

## Analisis Pavement Condition Index (PCI) Runway Di Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Bandung

Dhiyaa Ulhaq<sup>1</sup>, Dr. Siti Fatimah<sup>2</sup>, Nurani Hartatik<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl Jemur Andayani I No 73, Surabaya 60236

Email: [dulhaq01@gmail.com](mailto:dulhaq01@gmail.com)

### Abstrak

Fasilitas sisi udara Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Bandung memiliki landas pacu 2220 meter dan lebar 45 meter dengan PCN 50 F/C/X/T. Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Bandung saat ini memiliki umur perkerasan aspal yang sudah mencapai 5 tahun setelah overlay terakhir, dan juga adanya beberapa titik weakspot. Hasil investigasi yang diperoleh menunjukkan bahwa kerusakan yang terjadi Weakspot berupa Patching Utility, Weathering, Depression, Bleeding, Rutting dan Corrugation. Maka perlu dilakukan perbaikan yang sesuai dengan regulasi KP 94 Tahun 2015 tentang Pemeliharaan Konstruksi Perkerasan Bandar Udara, sesuai dengan kerusakannya berikut beberapa cara yang bisa dilaksanakan, yaitu jika kondisi ringan (tidak mengakibatkan retakan dan terdapat pada area non kritis) cukup dilakukan pembersihan dan pengamatan secara terjadwal. Namun jika kondisi sedang sampai berat pada area tidak luas, maka dilakukan pemotongan secara lokal/Patching secara tegak lurus sesuai tebal lapis permukaan dan diisi dengan campuran aspal panas/Hotmix asphalt sesuai spesifikasi teknis dan metode pelaksanaan. Dan hasil dari analisis data, rata-rata nilai PCI Runway Bandara Internasional Husein Sastranegara adalah 85,7 % (Delapan Lima Koma Tujuh Persen).

**Kata Kunci:** Landas Pacu, Weakspot, Pavement Condition Index

### Abstract

*Bandung Husein Sastranegara International Airport airside facilities have a 2220 meter runway and a width of 45 meters with a PCN of 50 F/C/X/T. Husein Sastranegara International Airport Bandung currently has an asphalt pavement age that has reached 5 years after the last overlay, and there are also several weakspot. The outcomes of this investigation indicate the damage that occurs Weakspot in form of Utility Patching, Weathering, Depression, Bleeding, Rutting and Corrugation. So it is necessary to make repairs in accordance with the KP 94/2015 regulation concerning Maintenance of Airport Pavement Construction, according to the damage, there are several ways to do that, namely if condition is mild (does not cause cracks and is found in non-critical areas) cleaning and observation are sufficient on a scheduled basis. However, if the condition is moderate to severe in a non-critical area, then local cutting / patching is carried out perpendicularly depending on the thickness of surface layer and filled with a hot asphalt mixture / Hotmix asphalt according to technical specifications and construction methods. And then results of data analysis, the average PCI value of the Husein Sastranegara International Airport Runway is 85.7% (Eight Five Comma Seven Percent).*

**Keywords:** Runway, Weakspot, Pavement Condition Index

## PENDAHULUAN

Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Bandung memiliki *runway* sepanjang 2220 meter dengan lebar 45 meter dengan PCN 50 F/C/X/T. Kondisi landas pacu Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Bandung saat ini terdapat beberapa titik kerusakan berupa *Patching Utility, Weathering, Depression, Bleeding, Rutting* dan *Corrugation* pada seluruh permukaan landas pacu yang sebelumnya sudah dilakukan *Overlay* pada tahun 2016.

Berikut ini merupakan beberapa faktor yang memengaruhi keadaan pada lapisan *runway* tersebut, termasuk di dalamnya beban pesawat, frekuensi pergerakan pesawat, kondisi bahan material, dan kondisi tanah Metode yang dianalisa untuk mengetahui kondisi perkerasan *runway* yaitu dengan parameter nilai PCI yang berhubungan dengan luas kerusakan. Dimana dalam metode PCI, tingkat keparahan kerusakan perkerasan merupakan fungsi dari beberapa faktor, yaitu tipe kerusakan, tingkat keparahan dan jumlah atau kerapatan. Kuantitas tekanan pada permukaan perkerasan *runway* mencerminkan kondisi perkerasan.

