

Digitalisasi Sistem Pelaporan *Apron Movement Control* di Bandar Udara A.P.T. Pranoto Samarinda

Gentama Habibie Insani¹ Dwi Afriyanto² Feri Adriansyah³

Program Studi D-III Operasi Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Kab.

Tangerang, Banten, Indonesia^{1,2,3}

Email: gentamainsani27@gmail.com¹ dwi0464@yahoo.com² feri.adriansyah@ppicurug.ac.id³

Abstrak

Unit *Apron Movement Control* (AMC) di Bandar Udara Aji Pangeran Tumenggung Pranoto (APT Pranoto) Samarinda saat ini mengandalkan *AMC Sheet*, yaitu berkas *Microsoft Excel* yang tersimpan secara lokal (*offline*) tanpa pencadangan berbasis *cloud*, sehingga data operasional rentan hilang atau rusak. Permasalahan lain adalah proses *double entry*, yaitu data yang telah ada di *AMC Sheet* harus diinput ulang secara manual ke dokumen laporan harian dan bulanan yang terpisah, sehingga memboroskan waktu kerja personel dan berpotensi menimbulkan selisih data. Pimpinan unit juga tidak dapat memantau data operasional secara *real-time* karena harus menunggu rekapitulasi akhir bulan. Penelitian ini bertujuan merancang sistem digitalisasi pelaporan yang mengintegrasikan *AMC Sheet* berbasis *Google Spreadsheet* sebagai basis data dan media *input* terpusat dengan *Google AppSheet* sebagai *dashboard* visualisasi bagi pimpinan. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) Level 1 dengan lima tahapan meliputi identifikasi potensi dan masalah, pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi literatur, desain produk, validasi ahli, hingga dihasilkannya desain teruji. Rancangan prototipe "*E-data AMC APT Pranoto*" divalidasi oleh Ahli Materi (praktisi Unit AMC) dan Ahli Media (pakar sistem informasi) menggunakan instrumen skala 1-5. Hasil validasi menunjukkan persentase kelayakan Ahli Materi sebesar 96% dan Ahli Media sebesar 87%, dengan rata-rata keseluruhan 91%, yang keduanya berada pada kategori "Sangat Layak". Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi *Google Spreadsheet* dan *Google AppSheet* efektif menghilangkan proses *double entry*, menjamin keamanan data melalui penyimpanan *cloud*, serta menyediakan akses informasi *real-time* bagi pimpinan, sehingga direkomendasikan untuk diimplementasikan di Unit *Apron Movement Control* (AMC) APT Pranoto Samarinda.

Kata Kunci: Digitalisasi, *Apron Movement Control*, *Google Spreadsheet*, *Google AppSheet*, Sistem Pelaporan, *Double Entry*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Moda transportasi udara kini menempati posisi prioritas bagi masyarakat yang mengedepankan efisiensi waktu dan kenyamanan mobilitas, sejalan dengan tren pertumbuhan industri aviasi Indonesia yang terus melesat melalui lonjakan frekuensi pergerakan pesawat serta ekspansi jumlah maskapai penerbangan yang beroperasi (Wicaksono & Hilal, 2023). Badan Layanan Umum (BLU) Kantor Unit Penyelenggara Bandar Udara (UPBU) Kelas I Aji Pangeran Tumenggung Pranoto (APT Pranoto) Samarinda merupakan salah satu infrastruktur transportasi udara strategis di Provinsi Kalimantan Timur yang melayani penerbangan komersial berjadwal maupun *charter*, penerbangan evakuasi medis (*Medevac*), serta pergerakan pesawat kenegaraan. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 37 Tahun 2021 tentang Personel Bandar Udara, personel *Apron Movement Control* (AMC) mengemban kedudukan esensial dalam operasional kebandarudaraan karena memiliki otoritas penuh atas pengawasan dan pengendalian seluruh aktivitas di area *apron*, mencakup pergerakan pesawat, lalu lintas kendaraan operasional darat (*GSE*), mobilitas personel, hingga penanganan barang (PM 37 Tahun 2021 Tentang Personel

Bandar Udara, 2021; PM 38 Tahun 2017 Tentang Apron Management Service, 2017). Sebagai bentuk pertanggungjawaban operasional, personel *AMC* juga diwajibkan menyusun laporan harian dan bulanan sesuai amanat Pasal 234 ayat (1) huruf m Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan (UU Nomor 1 Tahun 2009 Tentang Penerbangan, 2009), serta menindaklanjuti setiap insiden di area *apron* melalui pelaporan resmi sesuai *Manual of Standard CASR Part 139 Volume I* (KP 436 Tahun 2011 Tentang Petunjuk dan Tata Cara Peraturan Keselematan Penerbangan Sipil Bagian 139 - 14, 2011).

