

IMPLEMENTASI GOOGLE SPREADSHEET DAN APPS SCRIPT DALAM SISTEM PENJADWALAN SIDANG TUGAS AKHIR PADA JURUSAN ENERGI DI POLITEKNIK XYZ

Musrinah¹
Andy Maulana Yusuf²

¹Teknik Konversi Energi, Politeknik Negeri Bandung

²Fakultas Informatika, Universitas Telkom

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 29 April 2026

Revised : 20 Mei 2026

Accepted : 30 Mei 2026

Key words:

Google Apps Script, Penjadwalan Sidang, Otomatisasi Administrasi, Spreadsheet, Cloud Computing.

DOI: 10.62335

ABSTRACT

Departement of Energy of XYZ Polytechnic faces efficiency challenges in managing the final project trial schedule which is still conventional, so it is prone to schedule conflicts. This community service activity aims to implement a cloud-based scheduling information system using Spreadsheet and Apps Script to automate data validation. The implementation method includes partner needs analysis, database design, development of an 8-second filter logic script, and functional trials. The results of the activity show that this system is able to eliminate the potential for human error through automatic elimination features on the lecturer selection list and early warning notifications. This implementation has succeeded in significantly increasing the efficiency of scheduling time, from the original three days to only two hours. This system ensures data accuracy and facilitates transparent and real-time coordination between the final project coordinating lecturers involved.

ABSTRAK

Jurusan Energi di Politeknik XYZ menghadapi tantangan efisiensi dalam pengelolaan jadwal sidang tugas akhir yang masih bersifat konvensional, sehingga rawan terjadi bentrok jadwal. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan mengimplementasikan sistem informasi penjadwalan berbasis cloud menggunakan Spreadsheet dan Apps Script untuk mengotomatisasi validasi data. Metode pelaksanaan meliputi analisis kebutuhan mitra, perancangan database, pengembangan skrip logika filter 8 detik, serta uji coba fungsional. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengeliminasi potensi human error melalui fitur eliminasi otomatis pada daftar pilihan dosen dan notifikasi peringatan dini. Implementasi ini berhasil meningkatkan efisiensi waktu penyusunan jadwal secara signifikan, dari semula tiga hari menjadi hanya dua jam. Sistem ini menjamin akurasi data serta memudahkan koordinasi antar dosen koordinator tugas akhir yang terlibat secara transparan dan real-time.

¹ Corresponding author: musrinah@polban.ac.id

PENDAHULUAN

Efektivitas sebuah organisasi sangat bergantung pada kemampuannya dalam mengelola sumber daya dan administrasi secara presisi. Dalam tata kelola di sebuah institusi pendidikan, manajemen waktu dan koordinasi antar lini merupakan pilar utama untuk menjamin kualitas pelayanan akademik. Transformasi dalam prosedur kerja diperlukan untuk memastikan bahwa setiap kegiatan operasional dapat berjalan secara transparan dan akuntabel. Perubahan pengelolaan organisasi yang didukung oleh pemanfaatan teknologi informasi dan kepemimpinan yang baik dapat meningkatkan kinerja sumber daya manusia dalam organisasi pendidikan (Handayani & Binanto, 2020). Penerapan teknologi otomatisasi diperlukan dalam organisasi untuk membantu menyelesaikan pekerjaan yang bersifat repetitif sehingga proses kerja menjadi lebih efektif, efisien, dan mengurangi potensi human error (Fajriani et al., 2023). Berdasarkan analisis situasi di Jurusan JTKE Politeknik XYZ, ditemukan bahwa tata kelola administrasi penjadwalan sidang tugas akhir belum optimal, terutama dalam mengatasi kendala jadwal bentrok antara dosen penguji dan penggunaan ruang. Efektivitas koordinasi sidang seringkali terhambat oleh beban administratif yang berbenturan dengan agenda rutin dosen koordinator. Mengingat peran dosen yang harus menyeimbangkan antara pengajaran, riset, dan pengabdian masyarakat, diperlukan sebuah sistem yang mampu mereduksi kompleksitas penjadwalan sidang tugas akhir mahasiswa dalam jumlah besar.