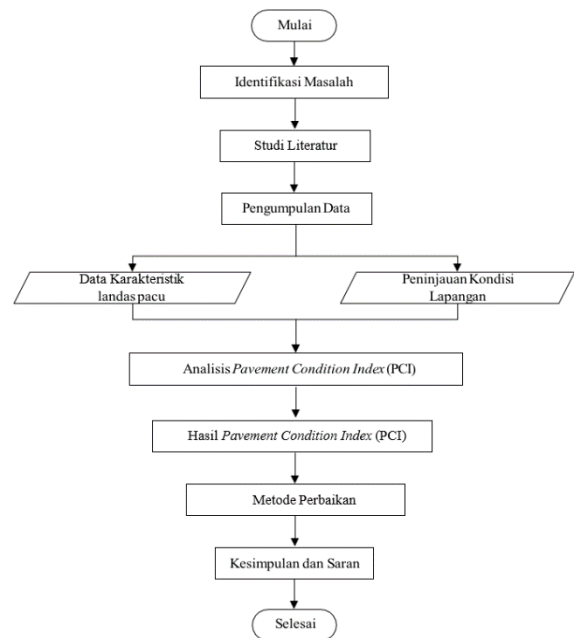
Sebagai implementasinya, PT Angkasa Pura II cabang Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara memandang perlu untuk mengadakan penelitian PCI *runway* tersebut. Diharapkan dengan dilakukannya PCI *runway* di Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara, para personil dari pihak terkait mendapatkan rekomendasi perbaikan untuk kedepan.

Rumusan masalah dari permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana analisis kondisi perkerasan landas pacu menggunakan metode PCI ?

2. Bagaimana langkah-langkah dan perbaikan yang tepat untuk mengatasi kategori maupun tingkat kerusakan yang terjadi pada *runway*?

## METODE



Gambar 1 *Bagan Alir Penelitian*

### Data Primer

Langkah pertama di penelitian ini penulis menggunakan data yang utama , yaitu data karakteristik landas pacu Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Bandung sebagai berikut :

- Tipe perkerasan : *Flexible Pavement*
- Kekuatan : PCN 50 F/C/X/T
- Luasan : 2.220 x 45 meter

### Data Sekunder

Pada penelitian ini penulis juga menggunakan data lanjutan, terdapat jenis, tingkat, dan kerusakan landas pacu. Data ini didapatkan dengan menggunakan metode visual dan peninjauan lapangan secara langsung. Peninjauan kondisi lapangan dilakukan guna mengetahui lokasi secara langsung area yang mengalami kerusakan



Gambar 2 *Peninjauan Lapangan Secara Langsung*

### Analisis dengan Metode PCI

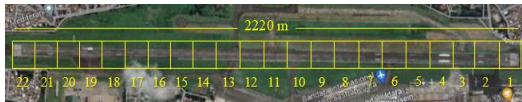
PCI (*Pavement Condition Index*) merupakan nilai yang digunakan sebagai parameter dalam melakukan evaluasi dari kerusakan perkerasan. Nilai PCI menunjukkan kondisi permukaan suatu permukaan suatu perkerasan. Nilai PCI memiliki rentang nilai 0-100. Nilai yang semakin tinggi menunjukkan kondisi perkerasan yang baik. Berikut adalah urutan analisis untuk penilaian kondisi perkerasan dengan metode (PCI):

1. Menentukan jumlah sampel.

Berdasarkan pada ASTM D 5340-98, cara untuk menunjukkan jumlah sampel dapat diperoleh dengan menggunakan rumus :

Total sampel = Luas Total : Luas Unit Sampel

Pembagian sampel yang dianalisa dalam penelitian ini adalah 22 sampel dengan setiap sampel berdimensi 100 x 45 meter



Gambar 3 Pembagian Sampel

2. Menentukan jumlah sampel.

Jumlah sampel yang akan diuji dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$n = \frac{Ns^2}{\frac{e^2}{4}(N-1) + s^2}$$

Diketahui :

n : Jumlah sampel minimum

N : Jumlah total unit sampel dalam suatu bagian perkerasan

e : Kesalahan yang diizinkan dalam estimasi dari bagian PCI (e = 5 (ASTM D 5340-98))

s : Standar penyimpangan PCI dari suatu sampel ke sampel lainnya dalam satu segmen (standar deviasi diasumsikan 10 untuk AC dan 15 untuk PCC)

Alternatif penentuan jumlah sampel yang ditinjau berdasarkan jumlah sampel total

berdasarkan ASTM D 5340-98 terdapat pada tabel berikut.

