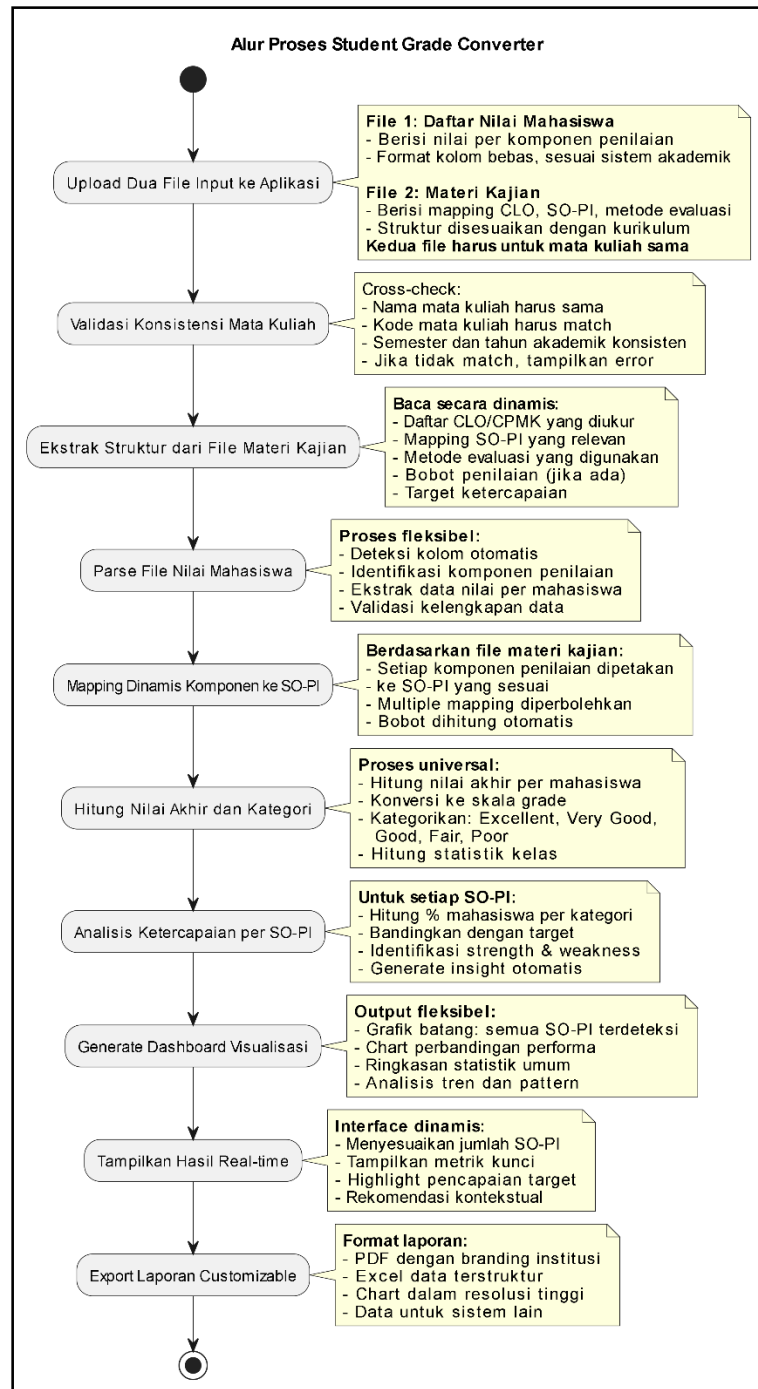
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) untuk mengembangkan aplikasi Student Grade Converter sebagai sistem otomatis pelaporan capaian pembelajaran lulusan berbasis framework CDIO. Tahap awal penelitian mencakup analisis kebutuhan melalui observasi proses pelaporan manual portofolio mata kuliah yang selama ini dilakukan oleh dosen pengampu. Analisis diperkuat dengan studi literatur terkait CDIO Syllabus 3.0, serta praktik asesmen berbasis OBE–PjBL–CDIO di institusi rujukan. Data nilai mahasiswa diperoleh dari Sistem Informasi Akademik Politeknik ATI Makassar melalui laman SIAKAD (https://siakad.atim.ac.id/siakad/repp_nilaikuliah) sebagai sumber utama input. Hasil analisis diformulasikan menjadi kebutuhan fungsional dan non-fungsional aplikasi kemudian dituangkan dalam rancangan alur sistem untuk memastikan kesesuaian dengan format asesmen program studi. Proses pengembangan menggunakan instrumen teknis berupa Google AI Studio sebagai platform pemrograman utama, Microsoft Excel dan Google Spreadsheet sebagai format input, serta visualisasi dashboard internal aplikasi untuk analisis capaian Student Outcomes–Performance Indicators (SO–PI). Sistem dirancang menghasilkan keluaran laporan portofolio otomatis dalam format PDF dan Excel. [2], [4], [6], [9], [10]

