

ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN PERKERASAN *FLEXIBLE* PADA *APRON* DENGAN METODE PCI DI BANDAR UDARA RAHADI OESMAN KETAPANG

Delvira Hasna Kharima¹, Nurani Hartatik², Linda Winiasri³

^{1,2,3}Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani I No 73 Surabaya 60236

Email: delvira07.9a@gmail.com

Abstrak

Bandar Udara Rahadi Oesman (kode IATA: KTG, kode ICAO: WIOK) adalah Bandar Udara Kelas II yang dikelola oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Udara dan menjadi UPBU tersibuk di Kalimantan Barat. Tingginya keperluan akan angkutan pesawat mengakibatkan kualitas perkerasan berkurang. Hasil survei awal lapangan terdapat kerusakan pada area *apron*. Hal tersebut akan sangat berpengaruh pada kenyamanan dan keamanan operasi penerbangan.

Dalam menganalisis kerusakan pada perkerasan *apron*, penulis menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dengan berpedoman pada KP 94 Tahun 2015 Tentang Pemeliharaan Konstruksi Perkerasan Bandar Udara. Hasil dari analisa tersebut digunakan untuk menentukan metode perbaikan.

Berdasarkan hasil analisis kondisi perkerasan menggunakan PCI, didapatkan bahwa nilai PCI rata-rata sebesar 74,8. Jenis kerusakan yang ada yaitu penurunan setempat, penurunan pada jalur roda, lepas terurai, serta kontaminasi minyak dan oli. Metode perbaikan yang dilakukan adalah *patching*.

Kata Kunci: Bandar Udara, *Pavement Condition Index*, *Apron*, Perkerasan.

Abstract

Rahadi Oesman Airport (IATA code: KTG, ICAO code: WIOK) is a Class II Airport managed by the Directorate General of Civil Aviation and is the busiest UPBU in the West Kalimantan. The high demand for aircraft transportation results in reduced pavement quality. The results of the survey showed damage to the apron. This would affect the comfort and safety of flight operations.

In analyzing the damage, the author uses the Pavement Condition Index (PCI) method by referring to KP 94 of 2017 about Maintenance of Airport Pavement Construction. The results of the analysis are used to determine the correct method of repair.

Based on the analysis of pavement conditions using PCI, it was found that the average PCI value was 74,8. The types of damage that exist are depression, rutting, ravelling, and oil contamination. The repair method that used is patching.

Keywords: Airport, *Pavement Condition Index*, *Apron*, *Pavement*.

PENDAHULUAN

Bandara Rahadi Oesman Ketapang terletak di Desa Kali Nilam, Ketapang-Kalimantan Barat yang dikelola oleh Kementerian Perhubungan dibawah pengawasan Kantor Otoritas Bandar Udara Wilayah I Soekarno-Hatta.

Bandar Udara Rahadi Oesman Ketapang memiliki *apron* dengan dimensi 224 x 51 meter. Saat ini *apron* memiliki kapasitas 4 *parking stand* dengan jenis pesawat ATR 72-600. Lalu lintas udara di Bandar Udara Rahadi Oesman Ketapang relatif ramai karena banyaknya sektor ekonomi di wilayah tersebut.

Berdasarkan hasil survei awal, karena Bandar Udara Rahadi Oesman helipad, helikopter *landing* di area *apron*, tepatnya pada *parking stand* 4. Besarnya beban dan *landing skid* helikopter menimbulkan lendutan pada jalur roda atau *rutting* dan merusak struktur perkerasan. Sehingga saat ini *parking stand* 4 tidak dapat digunakan untuk pesawat komersil.



Gambar 1 Kerusakan *rutting* pada *apron*

Sedangkan pada *parking stand* 2 terjadi penurunan setempat yang disebabkan oleh repetisi beban pesawat sehingga menimbulkan *water ponding* pada saat kondisi hujan.



Gambar 2 Kerusakan *depression* pada *apron*

Hal tersebut sesuai dengan hasil temuan dalam inspeksi Otoritas Bandara Wilayah I Soekarno-Hatta pada tanggal 7 Oktober 2021. Sebagai tindak lanjut dari temuan tersebut, harus diadakan perbaikan pada kerusakan karena dikhawatirkan akan mengganggu keamanan dan pelayanan operasional penerbangan.