Berdasarkan observasi penulis selama *On the Job Training* (OJT) di Unit *AMC* APT Pranoto Samarinda, pencatatan data penerbangan saat ini berpusat pada *AMC Sheet*, yaitu berkas *Microsoft Excel* yang memuat data registrasi pesawat, tipe pesawat, maskapai, *parking stand*, serta waktu *landing*, *on-block*, *off-block*, dan *take-off*. Kondisi ini menimbulkan dua permasalahan pokok. *Pertama*, *AMC Sheet* tersimpan secara lokal (*local-base, offline*) tanpa pencadangan berbasis *cloud*, sehingga data operasional rentan hilang atau rusak akibat masalah teknis perangkat. *Kedua* dan lebih krusial, data yang telah ada di *AMC Sheet* harus diinput ulang secara manual ke dokumen laporan harian dan bulanan yang dibuat terpisah menggunakan *Microsoft Word* atau *Excel* lain, padahal kedua dokumen bersumber dari data yang sama. Proses *double entry* ini tidak hanya memboroskan waktu kerja personel, tetapi juga berpotensi menimbulkan selisih data akibat kesalahan penyalinan ulang. Dokumen laporan yang dihasilkan pun tersimpan secara *offline* dan belum terintegrasi ke basis data berbasis *cloud* yang dapat diakses secara *real-time* oleh pimpinan unit.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji pemanfaatan *Google Spreadsheet* dan *Google AppSheet* sebagai media pengelolaan data digital. Ihsan dkk. (2025) menunjukkan bahwa pelatihan pengolahan data administrasi berbasis *Google AppSheet* dan *Spreadsheet* efektif membantu guru SMK beralih dari metode manual ke pengolahan data berbasis *cloud* yang lebih efisien dan akurat. Hikmawati dkk. (2025) menemukan bahwa pemanfaatan *Google AppSheet* dan *Spreadsheet* berhasil meningkatkan pemahaman kader Posyandu Desa Cibiru Wetan dalam mengelola data kesehatan secara digital dan kolaboratif secara *real-time*. Sementara itu, Bahri dkk. (2021) menunjukkan bahwa pemanfaatan *Google AppSheet* dan *Spreadsheet* sebagai media penyimpanan data masyarakat RW 04 Kp. Cilayung berhasil mengalihkan pengadministrasian data kependudukan dari sistem manual ke basis digital. Ketiga penelitian tersebut secara konsisten membuktikan bahwa *Google Spreadsheet* dan *Google AppSheet* mampu meningkatkan efisiensi pengolahan data, namun seluruhnya diterapkan pada data yang bersifat relatif statis (administrasi guru dan siswa, data kesehatan warga, data kependudukan) di luar sektor operasional penerbangan. Kesenjangan (*gap*) ini menjadi dasar orisinalitas penelitian, yaitu belum ditemukannya penerapan sistem terintegrasi antara *Spreadsheet* sebagai basis data input terpusat dengan otomasi laporan dan *dashboard* visualisasi (*AppSheet*) yang dirancang khusus untuk data operasional penerbangan yang dinamis dan terikat regulasi *Manual of Standard* (MoS), sebagaimana dibutuhkan oleh Unit *Apron Movement Control* (AMC). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem digitalisasi pelaporan yang mengintegrasikan *AMC Sheet* berbasis *Google Spreadsheet*, sebagai basis data dan media input terpusat, dengan *Google AppSheet* sebagai *dashboard* visualisasi bagi pimpinan, guna meningkatkan kemudahan, akurasi, serta efisiensi personel Unit *Apron Movement Control* (AMC) APT Pranoto Samarinda dalam penyusunan laporan operasional serta menghilangkan proses *double entry*.

Penelitian Terdahulu yang Relevan

Tabel 1. Penelitian Terdahulu yang Relevan

No	Penulis/ Tahun	Judul	Tujuan	Metode	Hasil	Kontribusi dan Relevansi
1	Ihsan dkk. (2025)	Pelatihan Meningkatkan Efisien Pengolahan Data Administrasi Berbasis <i>Google Spreadsheet</i> pada Guru SMK	Meningkatkan efisiensi pengolahan data administrasi guru dan siswa SMK	Pelatihan berorientasi kegiatan berbasis <i>Google AppSheet</i> dan <i>Spreadsheet</i>	Pelatihan efektif membekali keterampilan mengolah data serta beralih dari metode manual ke <i>cloud</i> yang lebih efisien dan akurat	Menegaskan efektivitas <i>Google AppSheet</i> dan <i>Spreadsheet</i> sebagai pengganti sistem manual, namun pada data administrasi yang relatif statis
2	Hikmawati dkk. (2025)	Optimalisasi Pengelolaan Data menggunakan <i>Google Spreadsheet</i> untuk Kader Posyandu di Desa Cibiru Wetan	Meningkatkan pemahaman kader Posyandu dalam pengelolaan data digital	Pelatihan berbasis <i>Google AppSheet</i> dan <i>Spreadsheet</i>	Pelatihan berhasil meningkatkan pemahaman pengelolaan data digital serta kolaborasi secara <i>real-time</i>	Menjadi pembanding bahwa penerapan <i>Google AppSheet/Spreadsheet</i> konsisten berhasil pada data kesehatan masyarakat yang bersifat umum
3	Bahri dkk. (2021)	Pemanfaatan <i>Google AppSheet</i> dan <i>Spreadsheet</i> Sebagai Media Penyimpanan Data Masyarakat RW 04 Kp. Cilayung	Mengatasi belum adanya inovasi pencatatan administrasi data kepala keluarga	Pemanfaatan <i>Google AppSheet</i> dan <i>Spreadsheet</i> sebagai media penyimpanan data	Berhasil mempermudah pengadministrasian data masyarakat dari sistem manual menjadi berbasis digital	Menegaskan pentingnya <i>Spreadsheet</i> sebagai media penyimpanan data, namun pada data kependudukan yang bersifat statis, bukan data operasional dinamis