Tahap implementasi dilanjutkan dengan pengujian fungsional dan kinerja untuk menilai akurasi perhitungan dan efisiensi waktu pemrosesan pelaporan. Prototipe diuji menggunakan data nyata 140 mahasiswa pada empat kelas (1A, 1B, 1C dan 1D) Program Studi D3 Otomasi Sistem Permesinan untuk mata kuliah Praktik Sistem Kendali Proses. Validasi dilakukan dengan membandingkan hasil konversi nilai, pemetaan otomatis SO–PI, dan analisis ketercapaian proficiency level yang dihasilkan aplikasi dengan hasil verifikasi manual menggunakan Microsoft Excel dan Google Spreadsheet sebagai baseline. Hasil pengujian menunjukkan kesesuaian penuh antara sistem dan perhitungan manual, serta efisiensi signifikan dengan waktu pelaporan berkurang dari 40–60 jam kerja menjadi kurang dari lima menit untuk satu mata kuliah. Dengan demikian, pendekatan R&D dalam penelitian ini menghasilkan aplikasi yang berfungsi optimal sekaligus memberikan model otomasi asesmen pembelajaran yang mendukung penerapan continuous improvement berbasis CDIO dalam pendidikan vokasi.



Gambar 2. Visualisasi kode PlantUML dari Diagram alir penelitian



Gambar 3. Visualisasi kode PlantUML dari alur proses sistem

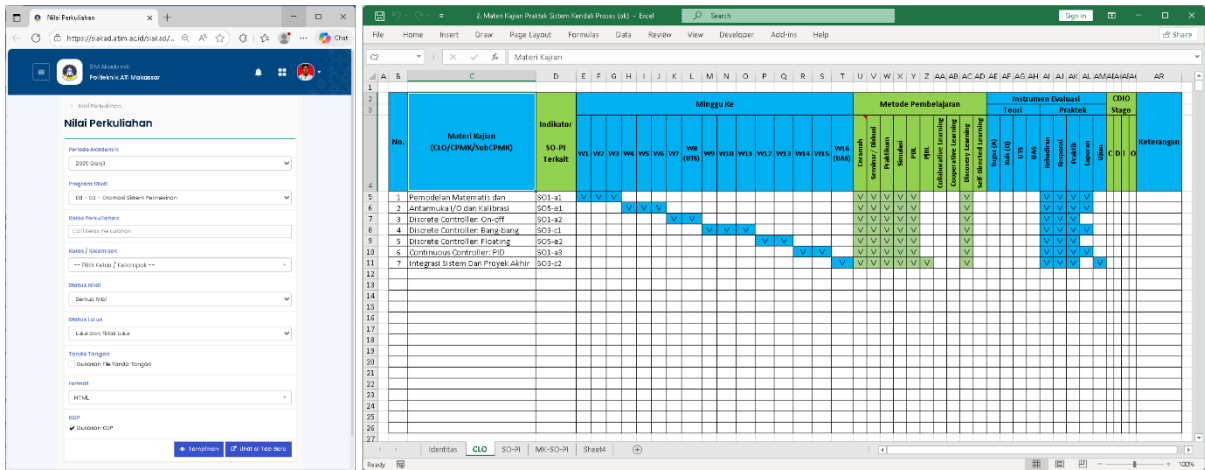
HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi prototipe aplikasi Student Grade Converter menunjukkan bahwa seluruh proses pelaporan capaian pembelajaran lulusan berbasis CDIO dapat diotomatisasi secara menyeluruh dengan input minimum berupa dua file Excel, yaitu data nilai mahasiswa dan lembar materi kajian. Sistem mampu mengekstraksi struktur nilai secara dinamis, memetakan komponen penilaian ke Student Outcomes–Performance Indicators (SO–PI), melakukan konversi ke proficiency level, serta menghasilkan visualisasi capaian melalui grafik dashboard. Hasil pengolahan data untuk mata kuliah Praktik Sistem Kendali Proses menunjukkan bahwa aplikasi berhasil mendeteksi seluruh Item SO–PI pada lembar materi kajian dan mengklasifikasikan persebaran kompetensi mahasiswa secara otomatis berdasarkan persentase kategori exposed, participate, understand, skilled, dan innovate. Grafik batang capaian SO–PI serta radar chart profil kompetensi memberikan representasi visual yang informatif untuk kebutuhan evaluasi pembelajaran, yang tidak tersedia dalam proses

