

ANALISIS TEBAL LAPIS TAMBAH (*OVERLAY*) PADA RUNWAY EKSISTING DI BANDAR UDARA JUWATA TARAKAN

Risfando Florendra Adefertana^{1*}, Suse Lamtiar², Tiara Nugrahayani³

^{1,2,3} Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Indonesia
Email : risgard30@gmail.com

Received :
22 Mei 2025

Revised :
14 Juli 2025

Accepted :
04 Juli 2025

ABSTRAK

Bandar Udara Juwata Tarakan, terletak di Kota Tarakan, Provinsi Kalimantan Utara, merupakan salah satu bandara strategis di Indonesia dengan peran vital sebagai gerbang utama mobilitas penumpang dan barang. Namun, *runway* di bandara ini telah mengalami keausan signifikan akibat penggunaan intensif dan berbagai kondisi cuaca. Seiring dengan peningkatan jumlah penerbangan, kondisi struktural *runway* menurun, ditambah dengan masalah *standing water* saat hujan yang meningkatkan risiko *aquaplaning*. Terakhir kali *overlay runway* dilakukan pada tahun 2016, dengan umur layan yang hampir terlewati, menunjukkan perlunya perbaikan segera untuk menjaga keselamatan dan efisiensi operasional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi permukaan *runway* saat ini, menentukan kebutuhan tebal *overlay* yang sesuai, serta memberikan rekomendasi teknis dan evaluasi PCN untuk perbaikan guna meningkatkan kualitas dan kapasitas *runway* di Bandar Udara Juwata Tarakan.

Kata kunci: *runway*, *overlay*, PCN.

ABSTRACT

Juwata Tarakan Airport, located in Tarakan City, North Kalimantan Province, is a strategic airport in Indonesia, serving as a crucial gateway for passenger and cargo mobility. However, its runway has undergone significant wear due to intensive usage and various weather conditions. With the increasing number of flights, the runway's structural quality has deteriorated, exacerbated by standing water issues during rain that increase the risk of aquaplaning. The last runway overlay was done in 2016, and with its design lifespan nearly over, urgent repairs are needed to maintain safety and operational efficiency. This study aims to analyze the current runway surface conditions, determine the appropriate overlay thickness requirements, and provide technical recommendations for improvements to enhance the runway's quality and capacity at Juwata Tarakan Airport.

Keywords: *runway*, *overlay*, PCN.

PENDAHULUAN

Bandar Udara Juwata Tarakan, yang terletak di Kota Tarakan, Provinsi Kalimantan Utara, merupakan salah satu bandar udara strategis di Indonesia. Dengan fungsi sebagai gerbang utama masuk dan keluarnya penumpang serta barang ke wilayah Kalimantan Utara, keberadaan bandara ini sangat vital bagi perekonomian dan mobilitas masyarakat setempat.

Runway yang ada di Bandar Udara Juwata telah digunakan selama bertahun-tahun dan mengalami berbagai kondisi cuaca serta intensitas penggunaan yang tinggi. Selain itu, seiring dengan meningkatnya jumlah penerbangan, *runway* atau landasan pacu Bandar Udara Juwata Tarakan mengalami keausan dan penurunan kualitas struktural. Untuk menjaga keselamatan penerbangan serta meningkatkan kapasitas dan daya dukung *runway*, diperlukan upaya perbaikan berupa penambahan lapisan (*overlay*) pada permukaan *runway* yang eksisting.