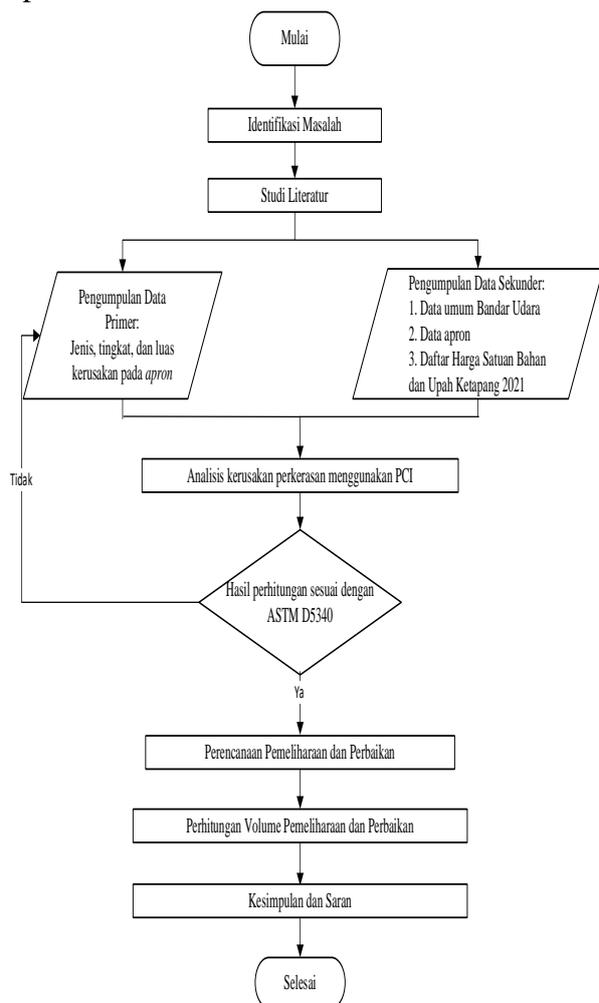
Dari permasalahan di atas, diperlukan analisis tingkat kerusakan perkerasan. Tidak sembarang metode dapat digunakan pada perkerasan di Bandar Udara. Penulis menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI) yang direkomendasikan oleh *Federation Aviation Administration* (FAA) untuk pemeliharaan perkerasan pada bandara. Dengan metode PCI, kita bisa mengetahui nilai suatu perkerasan dan mengidentifikasi daerah kritis pada perkerasan serta menentukan metode perbaikan yang sesuai demi menunjang kenyamanan dan keselamatan operasi penerbangan.

Rumusan masalah dari permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi kerusakan perkerasan *apron* berdasarkan nilai PCI?
2. Bagaimana jenis penanganan perbaikan *apron* yang tepat?

METODE

Berikut adalah bagan alur atau tahapan dalam penelitian ini.



Gambar 3 Bagan Alur Penelitian

Data Sekunder

Pada penelitian ini digunakan beberapa bahan diantaranya meliputi data umum bandara dan data *apron*.

a. Data Umum Bandara

Dalam analisis kondisi perkerasan ini yang dilaksanakan di Bandar Udara Rahadi Oesman Ketapang dibutuhkan data diantaranya yaitu data umum bandara. Data ini didapatkan penulis dengan meminta kepada pihak Bandar Udara Rahadi Oesman Ketapang secara langsung.

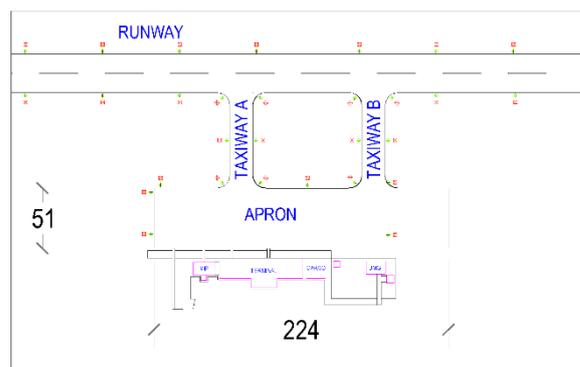
- Nama Bandara : UPBU Rahadi Oesman
- Indikator Lokasi : WIOK