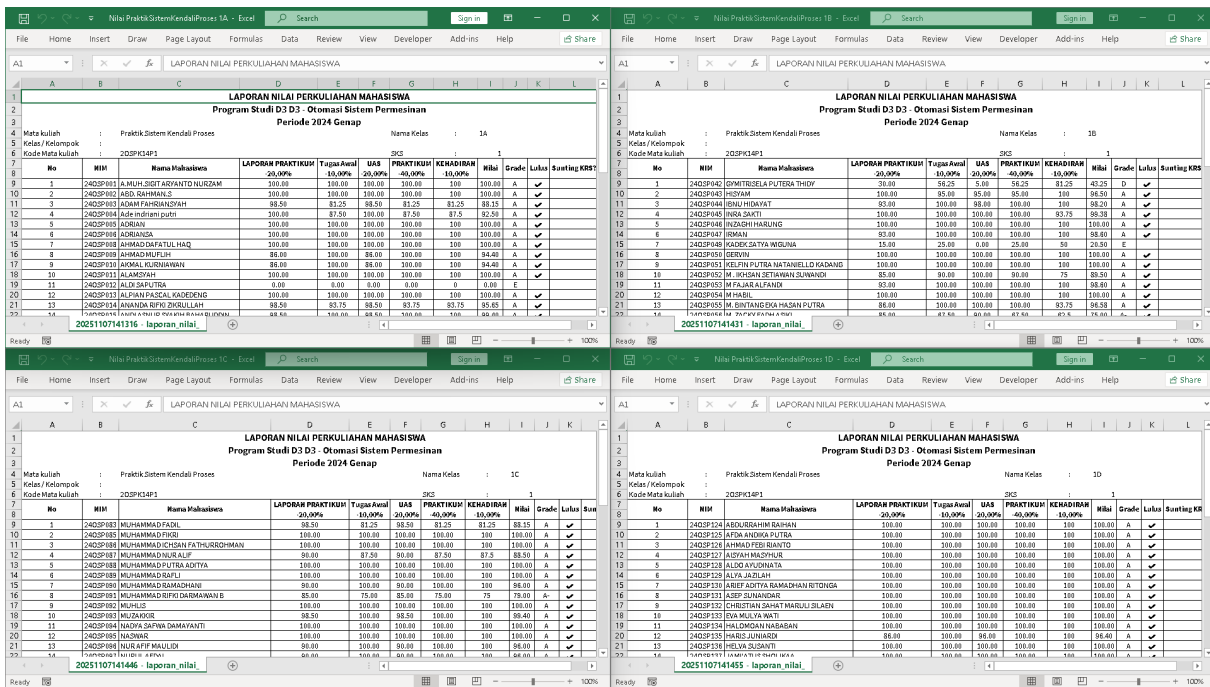
manual sebelumnya.

Hasil validasi perhitungan menunjukkan kesesuaian 100% antara keluaran aplikasi dan hasil verifikasi manual menggunakan Microsoft Excel dan Google Spreadsheet. Hal ini menegaskan bahwa proses konversi nilai, pemetaan SO-PI, dan analisis proficiency level telah berjalan sesuai metodologi asesmen berbasis CDIO yang diterapkan di program studi. Selain itu, pengujian kinerja menunjukkan peningkatan efisiensi waktu yang signifikan, di mana proses pelaporan yang sebelumnya membutuhkan 40-60 jam kerja untuk satu mata kuliah dapat diselesaikan oleh aplikasi dalam waktu kurang dari lima menit. Efisiensi ini terutama disebabkan oleh otomatisasi pada bagian pemetaan SO-PI dan analisis capaian, yang selama ini merupakan tahapan paling memakan waktu dan rentan kesalahan apabila dikerjakan secara manual.