Sumber: Penulis, 2026

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D), yaitu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk, di mana produk yang dimaksud tidak terbatas pada benda fisik, melainkan juga mencakup perangkat lunak (*software*) yang dirancang untuk meningkatkan produktivitas kerja dan efektivitas operasional (Sugiyono, 2023; Ade Rahayu, 2025). Berdasarkan tingkatan metode pengembangan, penelitian ini menerapkan *R&D Level 1*, yaitu penelitian yang menghasilkan rancangan produk fungsional berdasarkan analisis kebutuhan nyata di unit kerja, namun tidak dilanjutkan dengan pengujian efektivitas secara luas, dan berfokus pada terciptanya "Desain Teruji" yang telah divalidasi secara internal oleh para ahli. Penelitian ini menempuh lima tahapan utama. *Pertama*, potensi dan masalah, yaitu observasi analisis kebutuhan di Unit *AMC* yang mengidentifikasi ketergantungan pada *AMC Sheet* berbasis *Excel* lokal serta proses *double entry* sebagai permasalahan pokok. *Kedua*, pengumpulan data dan studi literatur, dilakukan melalui tiga teknik: observasi langsung terhadap alur input data dan penyusunan laporan; wawancara mendalam kepada personel pelaksana dan koordinator Unit *AMC* untuk menggali kendala operasional dan kebutuhan pengguna; serta studi literatur mengenai digitalisasi, *cloud computing*, *Google Spreadsheet*, dan *Google AppSheet* (Afrianto dkk., 2022; Pratama dkk., 2021; Rahmi dkk., 2023). *Ketiga*, desain produk, yaitu transformasi kebutuhan ke dalam bentuk digital, mencakup pembuatan struktur basis data *AMC Sheet* pada *Google Spreadsheet* dengan validasi tipe data, penyusunan rumus otomatisasi laporan, serta perancangan antarmuka *dashboard Google AppSheet*. *Keempat*, validasi desain, yaitu konsultasi rancangan kepada Ahli Materi (praktisi Unit *AMC*) dan Ahli Media (pakar sistem informasi) untuk menilai kesesuaian dengan SOP dan kebutuhan pimpinan unit. *Kelima*, desain teruji, yaitu penyempurnaan

rancangan berdasarkan masukan para ahli hingga dihasilkan prototipe final yang siap direkomendasikan sebagai bahan implementasi.

Sesuai karakteristik *R&D Level 1*, teknik pengujian bertumpu pada metode *expert judgment* (validasi ahli), tanpa implementasi aktual maupun uji coba lapangan. Instrumen validasi menggunakan skala penilaian 1 hingga 5, yaitu Tidak Sesuai (1), Kurang Sesuai (2), Cukup Sesuai (3), Sesuai (4), dan Sangat Sesuai (5) (Arikunto, 2010). Tingkat kelayakan produk dihitung melalui rumus Persentase Kelayakan = $(\text{Jumlah Skor Penilaian} / \text{Skor Maksimum}) \times 100\%$, yang kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria: 81%-100% Sangat Layak, 61%-80% Layak, 41%-60% Cukup Layak, 21%-40% Kurang Layak, dan 0%-20% Tidak Layak (Arikunto, 2010). Validasi dilakukan melalui dua aspek: Uji Validasi Ahli Materi, yang menilai kesesuaian muatan data dan alur kerja *AMC Sheet* terhadap *Manual of Standard (MoS) CASR Part 139* dan SOP operasional Unit *AMC*; serta Uji Validasi Ahli Media, yang menilai efektivitas visualisasi, navigasi, tingkat keramahan pengguna (*user-friendly*), arsitektur menu *Google AppSheet*, serta keandalan fungsi input data pada *Google Spreadsheet*. Analisis data dilakukan melalui dua tahap. *Analisis kebutuhan* dilakukan secara deskriptif terhadap data observasi dan wawancara guna menentukan identifikasi masalah operasional, parameter data yang wajib dimuat dalam *AMC Sheet* sesuai *logbook* dan SOP, serta kebutuhan fungsional dua kelompok pengguna, yaitu personel *AMC* (input data) dan pimpinan unit (*dashboard* monitoring). *Analisis uji validasi* dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan mengolah skor penilaian skala Likert dari para ahli menjadi persentase kelayakan untuk menentukan kategori "Layak" atau "Sangat Layak" sebelum direkomendasikan. Penelitian ini dilaksanakan di BLU Kantor UPBU Kelas I Aji Pangeran Tumenggung Pranoto Samarinda pada periode Oktober 2025 hingga Agustus 2026, selama penulis menjalani kegiatan *On the Job Training (OJT)*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian disusun berdasarkan data yang diperoleh penulis selama melaksanakan *On the Job Training (OJT)* di Unit *Apron Movement Control (AMC)* Bandar Udara APT Pranoto Samarinda.