- Jarak ke Kota : 3,16 km dari pusat kota
- Alamat : Jl. Pattimura no. 4 Ketapang

b. Data *Apron*

Penelitian ini dilakukan di area *apron* Bandar Udara Rahadi Oesman Ketapang dengan karakteristik sebagai berikut:

- Permukaan : *Flexible Pavement*
- Kekuatan : PCN 21 F/C/Y/T
- Dimensi : 224 x 51 meter



Gambar 4 Tampak Atas *Apron* Bandar Udara Rahadi Oesman (Dokumen Bandar Udara Rahadi Oesman Ketapang, 2020)

Data Primer

Dalam menganalisis area perkerasan *apron* dibutuhkan beberapa informasi diantaranya jenis, dimensi, serta tingkat keparahan kerusakan. Untuk mendapatkan informasi tersebut digunakan metode visual atau survei lapangan langsung.

Survei Kerusakan Perkerasan

Peralatan yang diperlukan dalam survei perkerasan adalah :

- a. Peta lokasi dan STA *apron*
- b. Formulir survei perkerasan
- c. Pita ukur dan penggaris
- d. Kamera

Langkah-langkah dalam survei perkerasan yaitu :

- a. Pembagian area berdasarkan unit sampel. Survei dilakukan pada *apron* dengan dimensi 224 x 51 meter. Untuk pembagian

- sampel, digunakan 5 sampel dengan tiap sampel berdimensi 50 x 51 meter.
- b. Pengamatan kondisi perkerasan, jika ada kerusakan dilakukan pengukuran panjang dan lebar kerusakan menggunakan pita ukur.
 - c. Penetapan derajat keparahan kerusakan yang terjadi pada area perkerasan. Derajat keparahan kerusakan terbagi menjadi tiga, yaitu berat, sedang, atau ringan.
 - d. Perekapan tiap jenis kerusakan pada masing-masing unit sampel
 - e. Dokumentasi kerusakan perkerasan yang ada menggunakan kamera.

Analisis Data Menggunakan PCI

Dalam menentukan kondisi perkerasan, PCI memiliki tiga parameter, yaitu jenis kerusakan, jumlah atau kerapatan kerusakan, serta tingkat keparahan kerusakan. PCI menghasilkan laporan mengenai keadaan perkerasan ketika dilakukan survei, namun PCI tidak menggambarkan kondisi perkerasan di kala mendatang.

Urutan dalam perhitungan kondisi perkerasan dengan metode PCI adalah sebagai berikut:

1. Membagi perkerasan kedalam unit-unit sampel untuk memudahkan dalam melakukan survei lapangan.
2. Menghitung nilai kerapatan (*Density*) yaitu persentase dimensi perkerasan yang mengalami kerusakan terhadap dimensi unit sampel.
3. Menetapkan nilai pengurangan (*Deduct Value*) dari grafik keterkaitan antara tingkat keparahan kerusakan (*Severity Level*) dengan kerapatan (*density*).
4. Menghitung *Total Deduct Value* atau nilai pengurang total yaitu jumlah total semua nilai *deduct value* untuk setiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada tiap unit sampel.
5. Menentukan *Corrected Deduct Value* atau nilai pengurang dari grafik keterkaitan

antara TDV dan DV dengan jumlah q yang sesuai.

6. Menghitung nilai PCI dan PCI rata-rata pada unit sampel.
7. Menetapkan klasifikasi kondisi perkerasan terhadap nilai PCI sesuai dengan skala yang ada.

Perencanaan Pemeliharaan dan Perbaikan

Setelah dilakukan survei dan mendapatkan informasi mengenai jenis kerusakan pada perkerasan *apron* dan mendapatkan nilai PCI serta rating kondisi perkerasan, kita bisa merencanakan bentuk perbaikan dan pemeliharaan yang tepat untuk diaplikasikan pada perkerasan *apron* Bandar Udara Rahadi Oesman Ketapang. Dalam hal ini penulis menggunakan acuan pada aturan KP 94 Tahun 2015 tentang Pemeliharaan Konstruksi Perkerasan Bandar Udara.