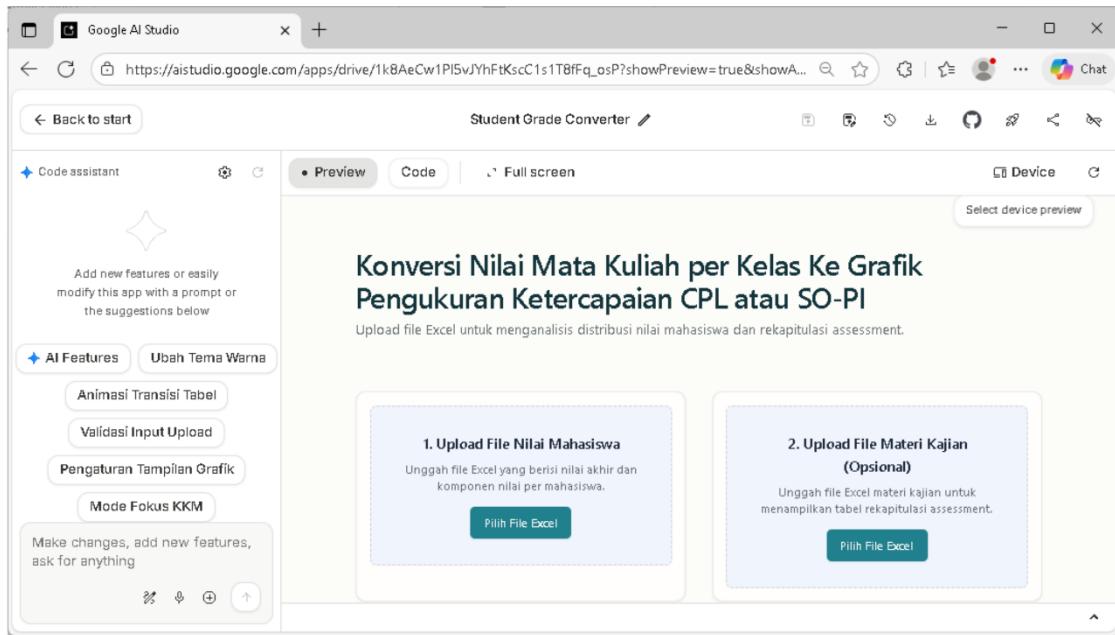
Temuan ini memperlihatkan bahwa digitalisasi proses asesmen akademik dapat berperan langsung dalam mendukung mekanisme continuous improvement berbasis CDIO, karena keluaran laporan yang dihasilkan tidak hanya bersifat dokumentatif, tetapi juga memberikan umpan balik berbasis data untuk desain pembelajaran, perbaikan strategi evaluasi, dan penyelarasan CPL dengan kebutuhan industri. Ketersediaan laporan dalam format PDF dan Excel juga memungkinkan dokumentasi portofolio dilakukan secara terstruktur dan konsisten antar pengampu mata kuliah. Dengan demikian, aplikasi Student Grade Converter bukan hanya meningkatkan efisiensi administratif, tetapi juga memfasilitasi pengambilan keputusan pedagogis berbasis bukti (evidence-based decision making) dalam pendidikan vokasi.