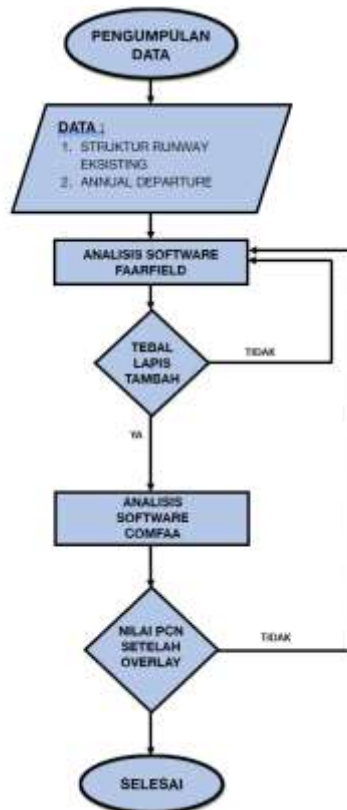
Pada area *airside*, ditemukan beberapa permasalahan krusial yang mempengaruhi operasi penerbangan di Bandar Udara Juwata Tarakan. Permukaan perkerasan *runway* telah mengalami keausan signifikan akibat interaksi yang intensif dengan roda pesawat dan paparan elemen cuaca. Kondisi ini diperburuk dengan adanya banyak titik *standing water* yang terbentuk saat hujan sehingga meningkatkan risiko *aquaplaning* dan membahayakan keselamatan penerbangan.

Selain itu, *overlay runway* yang terakhir adalah pada tahun 2016. Dengan rencana umur layan 10 tahun, maka pada saat ini umur layannya sudah hampir terlewati, menunjukkan bahwa struktur landasan pacu membutuhkan perbaikan untuk mencegah kerusakan lebih lanjut dan penurunan kinerja operasional. Observasi ini menunjukkan bahwa penanganan yang tepat melalui metode lapis tambah (*overlay*) menjadi solusi yang esensial untuk memulihkan kondisi permukaan *runway*.

METODE

Dalam merencanakan *overlay*, penulis menggunakan *software* FAARFIELD karena dari peraturan terbaru FAA yaitu AC 150/5320-6G, perhitungan secara manual menggunakan grafik sudah tidak lagi berlaku. Dalam analisis menggunakan *software* FAARFIELD ada 2 data utama, yaitu data *runway* eksisting dan data *annual departure*.

Analisis perencanaan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan. Metode detail penelitian ini secara ringkas disajikan dalam diagram alur perencanaan seperti terlihat dalam diagram berikut :



Gambar 1. Diagram alir perhitungan *overlay*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Data *Annual departure*

Berikut adalah data *annual departure* di tahun 2022 – 2023 pada Bandar Udara Juwata Tarakan.

Tabel 1. *Annual Departure*

Jenis Pesawat	Jumlah <i>Departure</i>
Cessna Grand Caravan C208B	1501
Airbus 320	1492
Boeing 737-900 ER	491
AT-802A	428
CASA 212	313
KODIAK	264
Boeing 737-300	228
Pilatus PC-6	208
ATR-72-600	108
Boeing 737-800 NG	69
CN-295	68
C-130 Hercules	14

Beechcraft King Air B200	10
Boeing 737-200	9
CN 235-220	6
Boeing 737-700	5
EMB 314 Super Tucano	4
Beechcraft King Air B350	4
Embraer Legacy 600/650	3
The Bombardier Challenger 600 Series	2
BOMBARDIER Global 5000	2
ATR-42-600	2
Dassault Falcon F-7X	2
Beechcraft B1900D	2
Hawker 900XP	2
Bombardier CRJ200	1
The Beechcraft Model B300 King Air	1
Cessna Skyknight 320	1
Cessna Citation V	1
Hawker 800	1
Hawker 400XP	1
Learjet 55	1

Sumber : Data *On time performance* Bandar Udara Juwata, 2024

Data Struktur Perkerasan *Runway* Eksisting

Tabel 2. Lapisan Struktur Perkerasan Eksisting

Lapisan Struktur Perkerasan <i>Runway</i> Eksisting	Tebal/Nilai
HMA <i>Surface</i> (P-401/P-403)	375 mm
<i>Base</i> (P-209 <i>Crushed Aggregate</i>)	250 mm
<i>Subbase</i> (P-154 <i>Uncrushed Aggregate</i>)	250 mm
<i>Subgrade</i>	6%

