UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Otomatisasi Perhitungan Pavement Condition Index (PCI) Berbasis Algoritma Digital Sebagai Prototipe
Airport Pavement Management System (APMS) Di Yogyakarta International Airport (YIA)**
Ardyansyah Nur Fikri Fauzian, Nursyamsu Hidayat, S.T., M.T., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Evaluasi perkerasan lentur landas pacu secara manual menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI) berdasarkan standar ASTM D5340 membutuhkan waktu yang lama dan rentan terhadap kesalahan manusia, terutama saat menginterpretasikan grafik kurva nilai pengurang (*deduct value*). Keterbatasan ini memunculkan celah kebutuhan akan suatu sistem otomasi yang praktis dan dapat langsung dioperasikan tanpa kewajiban instalasi perangkat lunak tambahan (*zero deployment*). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat hitung otomatis metode PCI melalui perancangan purwarupa *Airport Pavement Management System* (APMS) menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic for Applications* (VBA) pada Microsoft Excel.

Penelitian ini dilaksanakan di Yogyakarta International Airport (YIA) dengan memproses 325 unit sampel data primer. Metodologi yang diterapkan meliputi rekayasa balik grafik standar ASTM D5340 menjadi persamaan regresi polinomial guna menghilangkan subjektivitas pembacaan visual secara menyeluruh. Persamaan aljabar tersebut kemudian diintegrasikan ke dalam algoritma VBA untuk mengevaluasi parameter kerusakan perkerasan secara otomatis. Tingkat keandalan komputasi sistem ini selanjutnya dievaluasi menggunakan analisis galat matematis dan divalidasi signifikansinya menggunakan uji statistik komparasi terhadap perhitungan manual.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa purwarupa mampu beroperasi dengan tingkat akurasi tinggi, mencatatkan selisih rata-rata nilai PCI komputasi yang minim sebesar 0,28 poin terhadap perhitungan manual dan nilai galat *Root Mean Square Error* (RMSE) sebesar 1,72 poin. Lebih lanjut, validasi algoritma mengonfirmasi bahwa pemrosesan data berjalan secara absolut tanpa indikasi susut data, dan pengujian statistik membuktikan ketiadaan perbedaan bermakna antara hasil regresi sistem dengan pembacaan manual. Dari segi kinerja operasional, efisiensi meningkat secara drastis melalui reduksi durasi pemrosesan dari hitungan minggu menjadi hanya 3 hingga 5 detik. Kesimpulannya, penelitian ini berhasil menciptakan sistem alternatif digital evaluasi perkerasan bandara yang presisi, rendah biaya, dan fungsional untuk mendukung keputusan pemeliharaan.

Kata kunci : *Pavement Condition Index, Runway, VBA, ASTM D5340, APMS*

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Otomatisasi Perhitungan Pavement Condition Index (PCI) Berbasis Algoritma Digital Sebagai Prototipe
Airport Pavement Management System (APMS) Di Yogyakarta International Airport (YIA)**
Ardyansyah Nur Fikri Fauzian, Nursyamsu Hidayat, S.T., M.T., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Evaluating flexible runway pavements manually using the *Pavement Condition Index* (PCI) method based on the ASTM D5340 standard is time-consuming and prone to human error, particularly when interpreting deduct value curve graphs. These limitations highlight the gap and necessity for a practical automation system that can be operated directly without requiring additional software installation (*zero deployment*). Therefore, this research aims to develop an automated calculation tool for the PCI method by designing a prototype of an *Airport Pavement Management System* (APMS) utilizing the *Visual Basic for Applications* (VBA) programming language in Microsoft Excel.

This research was conducted at Yogyakarta International Airport (YIA) by processing 325 sample units of primary data. The applied methodology involved reverse-engineering the ASTM D5340 standard nomographs into polynomial regression equations to completely eliminate visual reading subjectivity. These algebraic equations were then integrated into a VBA algorithm to evaluate pavement distress parameters automatically. The computational reliability of this system was subsequently evaluated using mathematical error analysis and its significance was validated through comparative statistical testing against manual calculations.

The test results demonstrated that the prototype operates with high accuracy, recording a minimal average difference of 0.28 points between the computational PCI values and manual calculations, along with a *Root Mean Square Error* (RMSE) of 1.72 points. Furthermore, algorithm validation confirmed that data processing operated absolutely with no indication of data loss, and statistical testing proved the absence of significant differences between the system's regression results and manual readings. Operationally, efficiency increased drastically by reducing data processing duration from several weeks to merely 3 to 5 seconds. In conclusion, this research successfully created a precise, low-cost, and functional digital alternative system for airport pavement evaluation to support maintenance decision-making.

Keyword: *Pavement Condition Index, Runway, VBA, ASTM D5340, APMS*