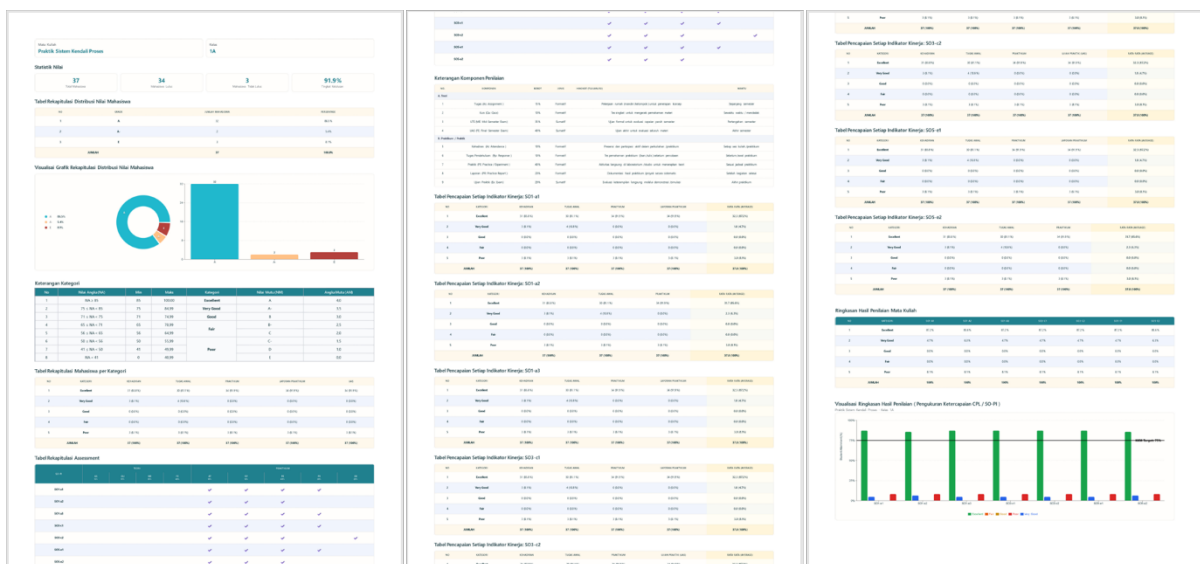
Gambar 4. Tampilan Siakad untuk download nilai (kiri) dan tampilan file Excel Materi kajian (kanan)



Gambar 5. Tampilan hasil download file Daftar Nilai Mahasiswa kelas 1A, 1B, 1C dan 1D



Gambar 6. Tampilan awal aplikasi Student Grade Converter



Gambar 7. Hasil olahan kedua file input menggunakan aplikasi Student Grade Converter

Untuk mengukur pengaruh aplikasi terhadap efisiensi kerja, dilakukan perbandingan durasi pelaporan sebelum dan sesudah penggunaan sistem. Hasilnya ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Perbandingan efisiensi pelaporan manual vs penggunaan aplikasi

Tahap Pelaporan	Metode Manual	Menggunakan Aplikasi
Ekstraksi nilai dari SIAKAD	6–8 jam	30 detik
Pemetaan nilai ke SO-PI	12–18 jam	1 menit
Perhitungan proficiency level	8–12 jam	< 1 menit
Rekap & visualisasi capaian	10–15 jam	2 menit
Penyusunan laporan PDF/Excel	4–7 jam	± 1 menit
Total waktu kerja	40–60 jam	≤ 5 menit

Penguatan data ini menunjukkan bahwa aplikasi tidak hanya memberikan akurasi perhitungan yang sama dengan metode manual, tetapi juga meningkatkan efisiensi pelaporan akademik lebih dari 450–700 kali dibandingkan proses sebelumnya. Temuan ini sejalan dengan prinsip continuous improvement pada framework CDIO, di mana informasi berbasis data dapat segera digunakan untuk meningkatkan strategi pembelajaran, penyusunan rubrik evaluasi, dan redesain CPL per mata kuliah