Hasil Observasi Lapangan

Observasi langsung menemukan bahwa pengelolaan data operasional harian Unit *AMC* berpusat pada *AMC Sheet*, sebuah berkas *Microsoft Excel* yang memuat data registrasi pesawat, tipe pesawat, maskapai, *parking stand*, serta waktu *landing*, *on-block*, *off-block*, dan *take-off*. Data diperoleh dari dokumen fisik yang masuk ke kantor unit dan notifikasi pesan *WhatsApp* dari maskapai atau unit terkait, kemudian diinput secara manual oleh personel melalui komputer di kantor unit, bukan langsung dari *apron*.



Gambar 1. Kegiatan Penginputan Data Secara Manual pada *AMC Sheet*

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025

Observasi mengidentifikasi dua permasalahan pokok pada sistem eksisting. *Pertama*, *AMC Sheet* tersimpan sebagai berkas *Excel* secara lokal (*local-base, offline*) tanpa pencadangan ke *cloud*, sehingga data operasional rentan hilang atau rusak apabila terjadi masalah teknis pada perangkat. *Kedua*, terjadi proses *double entry*, yaitu data dari *AMC Sheet* harus diinput ulang secara manual ke dokumen laporan harian dan bulanan yang terpisah padahal keduanya bersumber dari data yang sama, sehingga memboroskan waktu kerja personel dan berpotensi menimbulkan selisih data akibat kesalahan penyalinan ulang. Selain itu, dokumen laporan tersimpan secara lokal dan tidak terintegrasi ke sistem terpusat yang dapat diakses secara *real-time*, sehingga pimpinan dan *supervisor* tidak dapat memantau data operasional tanpa menunggu laporan akhir bulan atau mengakses langsung komputer unit.

Hasil Wawancara

Wawancara dilakukan kepada personel pelaksana *AMC*, Muhammad Agam Zanuar, A.Md.Tra., dan Koordinator Unit *AMC*, Rora Ardian, S.Si.T., guna memperoleh informasi mendalam mengenai kendala operasional dan kebutuhan sistem digital. Personel pelaksana mengungkapkan bahwa proses *double entry* memboroskan waktu kerja dan rentan menimbulkan selisih data akibat kesalahan penyalinan ulang, serta menyampaikan kekhawatiran atas risiko kehilangan data *AMC Sheet* yang tersimpan secara lokal, mengingat pernah terjadi masalah teknis pada komputer kantor. Koordinator Unit *AMC* menyoroti ketidakmampuan memantau data secara *real-time*, karena pimpinan hanya dapat memantau data operasional melalui laporan yang diterima pada akhir bulan atau harus mengakses langsung berkas *Excel* di komputer kantor. Kedua narasumber sepakat mengenai kebutuhan mendesak akan otomasi laporan dari *AMC Sheet* untuk menghilangkan *double entry*, penyimpanan data berbasis *cloud* untuk mencegah kehilangan data, serta *dashboard* visualisasi yang dapat diakses pimpinan secara *real-time* tanpa menunggu rekapitulasi akhir bulan.

Analisis Kebutuhan

Berdasarkan *AMC Sheet* eksisting dan SOP yang berlaku, parameter data yang wajib dimuat dalam sistem digital mencakup tanggal dan waktu kegiatan, nomor registrasi pesawat, tipe pesawat, nama maskapai/operator, nomor *parking stand*, waktu *landing, on-block, off-block, take-off*, jenis kegiatan (*komersial, medevac, military/police*, dan lain-lain), catatan kejadian (*occurrence*), serta identitas petugas pelapor. Berdasarkan kebutuhan fungsional dua kelompok pengguna, personel *AMC* memerlukan *AMC Sheet* yang dapat diakses melalui peramban web, dilengkapi *dropdown list* untuk meminimalkan kesalahan ketik, validasi otomatis terhadap logika waktu, laporan yang ter-*generate* otomatis tanpa *double entry*, serta penyimpanan otomatis di *cloud*. Sementara itu, pimpinan/*supervisor* memerlukan *dashboard* yang menampilkan grafik dan statistik penerbangan secara *real-time*, akses mudah ke arsip dokumen digital di *Google Drive*, serta tampilan yang dapat diakses dari perangkat apa pun melalui peramban web.