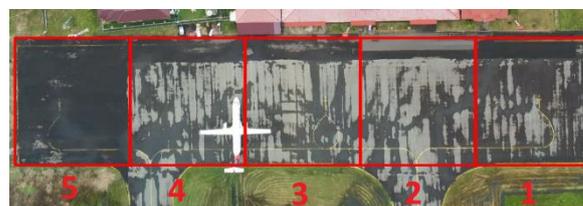
Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian mengenai analisis kondisi perkerasan *apron* ini berlokasi di Bandar Udara Rahadi Oesman Ketapang tepatnya pada area *apron* berdimensi 224 x 51 meter. Waktu penelitian dilaksanakan ketika OJT (*On The Job Training*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Data Menggunakan PCI

Metode yang digunakan untuk menganalisa tingkat kerusakan adalah metode PCI. Dalam Analisa yang dilakukan, *apron* dibagi menjadi 5 sampel dengan tiap sampel berukuran 50 x 51 meter. Berikut gambar titik STA pada *apron*.



Gambar 5 Titik STA pada *Apron*

Berikut contoh hasil perhitungan *Pavement Condition Index (PCI)* pada salah satu sampel *apron* di Bandar Udara Rahadi Oesman Ketapang tepatnya STA 0+100 – 0+150.

Tabel 2 Perhitungan DV dan CDV STA 0+100 - 0+150

NO	DEDUCT VALUES	DV 1	DV 2	DV 3	q	TDV	CDV	HCDV
1	10	15	10		2	25	15	20
2	15	15	5		1	20	20	

Tabel 1 Survei Perkerasan *Apron* STA 0+100 - 0+150

LEMBAR DATA SURVEI									
KONDISI PERKERASAN LENTUR PADA APRON									
UNTUK UNIT SAMPEL									
Lokasi : Kantor UPBU Rahadi Oesman Ketapang			STA : 0+100 - 0+150			Unit Sampel : 1			
Pensurvei : Politeknik Penerbangan Surabaya			Tahun : 2021			Area Sampel : 1			
11. Retak memanjang dan melintang	21. Lepas terurai	31. Penurunan jalur roda	42. Tumpahan Minyak						
12. Retak Kulit Buaya	22. Lubang	32. Gelombang	43. Keluarnya Material						
13. Retak Blok	23. Mengelupas	33. Penurunan Setempat	Aspal ke Permukaan						
14. Retakan Slip	24. Erosi Semburan	34. Mengembang							
15. Retakan Reflektif Sambungan	25. Tambalan dan Galau	41. Agregat Licin							
KODE									
	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL	DEDUCT VALUE
21M	44,7							44,7	1,8
33M	9,5	15						24,5	1,0

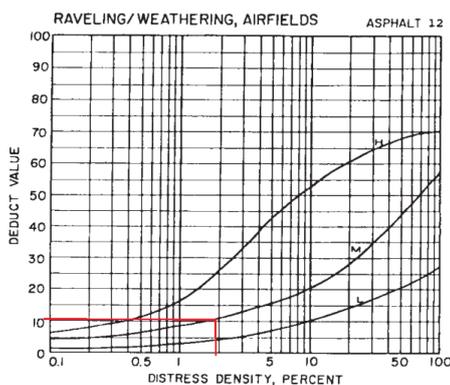
Menentukan *density* :

a. Lepas terurai

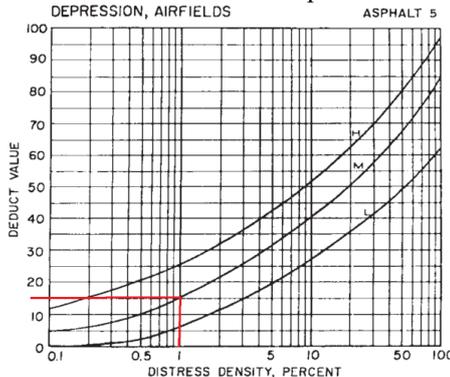
$$Density = \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{44,7}{2550} \times 100\% = 1,8$$

b. Penurunan setempat

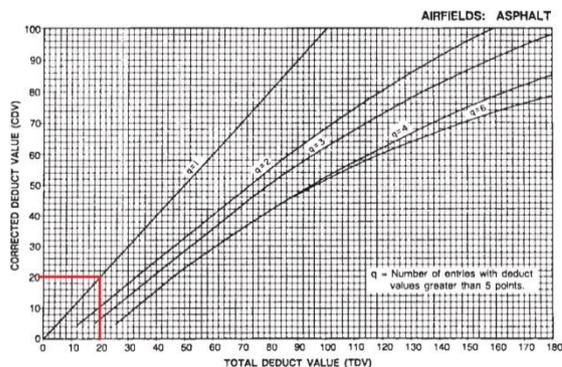
$$Density = \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{24,5}{2550} \times 100\% = 1$$