Sebagai solusi untuk membenahi tata kelola tersebut, dibutuhkan sistem manajemen penjadwalan yang berbasis pada sinkronisasi data daring (online). Inovasi tata kelola ini mengandalkan penguatan sistem administrasi melalui spreadsheet kolaboratif. Dengan dukungan fitur Apps Script, sistem mampu menangani logika penjadwalan yang kompleks secara otomatis (Setiawan & Hermansyah, 2025). Pemanfaatan teknologi ini menawarkan fleksibilitas tinggi tanpa memerlukan biaya pembuatan dan investasi perangkat lunak yang rumit.

Beberapa penelitian dan kegiatan pengabdian sebelumnya yang menjadi rujukan dalam pengembangan sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Zakiyyah et al. (2023) dalam penelitiannya mengenai manajemen tenaga kerja menekankan bahwa transisi ke sistem elektronik mampu mengeliminasi kebutuhan administrasi manual. Integrasi sistem informasi ini terbukti meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan akurasi data yang sangat dibutuhkan dalam manajemen organisasi.
2. Wardani (2022) menjelaskan bahwa implementasi sistem informasi di lingkungan pendidikan sangat berdampak pada kualitas layanan melalui pengelolaan data yang terstruktur. Penggunaan desain sistem yang tepat dapat mempermudah proses input data hingga pencetakan laporan rekapitulasi secara otomatis.
3. Sahara et al. (2021) membuktikan bahwa penggunaan basis data spreadsheet yang dikembangkan dengan metode ADDIE sangat efektif dalam memonitoring kegiatan secara berkala. Sistem ini dinilai unggul dalam hal aksesibilitas dan fleksibilitas penggunaan untuk mempermudah proses akademik.
4. Hidayati et al. (2022) menekankan pentingnya keterbukaan riwayat data dan fitur aksesibilitas dalam membangun transparansi birokrasi. Penggunaan purwarupa (prototype) yang difokuskan pada fungsionalitas utama dapat membantu staf dalam mengelola aplikasi dan memantau riwayat aktivitas secara lebih teratur.
5. Kurniawan (2023) dalam studinya mengenai optimalisasi platform digital tepat guna menunjukkan bahwa penggunaan formula logika pada spreadsheet mampu meminimalisir kesalahan entri data pada proyek dengan variabel yang kompleks. Hal ini membuktikan bahwa teknologi yang sederhana namun terkonfigurasi dengan baik dapat menjadi solusi database yang tangguh untuk manajemen operasional.

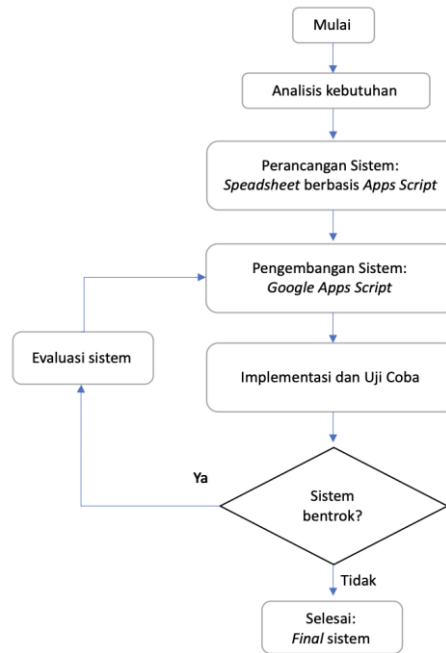
6. Rahardja et al. (2023) menggarisbawahi bahwa pemanfaatan fitur kolaborasi daring dan dashboard informasi pada spreadsheet dapat meningkatkan interaksi dan sinkronisasi data antar pemangku kepentingan. Implementasi ini memungkinkan adanya penyajian informasi yang lebih dinamis dan akurat guna mendukung pengambilan keputusan yang cepat di lingkungan institusi pendidikan.

Selain aspek teknis penjadwalan, tantangan lain yang muncul adalah distribusi informasi yang tidak merata kepada mahasiswa dan dosen penguji. Dalam sistem manual, setiap perubahan jadwal memerlukan koordinasi ulang yang memakan waktu, sehingga sering terjadi ketidaksinkronan informasi di lapangan. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi komunikasi operasional, tetapi juga membangun budaya kerja yang transparan di lingkungan Jurusan JTKE, di mana setiap perubahan dapat dipantau secara langsung oleh pihak yang terkait.