Pembahasan

Tahap Produksi

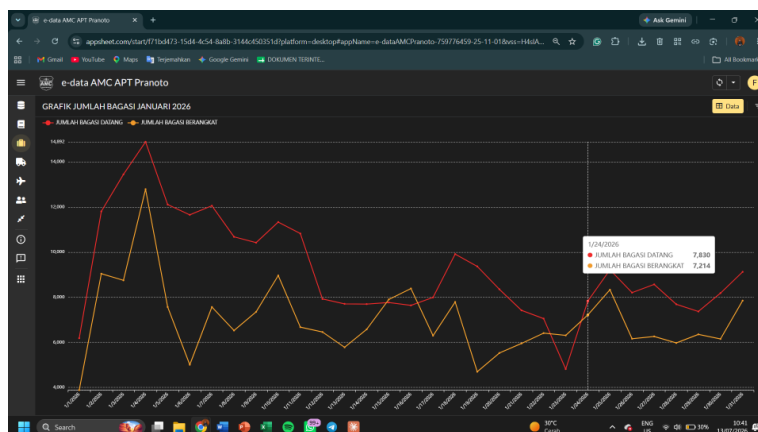
Tahap produksi merupakan realisasi teknis dari rancangan yang telah disusun, yaitu mentransformasikan *AMC Sheet* dari *Microsoft Excel* lokal ke *Google Spreadsheet* berbasis *cloud* dengan rumus otomasi laporan, serta membangun *dashboard Google AppSheet* yang terhubung ke basis data tersebut. Pada sisi basis data (*back-end*), *AMC Sheet* dibangun dalam beberapa lembar kerja (*sheet*) yang saling berelasi, meliputi lembar log pergerakan pesawat, lembar penggunaan *parking stand*, dan lembar otomasi laporan harian/bulanan. Setiap kolom diberi

validasi tipe data spesifik dan *dropdown list* untuk meminimalkan kesalahan input, sedangkan rumus logika seperti VLOOKUP, QUERY, dan SUMIF dikonfigurasi pada lembar laporan sehingga dokumen laporan ter-*generate* otomatis tanpa proses *double entry*.

The screenshot shows a Google Spreadsheet interface with a table containing flight data. The table has multiple columns including dates, times, flight numbers, aircraft types, and various status or tracking indicators. The data is organized in a structured manner, likely representing a flight schedule or tracking log.

Gambar 2. Basis Data AMC Sheet Berbasis Cloud (Google Spreadsheet)
 Sumber: Dokumentasi Penulis, 2026

Pada sisi antarmuka input (*front-end*), *Google Spreadsheet (AMC Sheet)* berfungsi sekaligus sebagai media input bagi personel *AMC*. Data pergerakan pesawat diinput langsung melalui baris-baris pada *AMC Sheet* di komputer kantor unit, dengan fitur validasi *dropdown list* pada kolom maskapai, tipe pesawat, jenis kegiatan, dan *parking stand* untuk mencegah kesalahan penulisan, serta fitur filter dan *smart-search* bawaan *Spreadsheet* untuk mempercepat penelusuran data historis. Pada sisi *dashboard* visualisasi, *Google AppSheet* dibangun sebagai antarmuka yang terhubung secara *real-time* ke basis data *AMC Sheet*, menampilkan grafik penerbangan harian, statistik kepadatan *apron*, serta tautan ke arsip dokumen digital yang tersimpan di *Google Drive*. Perlu ditekankan bahwa *AppSheet* tidak memiliki fitur input data; seluruh data yang tampil di *dashboard* bersumber dari *AMC Sheet*, sehingga fungsinya murni sebagai media pemantauan bagi pimpinan dan *supervisor*.