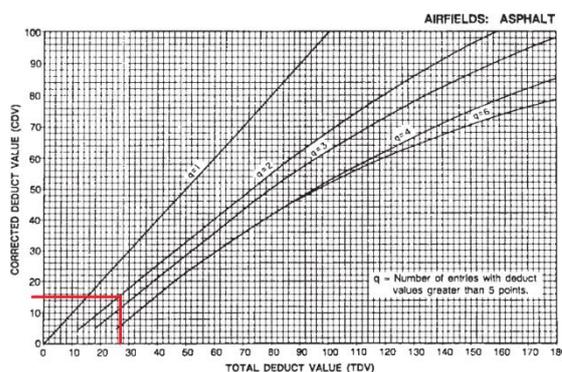
Gambar 6 Grafik DV Lepas Terurai



Gambar 7 Grafik DV Penurunan Setempat



Gambar 8 Grafik Hubungan TDV dan CDV q=2



Gambar 9 Grafik Hubungan TDV dan CDV q=1

$$PCI = 100 - HCDV$$

$$PCI = 100 - 20$$

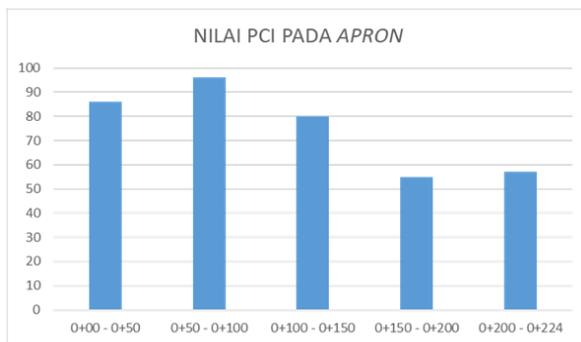
$$PCI = 80$$

Setelah menghitung keseluruhan STA, didapatkan nilai PCI keseluruhan adalah 57. Nilai PCI ini menjadi acuan untuk menentukan kondisi dari tiap-tiap sampel untuk jenis penanganannya. Berikut hasil nilai PCI beserta kategori untuk setiap sampel pada *apron* di Bandar Udara Rahadi Oesman Ketapang.

Tabel 3 Hasil Perhitungan PCI Setiap Sampel

NO	STA	PCI	KATEGORI
1	0+00 - 0+50	86	BAIK
2	0+50 - 0+100	96	BAIK
3	0+100 - 0+150	80	MEMUASKAN
4	0+150 - 0+200	55	CUKUP
5	0+200 - 0+224	57	CUKUP

Menurut hasil analisis PCI pada *apron* di Bandar Udara Rahadi Oesman Ketapang didapatkan hasil bahwa jenis kerusakan pada perkerasan *apron* tersebut berupa lepas terurai, penurunan setempat, penurunan permukaan pada jalur roda, serta kontaminasi minyak dan oli. Berikut grafik hasil PCI setiap sampel.



Gambar 10 Grafik Nilai PCI di *Apron*

Perencanaan Pemeliharaan dan Perbaikan Perkerasan *Apron*

Dari hasil analisa PCI yang diambil dari 5 sampel pada perkerasan *apron* di Bandar Udara Rahadi Oesman, terdapat 3 (tiga) sampel yang perlu dilakukan perbaikan berupa *patching* dan untuk sisanya perlu dilakukan pengecekan rutin pada perkerasan. Berikut penanganan pada kerusakan.