Pembeda utama kegiatan pengabdian ini terletak pada penerapan logika sinkronisasi jadwal yang dirancang khusus untuk mengatasi batasan ruang dan waktu dalam agenda akademik yang dinamis. Berbeda dengan penggunaan spreadsheet statis pada umumnya, sistem ini mengintegrasikan fungsi deteksi otomatis yang mampu memvalidasi ketersediaan dosen dan ruang secara bersamaan. Dengan memanfaatkan fitur Apps Script, sistem tidak hanya berfungsi sebagai media penyimpanan data, tetapi juga sebagai mesin pengambil keputusan (*decision-making engine*) sederhana yang dapat meminimalisir beban kognitif koordinator dalam menyusun jadwal yang kompleks (Alexander et al., 2026).

METODE PELAKSANAAN

Sistem ini menggunakan metode pelaksanaan yang mengadopsi kerangka kerja *Participatory Rapid Appraisal* (PRA). Pendekatan ini dipilih karena efektivitasnya dalam mendorong keterlibatan aktif mitra sebagai kunci keberhasilan sistem ini. Dengan menerapkan metode yang sistematis dan terstruktur, penulis memastikan bahwa solusi digital yang ditawarkan lahir dari konsensus bersama, mulai dari tahap perumusan awal hingga penetapan kebijakan teknis di lapangan. Secara operasional, sistem ini mengikuti siklus pemberdayaan yang mencakup pemetaan kondisi eksisting, diagnosa hambatan administratif, formulasi solusi teknologi tepat guna, hingga pembagian peran strategis di antara para pemangku kepentingan (*stakeholders*). Rangkaian tahapan kerja tersebut divisualisasikan dalam diagram alir berikut:



Gambar 1. Diagram alur sistem penjadwalan sidang tugas akhir menggunakan spreadsheet berbasis *Google Apps Script*.

1. Analisis kebutuhan

Tahap awal difokuskan pada proses analisis kebutuhan sistem, yang dilakukan melalui observasi partisipatif dan diskusi terfokus bersama para pemangku kepentingan, khususnya koordinator Tugas Akhir di lingkungan Jurusan Energi, Politeknik XYZ. Langkah ini bertujuan untuk mengidentifikasi variabel-variabel krusial serta hambatan utama dalam prosedur penjadwalan sidang konvensional yang selama ini memicu terjadinya tumpang tindih atau bentrok pada jadwal. Hasil analisis tersebut menjadi dasar dalam merancang arsitektur sistem informasi berbasis *spreadsheet* agar tetap relevan, fungsional, dan mampu mengakomodasi kompleksitas data di lapangan (Chambers, 2021). Pendekatan ini sejalan dengan prinsip pengembangan sistem informasi, di mana pemetaan kebutuhan pengguna merupakan langkah fundamental untuk menjamin efektivitas dan ketepatan solusi teknologi yang dihasilkan (Sommerville, 2023).

2. Perancangan sistem

Tahap perancangan sistem difokuskan pada pengembangan arsitektur informasi yang mengintegrasikan fleksibilitas *spreadsheet* dengan mesin otomatisasi berbasis *Google Apps Script*. Arsitektur ini dirancang menggunakan struktur basis data yang membagi informasi ke dalam beberapa entitas utama, meliputi data dosen penguji dan pembimbing, ketersediaan ruang sidang, dan jadwal sidang mahasiswa. Logika utama sistem dibangun menggunakan algoritma validasi silang yang bekerja secara *real-time*; setiap entri data baru akan diproses *melalui* skrip untuk mengecek adanya tumpang tindih waktu pada variabel yang sama. Jadi tidak akan ditemukan konflik jadwal, sistem secara otomatis akan memberikan notifikasi visual sebagai filter kesalahan sebelum data dipublikasikan ke dalam *dashboard* informasi. Perancangan antarmuka ditekankan pada prinsip kemudahan penggunaan (*user-friendly*) guna memastikan untuk dapat mengoperasikan sistem tanpa memerlukan keahlian pemrograman yang kompleks, sehingga transisi dari sistem manual ke digital dapat berjalan efektif dan berkelanjutan.