Tabel 1 Rekomendasi Alternatif Total Sampel

Given	Survey
1 to 5 sample units	1 sample units
6 to 10 sample units	2 sample units
11 to 15 sample units	3 sample units
16 to 40 sample units	4 sample units
Over 40 sample units	10%

3. Melakukan perhitungan nilai kerapatan/kepadatan (*density*) kerusakan dengan presentase luasan yang rusak didalam suatu luas penelitian. Nilai *density* dalam satu jenis kerusakan dibedakan berlandaskan dari tingkat kerusakannya. Rumus yang digunakan sebagai perhitungan *density* yaitu :

$$Density = \frac{Ad}{As} \times 100\% \text{ atau}$$

$$Density = \frac{Ld}{As} \times 100\%$$

Diketahui :

Ad : Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m<sup>2</sup>)

Ld : Panjang total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m)

As : Luas total unit sampel (m<sup>2</sup>)

4. Melakukan perhitungan nilai pengurangan (*deduct value*) untuk setiap unit analisa. Nilai pengurangan merupakan pengurangan nilai yang berasal dari masing-masing tipe kerusakan, yang didapatkan melalui pola korelasi kepadatan serta nilai pengurangan.
5. Melakukan perhitungan total nilai pengurangan (*Total Deduct Value*) untuk setiap unit analisa. TDV merupakan hasil penjumlahan dari nilai pengurangan individu untuk setiap jenis dan tingkatan kerusakan yang terdapat dalam unit sampel.
6. Melakukan perhitungan nilai pengurangan yang telah dikoreksi (*Corrected Deduct Value*), yang diperoleh melalui pola korelasi antara

TDV serta CDV sesuai nilai q yang telah dihitung. Nilai q dihitung berdasarkan data nilai pengurangan, di mana setiap data DV yang memiliki nilai di atas 5 dianggap sebagai nilai q

- Setelah nilai CDV berhasil diidentifikasi, langkah terakhir adalah menghitung nilai PCI untuk masing-masing sampel, dan kemudian melanjutkan dengan perhitungan total nilai PCI. Berikut rumus untuk memperoleh nilai PCI setiap sampel diperoleh dengan perhitungan :  

$$PCI(s) = 100 - CDV$$

### Hasil Pavement Condition Index (PCI)

*Pavement Condition Index* (PCI) merupakan sistem penilaian kondisi perkerasan berdasarkan jenis dan tingkat kerusakan, yang dapat dijadikan tolak ukur dalam pekerjaan pemeliharaan. PCI merupakan angka penunjuk dalam bentuk angka dengan skala nilai antara 0 hingga 100. Angka 0 mengindikasikan bahwa perkerasan mengalami kerusakan parah, sementara angka 100 menandakan bahwa perkerasan berada dalam kondisi yang sangat baik. Nilai PCI ini diteliti berdasarkan pada hasil inspeksi. Sesuai dengan ASTM D6433 : *roads and parking lots pci survey*, kondisi jenis kerusakan ditentukan dengan menentukan letak kerusakan menggunakan kriteria (*good*), (*Satisfactory*), (*fair*), (*poor*), (*very poor*), (*Serious*) dan (*failed*) . Kriteria kerusakan terdapat pada tabel berikut.

Tabel 2 Penilaian PCI

NILAI PCI	KONDISI
0 - 10	Gagal ( <i>Failed</i> )
11 - 25	Sangat Buruk ( <i>Serious</i> )
26 - 40	Buruk ( <i>Very Poor</i> )
41 - 55	Cukup ( <i>Poor</i> )
56 - 70	Cukup Baik ( <i>Fair</i> )
71 - 85	Baik ( <i>Satisfactory</i> )
86 - 100	Sangat Baik ( <i>Good</i> )

### Cara Perbaikan

Setelah mengetahui jenis kerusakan dan mendapat nilai kondisi perkerasan dengan metode PCI, kita dapat merencanakan bentuk

pemeliharaan dan perbaikan yang tepat untuk bisa diaplikasikan. Cara perbaikan yang tepat untuk dilaksanakan pada perkerasan *runway* Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Bandung didasari pada aturan KP 94 tahun 2015 tentang Pemeliharaan Konstruksi Perkerasan Bandar Udara. Artinya, jika kondisinya ringan (tidak menimbulkan keretakan dan terdapat pada area yang non kritis) cukup dilakukan pembersihan dan inspeksi visual secara terjadwal. Namun jika kondisi sedang hingga parah pada area yang tidak luas, maka dilakukan pemotongan atau penimbunan secara lokal/*Patching* secara tegak lurus sesuai dengan tebal lapis permukaan dan diisi dengan campuran aspal panas/*Hotmixasphalt* sesuai spesifikasi teknis dan metode pelaksanaan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Perkerasan Runway

Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Bandung memiliki *runway* yang memiliki area seluas 2.220 x 45 m. Pada permukaan landas pacu ini terjadi kerusakan berupa *Patching Utility*, *Weathering*, *Depression*, *Bleeding*, *Rutting* dan *Corrugation*.