Tabel 4 Penanganan Kerusakan Tiap Sampel

NO	STA	PCI	KATEGORI	PENANGANAN
1	0+00 - 0+50	86	BAIK	Pengecekan Rutin
2	0+50 - 0+100	96	BAIK	Pengecekan Rutin
3	0+100 - 0+150	80	MEMUASKAN	Tambalan
4	0+150 - 0+200	55	CUKUP	Tambalan
5	0+200 - 0+224	57	CUKUP	Tambalan

Pengawasan atau *monitoring* dilakukan secara rutin pada area perkerasan setelah pelaporan dan penanganan potensi yang

mengganggu atau terdapat perbaikan pada kerusakan konstuksi perkerasan.

Seperti halnya inspeksi rutin, perlu dilakukan pencatatan dan pelaporan serta segera ditangani jika terdapat potensi yang mengganggu atau perbaikan yang dilakukan tidak menghasilkan kondisi yang lebih baik. Hasil inspeksi, tindakan perbaikan dan monitoring harus dicatat, didokumentasikan serta dilaporkan kepada Kepala Unit Penyelenggara Bandar Udara.

Patching adalah salah satu metode perbaikan pada kerusakan perkerasan dengan melakukan pemotongan secara tegak lurus pada bagian yang mengalami kerusakan yang berisi aspal hotmix (AC/ATB) dengan tebal lapisan disesuaikan dengan perkerasan. Langkah pekerjaan *patching* adalah sebagai berikut :

1. Penentuan lokasi pekerjaan, sesuai dengan hasil yang didapat dari analisis kerusakan menggunakan metode PCI sebelumnya dengan melakukan pengukuran serta memberi tanda pada area tersebut.



Gambar 11 Penentuan Lokasi Pekerjaan

2. Pembongkaran aspal eksisting, area yang telah ditandai sebelumnya dibongkar dengan *jack hammer* atau *asphalt cutter*. Bongkahan tersebut harus dibuang dan dibersihkan dari area yang akan dilakukan *patching*.



Gambar 12 Pembongkaran Aspal Eksisting

3. Penghamparan *tack coat*, *tack coat* yang sudah dipanaskan lalu dihamparkan kedalam area yang telah dibersihkan. *Tack coat* akan merekatkan lapisan perkerasan lama dengan lapisan baru. Penghamparan *tack coat* harus merata.



Gambar 13 Penghamparan Tack Coat

4. Penghamparan Aspal, aspal yang dihampar harus memenuhi suhu standar yaitu 120-150 derajat celcius dengan suhu hampar minimal 120 derajat celcius. Tebal hamparan aspal disesuaikan dengan ketebalan area yang akan *dispatching*.



Gambar 14 Penghamparan Aspal

5. Pemadatan Aspal, pemadatan menggunakan *baby roller* atau *stamper*. Pemadatan dilakukan sampai dirasa aspal yang sudah dihampar menjadi padat.



Gambar 15 Pemadatan Aspal

6. Pembersihan akhir lokasi, area pekerjaan *patching* harus dibersihkan sehingga bersih dari sisa bongkahan aspal dan sampah sehingga tidak membahayakan operasi penerbangan.

Perhitungan Volume Pemeliharaan dan Perbaikan

Perhitungan volume perbaikan dan pemeliharaan dihitung berdasarkan hasil survey perkerasan *apron* yang telah dilakukan sebelumnya. Berikut luasan kerusakan pada area *apron*.

Tabel 5 Luasan Kerusakan

STA	KONDISI PERKERASAN	JENIS KERUSAKAN	PENANGANAN	LUASAN (M2)
0+00 - 0+50	BAIK	Penurunan pada jalur roda	Pengecekan Rutin	15,7
0+50 - 0+100	BAIK	Lepas terurai	Pengecekan Rutin	41
0+100 - 0+150	MEMUASKAN	Lepas terurai	Tambalan	44,7
		Penurunan setempat	Tambalan	24,5
0+150 - 0+200	CUKUP	Penurunan pada jalur roda	Tambalan	187,2
		Kontaminasi minyak dan oli	Pengecekan Rutin	55
0+200 - 0+224	CUKUP	Penurunan pada jalur roda	Tambalan	256

Berikut jumlah total luasan untuk tiap penanganan pada kerusakan perkerasan *apron*.