Gambar 3. Dashboard Google AppSheet untuk Monitoring Data Penerbangan
 Sumber: Dokumentasi Penulis, 2026

Hasil Validasi Ahli

Rancangan prototipe "*E-data AMC APT Pranoto*" divalidasi oleh dua kategori ahli sebelum direkomendasikan untuk diimplementasikan, yaitu Ahli Materi dari kalangan praktisi Unit *AMC* dan Ahli Media dari kalangan pakar sistem informasi, menggunakan instrumen skala 1-5 dengan rumus Persentase Kelayakan = $(\text{Jumlah Skor} / \text{Skor Maksimum}) \times 100\%$.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli

Validator	Aspek Penilaian	Skor	Skor Maks.	Persentase	Kategori
Ahli Materi (Praktisi AMC)	Kesesuaian materi, parameter data, regulasi, dan SOP operasional AMC	48	50	96%	Sangat Layak
Ahli Media (Pakar Sistem Informasi)	Desain antarmuka (UI/UX), fungsionalitas, performa, dan arsitektur sistem	48	55	87%	Sangat Layak
Rata-rata Keseluruhan	-	96	105	91%	Sangat Layak

Sumber: Data Primer Hasil Validasi, 2026

Ahli Materi memberikan skor total 48 dari skor maksimum 50, setara persentase kelayakan 96%, yang berada pada rentang 81%-100% sehingga rancangan sistem dinyatakan "Sangat Layak" dari aspek kesesuaian materi dan operasional. Validasi dilakukan oleh personel Unit AMC dengan pengalaman kerja 3 tahun, dengan catatan perbaikan berupa penambahan kolom nomor dokumen rujukan pada fitur pencatatan kejadian (*occurrence*) dan penyesuaian urutan kolom agar lebih mengikuti alur baca *logbook* eksisting, yang keduanya telah diakomodasi pada revisi desain final. Ahli Media memberikan skor total 48 dari skor maksimum 55, setara persentase kelayakan 87%, yang juga berada pada kategori "Sangat Layak" dari aspek teknis dan media. Validasi dilakukan oleh pakar sistem informasi dengan pengalaman kerja 9 tahun, yang menilai sistem sudah baik dan mudah digunakan, dengan saran pengembangan lanjutan berupa penambahan fitur notifikasi. Rata-rata persentase kelayakan dari kedua validator adalah 91%, sehingga secara keseluruhan rancangan sistem "*E-data AMC APT Pranoto*" dinyatakan "Sangat Layak" dan dapat direkomendasikan untuk diimplementasikan di Unit *Apron Movement Control* (AMC) Bandar Udara APT Pranoto Samarinda.

Implikasi Hasil Penelitian terhadap Operasional AMC

Implementasi rancangan sistem ini secara teoritis mampu meningkatkan kualitas pengelolaan data operasional Unit AMC. Tabel 3 menyajikan perbandingan kondisi sebelum dan sesudah implementasi sistem digital.

Tabel 3. Perbandingan Sistem Pelaporan Manual dan Sistem Digital

Aspek	Sistem Manual (Eksisting)	Sistem Digital (<i>E-data AMC APT Pranoto</i>)
Media Input	Microsoft Excel (<i>AMC Sheet</i> lokal, offline)	Google Spreadsheet (<i>AMC Sheet</i> cloud, online)
Backup Data	Tidak ada cloud backup, rentan kehilangan data	Otomatis tersimpan di Google Drive (cloud backup)
Laporan Harian/Bulanan	Harus diinput ulang secara manual (double entry)	Ter-generate otomatis via rumus Spreadsheet (tanpa double entry)
Risiko Selisih Data	Tinggi, akibat proses penyalinan manual	Rendah, satu sumber data terpusat (<i>AMC Sheet</i>)
Akses Pimpinan	Harus menunggu laporan akhir bulan	Real-time melalui dashboard AppSheet
Arsip Dokumen	Disimpan lokal, tidak terintegrasi	Dapat diakses online via Google Drive di AppSheet
Penelusuran Data	Lambat, buka file satu-satu	Cepat, filter dan smart-search di Spreadsheet
Biaya Platform	Microsoft Office (berbayar per lisensi)	Google Spreadsheet & AppSheet (tidak berbayar)