Sumber : *Pavement Management System* Bandar Udara Juwata 2022

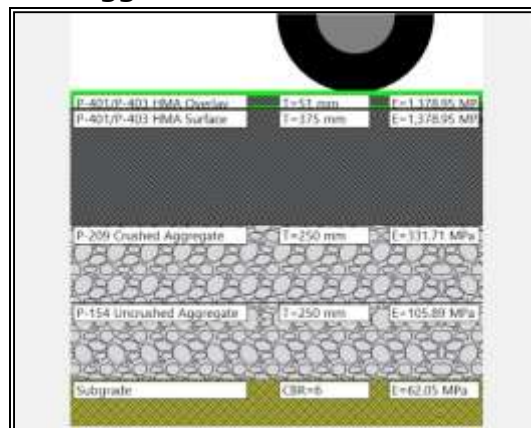
Dari data PMS (*Pavement Management System*) Bandar Udara Juwata Tarakan (Perhubungan, 2023) dapat diketahui struktur *runway* dari mulai *subbase*, *base*, dan *surface*.

Nilai PCN *Runway* Eksisting

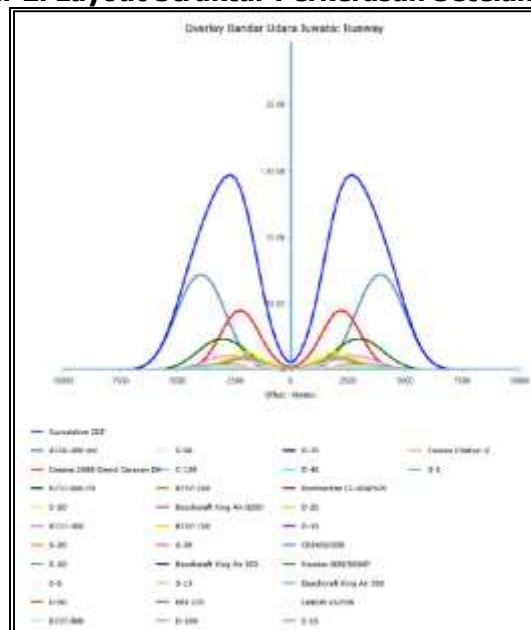
Dari data PMS (*Pavement Management System*) Bandar Udara Juwata Tarakan dapat diketahui nilai PCN *runway* eksisting, yaitu : PCN 49/F/C/X/T. Nilai tersebut bisa dideskripsikan sebagai berikut :

- 49 : Nilai PCN *runway* adalah 49.
 F : Kategori perkerasan adalah perkerasan fleksibel.
 C : Kategori *subgrade* adalah *low* dengan nilai CBR *subgrade* 6%.
 X : Kategori tekanan ijin roda pesawat adalah *medium* dengan dengan nilai tekanan ijinnya adalah 1.5 mpa.
 T : Metode evaluasi perhitungan analitis.

Perhitungan Perkerasan Menggunakan *Software* FAARFIELD



Gambar 2. Layout Struktur Perkerasan Setelah *Overlay*

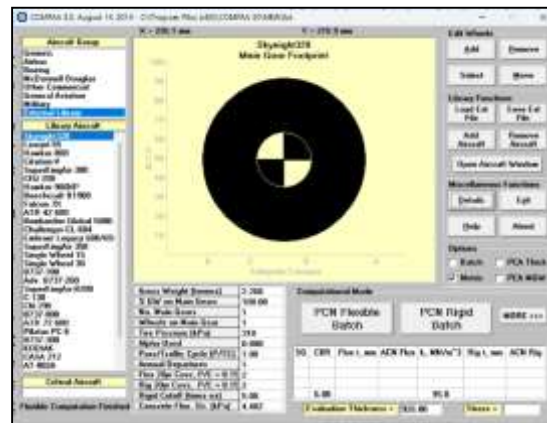


Gambar 3. Hasil Analisis Grafik CDF

Diketahui dari hasil analisis menggunakan *software* FAARFIELD tebal lapis tambah minimum yang dibutuhkan adalah 51 mm. Sedangkan tebal total struktur *runway* dari atas *subgrade*

sampai lapisan *overlay* terbaru nantinya adalah 926 mm. Dalam grafik CDF dapat dilihat bahwa lokasi kritis berada di jarak antara 1.0 meter – 5.0 meter dari *center line runway*. Pesawat dengan nilai CDF terbesar adalah Airbus A320-200 std.