3. Pengembangan *Google Apps Script* (GAS)

Tahap pengembangan *backend* sistem informasi ini difokuskan pada penulisan logika otomatis menggunakan *Google Apps Script* (GAS) untuk mentransformasi *spreadsheet* pasif menjadi platform manajemen jadwal yang cerdas dan responsif. Pengembangan skrip diarahkan pada pembuatan sistem validasi yang mampu melakukan pemindaian data secara rekursif terhadap kolom nama pembimbing dan penguji, alokasi ruangan, dan slot waktu guna mendeteksi potensi tumpang tindih jadwal (*conflict detection*). Logika yang ditanamkan dalam skrip ini bekerja melalui mekanisme *event trigger*, di mana setiap aktivitas perubahan data pada lembar kerja akan memicu proses validasi silang yang membandingkan entri baru dengan seluruh basis data jadwal yang telah tersimpan. Apabila algoritma mendeteksi adanya bentrokan atau ketersediaan personel pada jam, tanggal dan ruangan yang sama, sehingga integritas data tetap terjaga dan risiko *human error* dapat dieliminasi secara total sebelum jadwal difinalisasi.

4. Implementasi dan Uji coba

Tahap implementasi dilakukan dengan mengintegrasikan sistem informasi penjadwalan ke dalam lingkungan kerja Jurusan Energi melalui sesi instalasi *sistem* dan pendampingan teknis kepada dosen koordinator tugas akhir. Setelah implementasi, dilakukan uji coba fungsional menggunakan metode *Black-Box Testing* untuk memastikan bahwa seluruh fitur, terutama logika validasi otomatis dan sinkronisasi data *cloud*, berjalan sesuai dengan rancangan teknis yang telah ditetapkan. Proses uji coba ini melibatkan simulasi input data jadwal sidang tugas akhir tahun akademik 2025/2026, di mana sistem diuji kemampuannya dalam menangani beban data mahasiswa dalam jumlah besar serta responsivitasnya dalam mendeteksi skenario konflik jadwal dosen.

5. Evaluasi sistem

Tahap evaluasi sistem dilakukan untuk mengukur tingkat keberhasilan implementasi serta efektivitas teknologi yang telah dikembangkan terhadap perbaikan tata kelola di mitra. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan parameter kinerja antara sistem manual berbasis luring dengan sistem otomatis yang baru. Indikator utama evaluasi *mencakup* aspek efisiensi waktu pemrosesan jadwal, akurasi validasi data, dan tingkat penerimaan pengguna (*user acceptance*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi sistem penjadwalan pada Jurusan Energi telah menghasilkan platform manajemen akademik yang dinamis dan mampu meminimalisir kesalahan manusia secara signifikan. Hasil utama dari pengembangan ini adalah integrasi logika *backend* pada *Google Apps Script* yang secara spesifik mengatur ketersediaan data pada menu pilihan (*dropdown*) secara *real-time*.

1. Analisis kebutuhan

Berdasarkan analisis situasi di Jurusan Energi di Politeknik XYZ, ditemukan bahwa proses penjadwalan manual sering kali menyebabkan tumpang tindih penggunaan dosen dan ruangan. Mitra membutuhkan sistem yang memiliki kontrol validasi otomatis namun tetap mudah dioperasikan tanpa perangkat lunak yang berbayar (*no-cost*). Oleh karena itu, diidentifikasi kebutuhan utama berupa sistem berbasis *cloud* yang mampu memberikan umpan balik instan saat terjadi kesalahan input data.

2. Perancangan sistem

Tahap perancangan dilakukan dengan memetakan alur kerja sistem sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1. Arsitektur sistem dirancang menggunakan *Spreadsheet* sebagai basis data pusat yang menampung entitas mahasiswa, dosen, ruangan, dan waktu. Struktur

tabel pada sistem ini dirancang dengan antarmuka yang bersih dan fungsional seperti pada Gambar 2.

Gambar 2. Tampilan Dashboar untuk jadwal sidang

Melalui tampilan ini, validasi data pada setiap kolom telah terintegrasi dengan daftar dosen aktif. Sistem ini juga mengintegrasikan isian NIM, kelas, dan judul secara *real-time* dengan database jurusan untuk meminimalisir kesalahan input.