### Perhitungan PCI

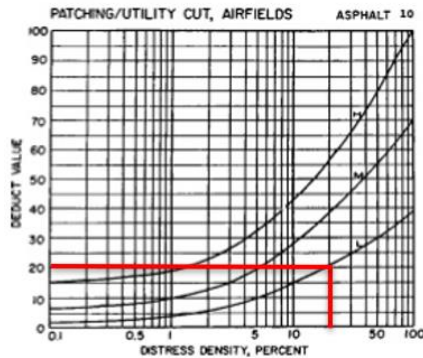
Metode yang digunakan untuk menganalisa tingkat kerusakan pada *runway* adalah metode PCI. Dalam Analisa yang dilakukan, *runway* dibagi menjadi 22 sampel dengan tiap sampel berukuran 100 x 45 meter dengan keterangan STA 0+000 – 2+220. Contoh perhitungan PCI pada salah satu sampel *runway* di Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Bandung adalah sebagai berikut.

Tabel 3 Data Survei STA 0+200 - 0+300

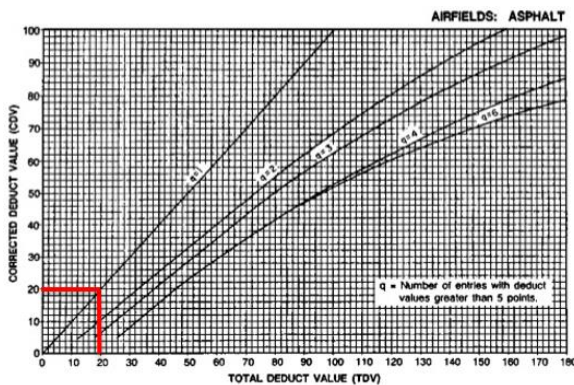
AIRFIELD ASPHALT PAVEMENT CONDITION SURVEY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT							
BRANCH	HUSEIN SASTRANEGARA AIRPORT		DATE	2022-2023			
SURVEYED BY	DHIYAA ULHAQ		SAMPLE AREA	450 m2 (RUNWAY)			
SECTION	STA 0+200 – 0+300						
		25. Patching Utility 21. Weathering 31. Rutting	33. Depression 43. Bleeding 32. Corrugation				
DISTRESS SEVERITY	QUANTITY			TOTAL	DENSITY %	DEDUCT VALUE	
25L	90			90	20%	20	

Cara perhitungan:

$$Density = \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{90}{450} \times 100\% = 20$$



Gambar 4 Grafik DV Patching Utility Cut



Gambar 5 Grafik Corrected Deduct Value (CDV)

$$PCI = 100 - CDV = 100 - 20 = 80$$

Tabel 4 Perhitungan DV dan CDV

DV1	DV2	DV3	q	TDV	CDV	NILAI PCI	KATEGORI
20	-	-	1	20	20	80	BAIK

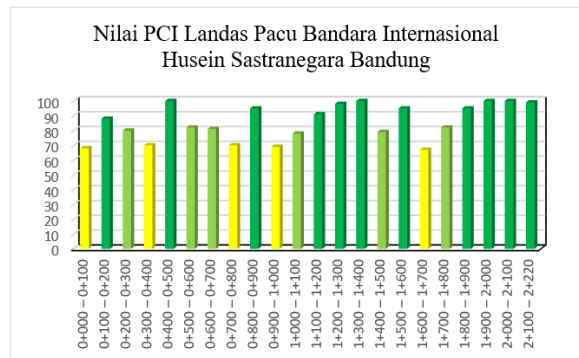
Setelah menghitung pada seluruh STA, nilai PCI yang telah dihitung menjadi acuan dalam menentukan kondisi pekerasan pada tiap sampel untuk menentukan jenis penanganan yang tepat. Hasil nilai PCI serta

cara penanganannya terdapat pada tabel berikut.