Sumber: Penulis, 2026

Digitalisasi sistem pelaporan secara nyata meningkatkan efisiensi kerja personel Unit AMC. Dengan otomatisasi laporan harian dan bulanan menggunakan rumus logika *Spreadsheet*, personel tidak perlu lagi melakukan proses *double entry* yang sebelumnya memakan waktu signifikan setiap bulannya, sehingga alur kerja administrasi menjadi lebih ringkas. Sistem ini juga menjamin akurasi data yang lebih baik melalui pendekatan satu sumber data terpusat (*single source of truth*); karena dokumen laporan ter-generate langsung dari *AMC Sheet* tanpa input ulang, potensi selisih data akibat kesalahan penyalinan manual dihilangkan sepenuhnya, sementara fitur validasi kolom mencegah kesalahan input sejak awal dan penyimpanan berbasis *cloud* memastikan integritas data terjaga. Selain itu, *Google AppSheet* mengubah pola akses informasi operasional dari tertutup menjadi terbuka namun terkendali; pimpinan dan *supervisor* dapat memantau data penerbangan kapan saja melalui peramban web tanpa harus menunggu laporan akhir bulan atau mengakses langsung komputer kantor AMC, sekaligus memudahkan penelusuran arsip dokumen historis untuk keperluan evaluasi maupun audit.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat tiga permasalahan pokok yang melatarbelakangi perlunya digitalisasi sistem pelaporan pada Unit *Apron Movement Control* (AMC) Bandar Udara APT Pranoto Samarinda, yaitu *AMC Sheet* yang tersimpan lokal tanpa *cloud backup* sehingga rentan terhadap kehilangan data, proses *double entry* yang menimbulkan inefisiensi dan potensi selisih data, serta minimnya aksesibilitas data bagi pimpinan secara *real-time*. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini menghasilkan rancangan prototipe sistem "*E-data AMC APT Pranoto*", yang mengintegrasikan konversi *AMC Sheet* ke *Google Spreadsheet* berbasis *cloud* dengan otomatisasi laporan melalui rumus logika untuk menghilangkan *double entry*, serta *dashboard Google AppSheet* sebagai antarmuka visualisasi bagi pimpinan yang terhubung ke basis data *AMC Sheet*. Prototipe ini telah diuji kelayakannya melalui validasi ahli dan memperoleh persentase kelayakan Ahli Materi sebesar 96%, Ahli Media sebesar 87%, dengan rata-rata keseluruhan 91%, yang seluruhnya berada pada kategori "Sangat Layak", sehingga direkomendasikan untuk diimplementasikan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan, yaitu sebagai penelitian *Research and Development* (R&D) Level 1, pengujian kelayakan hanya bertumpu pada validasi ahli (*expert judgment*) tanpa disertai implementasi aktual maupun uji coba lapangan secara langsung, sehingga efektivitas sistem dalam penggunaan operasional sehari-hari belum dapat dipastikan secara empiris. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melanjutkan penelitian pada tingkatan R&D yang lebih tinggi disertai uji coba implementasi langsung di lapangan, menambahkan fitur notifikasi otomatis kepada pimpinan unit apabila terjadi anomali data atau kepadatan *apron* yang tidak normal, serta mengintegrasikan sistem dengan *Airport Management System* (AMS) yang lebih luas atau sistem penagihan (*billing*) untuk otomatisasi jasa parkir pesawat, sehingga manfaat digitalisasi dapat dirasakan secara lebih menyeluruh oleh BLU Kantor UPBU Kelas I Aji Pangeran Tumenggung Pranoto Samarinda.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pembimbing I dan Pembimbing II atas bimbingan yang diberikan selama proses penelitian, kepada Kepala Kantor BLU UPBU Kelas I Aji Pangeran Tumenggung Pranoto Samarinda beserta personel Unit *Apron Movement Control* atas izin dan dukungan data penelitian, serta kepada Politeknik Penerbangan Indonesia Curug atas fasilitasi yang diberikan sejak tahap persiapan hingga penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Ade Rahayu. (2025). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Pengertian, Jenis dan Tahapan. *Diajar: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(3), 459-470. <https://doi.org/10.54259/diajar.v4i3.5092>