Tabel 6 Jumlah Total Luas Kerusakan

NO	PENANGANAN	LUASAN (M2)
1	Pengecekan Rutin	111,7
2	Tambalan	512,4

PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil mengenai hasil penelitian analisis kondisi perkerasan

apron di Bandar Udara Rahadi Oesman Ketapang sebagai berikut:

1. Kondisi kerusakan perkerasan *apron* berdasarkan analisis dari 5 sampel memiliki nilai PCI sebesar 74,8 dengan kategori SANGAT BAIK. Namun terdapat beberapa sampel yang perlu dilakukan perbaikan.
2. Jenis penanganan perbaikan pada kerusakan *apron* berdasarkan hasil analisis terdapat 2 metode pemeliharaan, yaitu pengecekan rutin dan tambalan atau *patching*.

Saran

Saran penulis terhadap hasil penelitian tersebut sebagai berikut:

1. Pemeliharaan dan perbaikan harus segera dilakukan agar kerusakan yang terjadi pada area *apron* Bandar Udara Rahadi Oesman Ketapang tidak semakin parah karena menyangkut keselamatan operasi penerbangan.
2. Perlu diadakan pengecekan mengenai tanah dasar dan kondisi drainase untuk mengetahui kondisi perkerasan secara lebih lanjut.
3. Perlu dilakukan perhitungan kapasitas pesawat serta beban pesawat yang dapat ditampung oleh *apron* agar kerusakan tidak bertambah buruk.
4. Perlunya perancangan helipad karena tingginya lalu lintas helikopter yang landing di *apron* Bandar Udara Rahadi Oesman agar tidak merusak struktur perkerasan *apron*. Sehingga semua *parking stand* yang ada dapat digunakan oleh pesawat komersil.
5. Perlu diadakan pengecekan rutin pada perkerasan setiap hari dan mengamati perkembangan kerusakan yang ada untuk keselamatan operasi penerbangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] *American Society for Testing and Materials*. (2012). ASTM D5340-12, *Standart Test Method for Airport Pavement Condition Index Surveys*. United States of America.
- [2] Amirulloh, Hafid. (2021). *Perencanaan Metode Pemeliharaan Perkerasan Flexibel Pada Taxiway Sp2 Dengan Analisa Pavement Condition Index Di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya*. (Tugas Akhir, Politeknik Penerbangan Surabaya, 2021). Diambil dari <http://repo.poltekbangsby.ac.id/id/eprint/233>
- [3] Bakri, M.D. (2019). Evaluasi Kondisi dan Kerusakan Perkerasan Lentur dengan Metode *Pavement Condition Index* (PCI): Studi Kasus Jalan Gunung Selatan Kota Tarakan Provinsi Kalimantan Utara). *Jurnal Teknik Sipil*, Vol. 3(2), 81-96.
- [4] Bandar Udara Rahadi Oesman Ketapang. (2019). *Pavement Management System (PMS) Bandar Udara Rahadi Oesman Ketapang*. Bandar Udara Rahadi Oesman. Ketapang.
- [5] Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. (2015). *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor : KP 94 Tahun 2015 tentang Pedoman Teknis Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139-23*. Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. Jakarta.
- [6] Karma, M. (2021). Sistem Manajemen Pemeliharaan Perkerasan Landasan di Bandar Udara. *Warta Ardhia*, 46(2), 133-146. <https://dx.doi.org/10.25104/wa.v46i1.390.18-25>

- [7] Lasarus, R., Lalamentik, L., & Waani, J. E. (2020). Analisa Kerusakan Jalan dan Penanganannya dengan Metode *Pavement Condition Index* (PCI). *Jurnal Sipil Statik*, Vol 8(4), 645-654. Diambil dari <https://ejournal.unsrat.ac.id>
- [8] Prasetia, S., Sukamto, Lucky S. (2018). Perencanaan Perawatan Landas Pacu dengan Menggunakan Metode PCI (*Pavement Condition Index*) di Bandar Udara Husein Sastranegara – Bandung. *Jurnal Ilmiah Aviasi Langit Biru*, Vol. 11 (1), 74-62.
- [9] Shahin, M.Y. (1994). *Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots Second Edition*. United States of America: Springer Science.
- [10] Wahidah, L., Retno L.A., & Eko W. (2021). Analisis Kerusakan dan Perbaikan Landas Pacu Bandar Udara dengan Metode PCI. *Jurnal Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta*, Vol. 3(1), 57-63.