3. Pengembangan berbasis Google Apps Script

Tahap pengembangan merupakan fase inti di mana logika operasional sistem dibangun menggunakan *Google Apps Script* (GAS), sebuah platform pengembangan berbasis JavaScript dari Google. Pada tahap ini, fungsionalitas sistem ditingkatkan dari sekadar media pencatatan menjadi mesin validasi otomatis. Pengembangan kode difokuskan pada pembuatan fungsi `onEdit(e)` yang akan memicu eksekusi skrip setiap kali terjadi perubahan data pada sel *spreadsheet*.

```

1  /***** KONFIGURASI *****/
2  const SHEET_NAMES = [
3    'Sidang Tugas Akhir JTKE 2026',
4  ];
5
6  const SLOTKEY_COL = 27; // (AA)
7  const DOSEN_LIST_COL = 28; // (AB)
8  const COL_CAN_PBB1 = 29; // (AC)
9  const COL_CAN_PBB2 = 30; // (AD)
10 const COL_CAN_PGJ1 = 31; // (AE)
11 const COL_CAN_PGJ2 = 32; // (AF)
12 const DOSEN_COL_FROM = 8; // H
13 const DOSEN_COL_TO = 11; // K
14 const HEADER_ROWS = 4;
15
16
17 /***** TRIGGER OTOMATIS *****/
18 function onEdit(e) {
19   if (!e || !e.range) return;
20   const sh = e.source.getActiveSheet();
21   if (!SHEET_NAMES.includes(sh.getName())) return;
22
23   const row = e.range.getRow();
24   const col = e.range.getColumn();
25   if (row <= HEADER_ROWS) return;
26
27   // Edit panel dosen → update semua baris waktu sama
28   if (col >= DOSEN_COL_FROM && col <= DOSEN_COL_TO) {
29     updateAllRowsSameTime(sh, row);
30     return;
31   }
32
33   // Edit tanggal / waktu / ruang → rebuild 1 baris

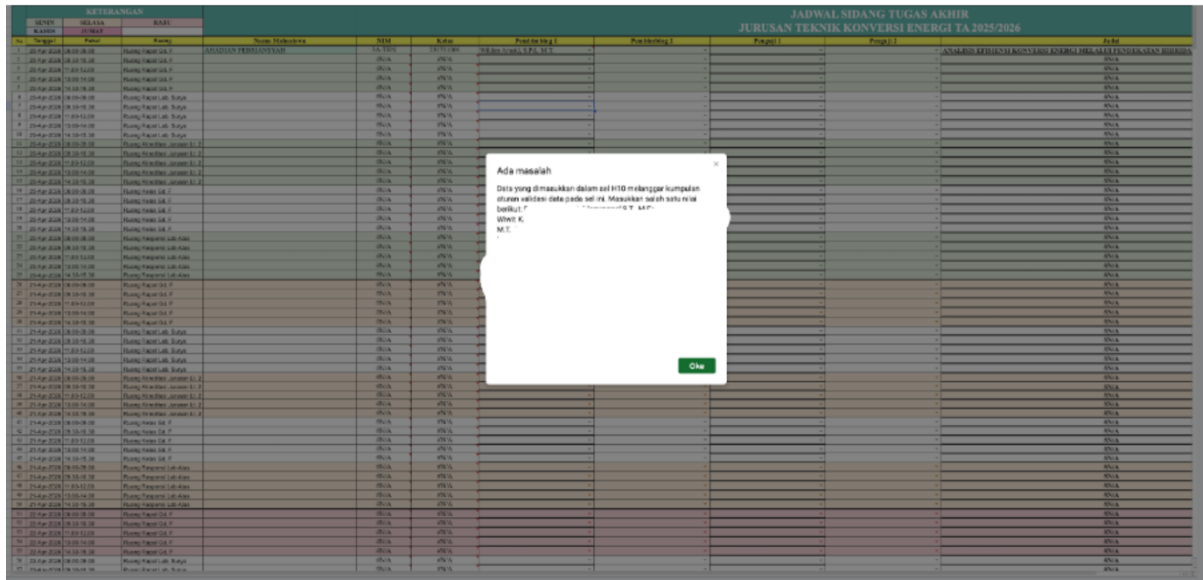
```

Gambar 3. Implementasi Logika Validasi Jadwal pada Antarmuka *Google Apps Script Editor*.