- Afrianto, A., Parjito, P., Kasih, E. N. E. W., Azahra, R. R., & Kaban, S. P. P. (2022). Alternatif Pengelolaan Pembelajaran Dalam Jaringan: Google Sites. *Madaniya*, 3(4), 776-783.
- Anggraini, T. P. N. (2022). Laporan Kuliah Kerja Magang (KKM) Kegiatan Operasional di KP-RI Bahagia Kantor Kementerian Agama Kabupaten Jombang.
- Annex 14 Aerodromes (Volume I Aerodrome Design and Operations), *Legislation* 14, 8 (2018).
- Annex 16 Environmental Protection Volume III CO2 Certification Requirement, *Legislation* 16 (2017).
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*.
- Bahri, S., Nurhalifah, S., & others. (2021). Pemanfaatan Google Spreadsheet Sebagai Media Penyimpanan Data Masyarakat Rw. 04 Kp. Cilayung. *Proceedings UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, 1(48), 1-7.
- Chandra, F. (2020). *Proses Operasional Kedatangan dan Keberangkatan Kapal Milik PT. Atosim Lampung Pelayaran di Pelabuhan Tanjung Emas Semarang*. Karya Tulis.
- Diana, A. F., & Madani, M. S. (2024). Strategi Efektif Pengelolaan dan Analisis Data PT. Nusantara Building Industries Dengan Microsoft Excel. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Intimas*, 4(2), 72-82.
- Hikmawati, E., Fauzi, A. H., & Asfriyanto, T. (2025). Optimalisasi Pengelolaan Data menggunakan Google Spreadsheet untuk Kader Posyandu di Desa Cibiru Wetan. *Jurnal Pelayanan dan Pengabdian Masyarakat (Pamas)*, 9(1), 9-20.
- Ihsan, O. M., Haddina, E., Sayhputra, F., & Astuti, E. (2025). Pelatihan meningkatkan efisien pengolahan data administrasi berbasis Google Spreadsheet pada guru SMK. *Jurnal Pengabdian Masyarakat IPTEK*, 5(1), 84-90.
- Isnurani, I., & Rusdiana, Y. (2025). Penerapan Microsoft Excel Dalam Meningkatkan Pengelolaan dan Analisis Data Nilai Siswa di Sanggar Wicara. *Penamas: Journal of Community Service*, 5(2), 215-223. <https://doi.org/10.53088/penamas.v5i2.1747>
- KM Keuangan RI Nomor 63/KMK.05/2023 Penetapan Bandara APT Pranoto Samarinda Sebagai BLU, *Legislation* 63 (2023).
- KP 436 Tahun 2011 Tentang Petunjuk dan Tata Cara Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 - 14 (Advisory Circular CASR Part 139-14) Standar Kompetensi Personel Bandar Udara, *Legislation* 436 (2011).
- Makbul, M. (2021). *Metode Pengumpulan Data Instrumen Penelitian*.
- Pancasakti Makassar, U. (2023). Pelayanan Publik Era Digital: Studi Literatur. *Indonesian Journal of Intellectual Publication*, 4(1), 23-31.
- PM 02 Tahun 2026 Tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 19 Tentang Sistem Manajemen Keselamatan Penyedia Jasa Penerbangan, *Legislation* 02 (2026).
- PM 37 Tahun 2021 Tentang Personel Bandar Udara, *Legislation* 37 (2021).
- PM 38 Tahun 2017 Tentang Apron Management Service, *Legislation* 38 (2017).
- PR 21 Tahun 2023 Standar Teknis dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 (MoS CASR Part 139), *Legislation* 21 (2023).
- Pratama, I. P. E. W., R, M. S., Nafiah, R., Maharani, A. R., Saputri, Y., & Ulfasari, M. (2021). ARMYNTIK: Pemanfaatan AppSheet Pada Kasir dan Pengelolaan Pesanan di Dapur Warung Deso Mbok Tum Berbasis Data Spreadsheet. *Jurnal Amori*, 2(2), 34-39.
- Raharjo, D. M., Ardian, R., & Pracayanto, A. (2023). Standar Operasional Prosedur (SOP) Unit Apron Movement Control BLU UPBU Kelas 1 Aji Pangeran Tumenggung Pranoto Samarinda.
- Rahmi, E. R., Yumami, E., & Hidayasari, N. (2023). Analisis Metode Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website: Systematic Literature Review. *Remik: Riset dan E-Jurnal*

- Manajemen Informatika Komputer, 7(1), 821-834.
<https://doi.org/10.33395/remik.v7i1.12177>
- Septory, D., Reksa, E., Ramadhan, W. A., Kasendra, A., & Savsavubun, V. (2022). Analisis Tingkat Efektivitas Digitalisasi Sistem Administrasi Perkantoran Di Kantor Kelurahan Oro-Oro Dowo Kecamatan Klojen Kota Malang. *Jurnal Pengabdian West Science*, 1(1), 35-41.
- Sugiyono, S. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Vol. 5). Penerbit Alfabeta.
- UU Nomor 1 Tahun 2009 Tentang Penerbangan, Legislation 1 (2009).
- Wicaksono, K. F., & Hilal, R. F. (2023). Analisis Kinerja Petugas Apron Movement Control Dalam Meningkatkan Keselamatan Penerbangan di Apron pada Bandar Udara Abdul Rachman Saleh Malang. *Reslaj: Religion Education Social Laa Roiba Journal*, 5(2), 594-603.
<https://doi.org/10.47476/reslaj.v5i2.1404>
- Yasmin, A. V. M., & Nugraha, I. (2024). Perancangan Aplikasi Inventory Management Menggunakan Google Appsheet pada Laboratorium PT Energi Agro Nusantara. *Jurnal Teknologi dan Informasi (JATI)*, 14(2), 126-137. <https://doi.org/10.34010/jati.v14i2>
- Yulanda, A., & Fachri Adnan, M. (2023). Transformasi Digital: Meningkatkan Efisiensi Pelayanan Publik Ditinjau dari Perspektif Administrasi Publik. *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora (Isora)*, 1(3), 103-110.
- Yulianti, D. T., Damayanti, & Prastowo, A. T. (2021). Pengembangan Digitalisasi Perawatan Kesehatan Pada Klinik Pratama Sumber Mitra Bandar Lampung. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)*, 2(2), 32-39.
- Zhilla, M. A., Zebua, P., Hadi, M. K., & Hendayana, A. T. (2024). Pelatihan Pengelolaan Sumber Daya Manusia dengan Perencanaan Produksi Digital Melalui Google Spreadsheet Guna Meningkatkan Produktivitas Pada UMKM di BPR Dana Mandiri Bogor. *Multidisciplinary Indonesian Center Journal (MICJO)*, 1(2), 844-855.