Perhitungan PCN Menggunakan COMFAA



Gambar 4. Halaman Awal dan Input Data

No.	Aircraft Name	Max. Gross Weight (kg)	Max. Landing Gear (kg)	Max. Taxi Weight (kg)	Max. Ramp Weight (kg)	Max. Ramp Weight (kg)	Max. Ramp Weight (kg)	Max. Ramp Weight (kg)	Max. Ramp Weight (kg)
1	Airbus A320-200	78,000	19,000	78,000	78,000	78,000	78,000	78,000	78,000
2	Airbus A321XLR	132,000	27,000	132,000	132,000	132,000	132,000	132,000	132,000
3	Airbus A350-900	280,000	54,000	280,000	280,000	280,000	280,000	280,000	280,000
4	Airbus A380-800	575,000	140,000	575,000	575,000	575,000	575,000	575,000	575,000
5	Boeing 737 MAX 8	82,000	19,000	82,000	82,000	82,000	82,000	82,000	82,000
6	Boeing 737 MAX 9	97,000	21,000	97,000	97,000	97,000	97,000	97,000	97,000
7	Boeing 777-300ER	303,000	66,000	303,000	303,000	303,000	303,000	303,000	303,000
8	Boeing 787-9	228,000	40,000	228,000	228,000	228,000	228,000	228,000	228,000
9	Embraer E175	40,000	9,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
10	ATR 72-600	38,000	8,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
11	ATR 72-600	38,000	8,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
12	ATR 72-600	38,000	8,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
13	ATR 72-600	38,000	8,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
14	ATR 72-600	38,000	8,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
15	ATR 72-600	38,000	8,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
16	ATR 72-600	38,000	8,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
17	ATR 72-600	38,000	8,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
18	ATR 72-600	38,000	8,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
19	ATR 72-600	38,000	8,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
20	ATR 72-600	38,000	8,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
21	ATR 72-600	38,000	8,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
22	ATR 72-600	38,000	8,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
23	ATR 72-600	38,000	8,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
24	ATR 72-600	38,000	8,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
25	ATR 72-600	38,000	8,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
26	ATR 72-600	38,000	8,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
27	ATR 72-600	38,000	8,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
28	ATR 72-600	38,000	8,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
29	ATR 72-600	38,000	8,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
30	ATR 72-600	38,000	8,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
31	ATR 72-600	38,000	8,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000

Gambar 5. Hasil Perhitungan Nilai PCN Setelah *Overlay*

Dapat dilihat dari gambar diatas, terlihat adanya pengaruh penambahan lapis tambah (*overlay*) terhadap nilai PCN eksisting Bandar Udara Juwata Tarakan. Penambahan *overlay* sebesar 51 mm berdampak pada peningkatan nilai PCN eksisting, dari semula 49 F/C/X/T menjadi 73 F/C/X/T.

merencanakan *overlay*, penulis menggunakan *software* FAARFIELD karena dari peraturan terbaru FAA yaitu AC 150/5320-6G, perhitungan secara manual menggunakan grafik sudah tidak lagi berlaku. Dalam analisis menggunakan *software* FAARFIELD ada 2 data utama, yaitu data *runway* eksisting dan data *annual departure*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan perencanaan tebal lapis tambah (*overlay*) pada runway eksisting menggunakan perangkat lunak FAARFIELD dan COMFAA, diperoleh beberapa kesimpulan penting. Pertama, hasil analisis dari FAARFIELD menunjukkan bahwa untuk