Gambar 3 menunjukkan lingkungan pengembangan (*script editor*) tempat seluruh logika filter dan proteksi data diimplementasikan. Skrip dirancang untuk menangani tugas-tugas spesifik, di antaranya:

- Pemindaian Rekursif dimana skrip akan membaca seluruh baris jadwal secara *real-time* untuk mengidentifikasi keberadaan nama dosen pada slot waktu yang sama.
- Manajemen Array Dinamis, nama dosen yang sudah terplot akan dikeluarkan dari daftar array, yang kemudian hasilnya dikirimkan kembali ke antarmuka *spreadsheet* untuk memperbarui menu dropdown.
- Sinkronisasi Global, tahap ini menggunakan fungsi `SpreadsheetApp.flush()` untuk memastikan bahwa setiap perubahan data langsung diterapkan secara permanen ke seluruh akses pengguna sebelum input berikutnya dilakukan.

Melalui pengembangan skrip ini, hambatan teknis berupa keterbatasan fitur standar *Spreadsheet* dalam menangani konflik data yang kompleks dapat teratasi. Integrasi GAS memberikan fleksibilitas bagi pengembang untuk menciptakan alur kerja yang sangat spesifik sesuai dengan kebutuhan birokrasi di Jurusan Energi, yakni sistem yang mandiri, responsif, dan bebas dari kesalahan bentrok jadwal.



Gambar 4. Tampilan Pesan Peringatan (*Early Warning*) Saat Terdeteksi Konflik Input.

Integritas data dalam sistem ini dijamin melalui fitur peringatan dini yang sangat responsif. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4, apabila pengguna mencoba melakukan input data pada slot yang sudah terisi atau melakukan entri terlalu cepat sebelum jeda sinkronisasi berakhir, sistem akan secara otomatis memicu instruksi UI Alert yang menampilkan pesan 'Ada masalah'. Pesan ini berfungsi sebagai proteksi terakhir untuk membatalkan proses input yang tidak valid.

4. Implementasi, uji coba dan evaluasi sistem

Tahap implementasi dilakukan dengan menerapkan sistem secara langsung pada proses plotting jadwal sidang di Jurusan Energi. Untuk memastikan keandalan sistem, dilakukan uji coba fungsional menggunakan metode *Black-Box Testing*. Hasil dari tahap ini menunjukkan keberhasilan sistem dalam menangani skenario konflik input melalui dua mekanisme utama:

Pertama, sistem berhasil mengimplementasikan fitur eliminasi otomatis pada daftar pilihan (*dropdown*). Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5, setelah seorang dosen diplot pada slot waktu tertentu, dalam waktu 8 detik nama dosen tersebut secara otomatis akan

hilang dari daftar pilihan di sel lain pada baris jadwal yang sama. Hal ini secara fisik menutup peluang bagi pengguna untuk melakukan pemilihan ganda (*double-booking*).

Gambar 5. Visualisasi Fitur Eliminasi Otomatis pada Menu Dropdown Dosen

Kedua, sistem memberikan respon proteksi aktif jika terjadi interupsi data. Apabila pengguna memaksa memasukkan nama dosen yang sama secara manual atau melalui perintah *copy-paste* sebelum jeda sinkronisasi 8 detik berakhir, *Google Apps Script* akan membatalkan perintah tersebut dan memicu munculnya pesan peringatan "Ada Masalah" seperti pada Gambar 4. Efektivitas dari implementasi ini dirangkum dalam Tabel 1, yang menunjukkan perubahan signifikan dari sistem manual ke sistem berbasis digital.