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi Student Grade Converter mampu mengotomatisasi proses pelaporan capaian pembelajaran berbasis CDIO dengan akurasi yang setara dengan metode manual, di mana nilai akhir mahasiswa berhasil dikonversi ke kategori Excellent, Very Good, Good, Fair, dan Poor serta dipetakan secara otomatis ke Student Outcomes–Performance Indicators (SO–PI), menghasilkan dashboard visual yang menggambarkan distribusi pencapaian kompetensi secara kuantitatif sebagai dasar evaluasi pembelajaran. Pengujian juga menunjukkan bahwa file daftar nilai mahasiswa dari SIAKAD perlu terlebih dahulu di-Save As ke format Microsoft Excel Workbook (*.xlsx) untuk memastikan sistem dapat membaca data tanpa kendala. Dari sisi efisiensi, aplikasi mampu menurunkan durasi pelaporan dari 40–60 jam kerja menjadi kurang dari lima menit per mata kuliah, sehingga dosen dapat beralih dari pekerjaan administratif ke aktivitas analisis pembelajaran yang lebih strategis. Laporan otomatis dalam format PDF dan Excel mendukung konsistensi dokumentasi antar-semester dan antar dosen pengampu, serta memperkuat penerapan continuous improvement dalam pendidikan vokasi, sehingga aplikasi ini terbukti bukan hanya mempercepat proses administratif, tetapi juga menjadi komponen penting dalam keberhasilan implementasi CDIO.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Student Grade Converter Menggunakan Google AI Studio untuk Pelaporan Ketercapaian CPL Berbasis PjBL-CDIO telah berhasil diimplementasikan dengan memenuhi kebutuhan digitalisasi pelaporan capaian pembelajaran di Program Studi D3 Otomasi Sistem Permesinan Politeknik ATI Makassar, di mana aplikasi mampu melakukan konversi nilai, pemetaan otomatis ke Student Outcomes–Performance Indicators (SO–PI), dan penyusunan laporan visual serta dokumen PDF/Excel dengan tingkat akurasi yang setara dengan metode manual. Efisiensi waktu pelaporan meningkat secara drastis karena proses yang sebelumnya membutuhkan 40–60 jam kerja dapat diselesaikan dalam kurang dari lima menit, sekaligus mendukung validasi data otomatis, pemetaan dinamis komponen penilaian, penghitungan capaian berbasis kategori nilai, dan penyusunan portofolio asesmen yang konsisten sesuai standar CDIO dan OBE. Dengan terimplementasinya dashboard visual berbasis data dan ekspor laporan yang siap arsip, aplikasi ini terbukti memperkuat mekanisme evidence-based assessment dan continuous improvement dalam pendidikan vokasi sehingga direkomendasikan untuk diadopsi secara berkelanjutan pada pelaporan CPL lintas semester dan lintas mata kuliah; namun, penelitian lanjutan disarankan untuk memperluas fungsi aplikasi agar kompatibel dengan lebih banyak format input SIAKAD, mendukung integrasi langsung API ke sistem akademik, dan menyediakan fitur analitik prediktif untuk mendukung pengambilan keputusan kurikulum secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Crawley, E.F., Malmqvist, J., Östlund, S., Brodeur, D., & Edström, K. (2014). *Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach* (2nd Ed.). Springer.
- [2] CDIO Initiative. (2020). CDIO Syllabus 3.0. Diakses pada 24 November 2025, dari <https://cdio.org/content/cdio-syllabus-30>
- [3] CDIO Initiative. (2020). 12 CDIO Standards. Diakses pada 24 November 2025, dari <https://cdio.org/standards-and-related-documents/12-cdio-standards>
- [4] Polibatam. (2025). Bahan Pelatihan Integrasi PjBL-CDIO. Politeknik Negeri Batam.
- [5] Bloom, B.S., Engelhart, M.D., Furst, E.J., Hill, W.H., & Krathwohl, D.R. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*. Longmans, Green.
- [6] Xiaogang Yuan, Jianxin Wan, Dezhi An, Jun Lu, Pengliang Yuan. (2024). "Multi-method integrated experimental teaching reform of a programming course based on the OBE-CDIO model under the background of engineering education." *Scientific Reports*, 1. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-67667-6>
- [7] Xugang Zhang, Yingyi Ma, Zhigang Jiang, S. Chandrasekaran, Yanan Wang, Raoul Fonkoua Fofou. (2021). "Application of Design-Based Learning and Outcome-Based Education in Basic Industrial Engineering Teaching: A New Teaching Method." *Sustainability*, 1. <https://doi.org/10.3390/su13052632>

- [8] Islami, N.F., Aditama, D.P., Romyeni, D.I., & Zainuddin, Z. (2024). "DESIGNING A SMART ASSESSMENT SYSTEM." *Journal of Applied Engineering and Technological Science*, 6(1), 537-549.
- [9] K. Edström, J. Malmqvist, J. Roslöf. (2020). "Scholarly development of engineering education – the CDIO approach." *European Journal of Engineering Education*, 1. <https://doi.org/10.1080/03043797.2020.1704361>
- [10] [CDIO International Conference]. (2024). "Project Based Assessment in the Era of Generative AI." *Proceedings of the 20th International CDIO Conference, ESPRIT Tunis, Tunisia, June 2024.*