menjaga kinerja struktural runway dan mendukung beban pesawat yang lebih berat, diperlukan penambahan lapis overlay setebal minimal 51 mm atau 5,1 cm. Penambahan ini tidak hanya bertujuan untuk memperpanjang umur layanan perkerasan, tetapi juga untuk meningkatkan kemampuan daya dukung struktur landasan. Kedua, implementasi overlay tersebut memberikan dampak signifikan terhadap nilai Pavement Classification Number (PCN) pada runway Bandar Udara Juwata Tarakan. Nilai PCN yang sebelumnya berada pada angka 49 F/C/X/T mengalami peningkatan menjadi 73 F/C/X/T setelah overlay diterapkan. Peningkatan ini mencerminkan kemampuan struktural runway yang lebih tinggi, sehingga memungkinkan untuk melayani pesawat dengan bobot dan frekuensi operasional yang lebih besar, sekaligus memenuhi standar keselamatan dan operasional penerbangan yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, Peraturan Direktur Jendral Perhubungan Udara Nomor: KP/93/2015, Pedoman Teknis Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139-24 (Advisory Circular CASR Part 139-24), Pedoman Perhitungan PCN (Pavement Classification Number) Perkerasan Prasarana Bandar Udara, Jakarta, 2015.
- [2] Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 94 Tahun 2015 Tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 91 (Civil Aviation Safety Regulations Part 91) Tentang Pengoperasian Pesawat Udara (General Operating and Flight Rules), Jakarta, 2015.
- [3] Kementerian Perhubungan, *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia PM 100 Tahun 2021 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Politeknik Penerbangan Indonesia Curug*, Jakarta, 2021.
- [4] Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, PR 21 Standar Teknis dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 (Manual of Standard CASR Part 139) Aerodrome Daratan, Jakarta, 2023.
- [5] U.S. Department of Transportation, FAA AC 150/5335-5C, Guidelines and Procedures for Measuring Airfield Pavement Roughness, Montreal, 2009.
- [6] U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration, Advisory Circular No. 150/5320-6G, Airport Pavement Design and Evaluation, Montreal, 2021.
- [7] International Civil Aviation Organization, Annex 14, Aerodrome, 6th ed., Montreal, Canada, 2013.
- [8] International Civil Aviation Organization, Doc 9157 - Aerodrome Design Manual Part 3: Pavements, Montreal, Canada, 2013.
- [9] BLU Kantor Unit Pelaksana Bandar Udara Juwata Tarakan, Laporan Pelaksanaan Pavement Management System (2022), Tarakan, 2023.
- [10] U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration, Standard Specifications for Construction of Airports, AC 150/5370-10H, 2018.
- [11] A. P. Wibowo, G. Tarigan, and R. H. T. Simbolon, "Analisis Ketebalan *Overlay* Terhadap Kerusakan Jalan Pada Jalan Kisaran-Desa Rawang Panca Arga Kabupaten Asahan," *Cetak) Bul. Utama Tek.*, vol. 17, no. 1, pp. 1410–4520, 2021.
- [12] L. Chaliqi Taufiq, Y. Darma, A. Salmannur, N. Asyifa,) Jurusan, and T. Sipil, "Jurnal Teknik Sipil PENERAPAN SISTEM ACR-PCR DALAM PROSES EVALUASI STRUKTUR PERKERASAN LENTUR BANDAR UDARA SULTAN ISKANDAR MUDA PROVINSI ACEH," *J. Tek. Sipil*, vol. 12, no. 1, pp. 2023–2065, 2023.

- [13] G. Sumarda, I. M. Kariyana, and I. S. Subekti, "Perencanaan Tebal Lapis Tambah (*Overlay*) Runway Eksisting Bandara Internasional Lombok," *J. Ilm. Vastuwidya*, vol. 5, no. 1, pp. 22–31, 2022, doi: 10.47532/jiv.v5i1.405.
- [14] A. Sylvia and B. Widiyanto, "Perencanaan Tebal *Overlay* Perkerasan Runway Eksisting pada Bandara Internasional Juanda Surabaya," *Semin. Nas. dan Disem. Tugas Akhir 2023*, pp. 490–495, 2023.
- [15] D. R. Brill, "PCN – PCR Comparisons for Medium- and Large-Hub Airport Runways," 2023.