Tabel 1. Perbandingan efisiensi tata kelola jadwal sidang

Indikator pengamatan	Sistem manual (<i>Speedsheet</i>)	Sistem Baru (<i>Spreadsheet with Apps Script</i>)
Durasi penyusunan	Maksimal 1-2 Hari	Maksimal 1-2 Jam
Validasi konflik	Manual (Rawan Bentrok)	Otomatis (Filter 8-9 detik)
Notifikasi bentrok	Tidak ada	Jika <8 detik maka ada notifikasi "Ada masalah"

Berdasarkan hasil uji coba tersebut, implementasi sistem penjadwalan ini tidak hanya mempercepat proses administrasi, tetapi juga memberikan jaminan akurasi data yang tidak bisa dicapai oleh metode konvensional.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan dan implementasi yang telah dilakukan pada Jurusan Energi Politeknik XYZ, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi penjadwalan sidang berbasis *Spreadsheet* dan *Apps Script* ini berhasil menjadi solusi efektif dalam digitalisasi administrasi akademik. Keunggulan utama sistem ini terletak pada mekanisme filter 8 detik yang memberikan proteksi ganda yaitu dengan melalui eliminasi otomatis daftar dosen pada menu *dropdown* dan pemberian notifikasi peringatan "Ada Masalah" saat terjadi konflik input data.

Secara operasional, sistem ini mampu meningkatkan efisiensi kerja dosen koordinator tugas akhir secara signifikan, di mana durasi penyusunan jadwal yang semula memakan waktu 1 hingga 2 hari kerja dapat dipangkas menjadi hanya 1 hingga 2 jam. Selain itu, penggunaan teknologi *cloud* memungkinkan kolaborasi antar koordinator berjalan secara transparan dan *real-time*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa integrasi logika pemrograman ke dalam platform

spreadsheet sederhana dapat mengeliminasi *human error* sekaligus menciptakan tata kelola penjadwalan sidang yang lebih profesional, akuntabel, dan terintegrasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Handayani, T., & Binanto, I. (2020). Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Meningkatkan Kinerja Organisasi pada Era Digital. *Jurnal Sistem Informasi*, 12(1), 45-52. (Tetap sesuai permintaan).
- Fajriani, A., Razilu, Z., & Nurzaima. (2023). Penerapan teknologi robotic process automation (RPA) untuk mengoptimalkan kinerja administrasi sekolah. *Amal Ilmiah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 24–33. <https://doi.org/10.36709/amalilmiah.v5i1.180>
- Setiawan, A. B., & Hermansyah, M. (2025). Otomatisasi penjadwalan dan pengingat tugas berbasis Google Form, Apps Script, dan Google Calendar untuk efisiensi manajemen proyek. *Jurnal Sistem Informasi dan Sains Teknologi*, 7(2), 162–178. <https://doi.org/10.31326/sistek.v7i2.2425>
- Zakiyyah, A. M., dkk. (2023). Sistem Presensi Elektronik untuk Peningkatan Manajemen Tenaga Kerja BPR Bank Dhanaartha Ambulu. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 145-156.
- Wardani, W. K. (2022). Sistem Informasi Presensi Untuk Pengembangan Pembelajaran Teaching Factory Di SMK Muhammadiyah 02 Andong Boyolali. *Jurnal Pendidikan Teknologi*, 6(1), 30-42.
- Sahara, S., dkk. (2021). Pengembangan Sistem Absensi Online dalam Memonitoring Kehadiran Mahasiswa Menggunakan Metode ADDIE. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 14(2), 88-95.
- Hidayati, L., dkk. (2022). Implementasi Metode Prototype dalam Perancangan Aplikasi Absensi Pramubakti Berbasis Android dengan Fitur Geolokasi. *Jurnal Komputer dan Informatika*, 10(3), 210-222.
- Kurniawan, D. (2023). Optimalisasi Spreadsheet sebagai Database Sederhana dalam Manajemen Proyek. *Jurnal Teknologi Tepat Guna*.
- Rahardja, U., dkk. (2023). Inovasi Dashboard Informasi Akademik Berbasis Cloud Spreadsheet. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*.
- Alexander, A., Lim, R., & Budiprasetyo, S. (2026). Pemanfaatan aplikasi Google Spreadsheets pada manajemen proyek konstruksi untuk Perusahaan X. *Jurnal Dimensi Insinyur Profesional*, 4(1), 19–25. <https://doi.org/10.9744/jdip.4.1.19-25>
- Chambers, R. (2021). *Participatory rapid appraisal (PRA): Dasar-dasar dan penerapannya dalam pemberdayaan masyarakat*. Pustaka Obor Indonesia.
- Sommerville, I. (2023). *Software engineering: Principles and practice* (11th ed.). Pearson Education.