Tabel 5 Hasil Perhitungan PCI

NO	STA	NILAI PCI	KATEGORI	CARA PENANGANAN
1	0+000 – 0+100	68	CUKUP BAIK	Patching
2	0+100 – 0+200	88	SANGAT BAIK	Inspeksi rutin
3	0+200 – 0+300	80	BAIK	Inspeksi rutin
4	0+300 – 0+400	70	CUKUP BAIK	Patching
5	0+400 – 0+500	100	SANGAT BAIK	Inspeksi rutin
6	0+500 – 0+600	82	BAIK	Inspeksi rutin
7	0+600 – 0+700	81	BAIK	Inspeksi rutin
8	0+700 – 0+800	70	CUKUP BAIK	Patching
9	0+800 – 0+900	95	SANGAT BAIK	Inspeksi rutin
10	0+900 – 1+000	69	CUKUP BAIK	Patching
11	1+000 – 1+100	78	BAIK	Patching
12	1+100 – 1+200	91	SANGAT BAIK	Inspeksi rutin
13	1+200 – 1+300	98	SANGAT BAIK	Inspeksi rutin
14	1+300 – 1+400	100	SANGAT BAIK	Inspeksi rutin
15	1+400 – 1+500	79	BAIK	Patching
16	1+500 – 1+600	95	SANGAT BAIK	Inspeksi rutin
17	1+600 – 1+700	67	CUKUP BAIK	Patching
18	1+700 – 1+800	82	BAIK	Patching
19	1+800 – 1+900	95	SANGAT BAIK	Inspeksi rutin
20	1+900 – 2+000	100	SANGAT BAIK	Inspeksi rutin
21	2+000 – 2+100	100	SANGAT BAIK	Inspeksi rutin
22	2+100 – 2+220	99	SANGAT BAIK	Inspeksi rutin

Berikut adalah gambar grafik hasil nilai PCI runway Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Bandung.



Gambar 6 Grafik Nilai PCI Menyeluruh

Dari hasil analisis menggunakan metode PCI pada runway Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Bandung dapat diketahui bahwa pada STA 0+000 – 2+220 menunjukkan bahwa kondisi permukaan landas pacu keseluruhan terdapat 5 dengan kategori cukup baik, 6 dengan kategori baik, dan 11 dengan kategori sangat baik. Hasil perhitungan nilai PCI runway Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Bandung dihasilkan nilai PCI rata-rata 85,7 % (Delapan Lima Koma Tujuh Persen).

### Perencanaan Pemeliharaan

Cara pemeliharaan atau perbaikan yang sesuai dengan tingkat kerusakan yang ada pada konstruksi kerusakan adalah sebagai berikut:

1. Dalam situasi yang ringan (tanpa adanya retakan yang timbul dan tanpa ditemukannya masalah di area penting), dilakukan pemeriksaan berkala dan membersihkan lokasi secara rutin.
2. Untuk situasi sedang hingga parah di area yang tidak meluas, sesuai dengan persyaratan teknis dan metodenya, diperlukan pemotongan sebagian (lokasi) secara vertikal, sejajar dengan ketebalan permukaan, dan diterapkan lapisan campuran aspal panas (*Asphalt Hotmix*).

Dari hasil survey PCI juga dapat diketahui bahwa kerusakan yang terjadi terdiri dari 6 Jenis Kerusakan dan jumlah presentase terhadap luas keseluruhan sampel dapat dilihat pada Tabel dibawah.

Tabel 6 Jenis dan Presentase Kerusakan Survey PCI

No	Jenis Kerusakan	Kode	Lokasi	Luasan (m <sup>2</sup> )	% dari Semua Kerusakan
1	<i>Patching/ Utility Cut</i>	25 L	- STA 0+000 – 0+100	181	62.02 %
			- STA 0+100 – 0+200	39,75	
			- STA 0+200 – 0+300	90	
			- STA 0+300 – 0+400	257	
			- STA 0+500 – 0+600	65,7	
			- STA 0+600 – 0+700	89,7	
			- STA 0+700 – 0+800	180	
			- STA 0+800 – 0+900	32	
			- STA 0+900 – 1+000	162,2	
			- STA 1+000 – 1+100	95,1	
			- STA 1+100 – 1+200	21,75	
			- STA 1+200 – 1+300	1,25	
			- STA 1+400 – 1+500	95,75	
- STA 1+500 – 1+600	4				
- STA 1+700 – 1+800	15,3				
- STA 1+800 – 1+900	12,76				
2	<i>Rutting</i>	31 L	- STA 0+000 – 0+100	30	1.376 %
3	<i>Depression</i>	33 L	- STA 0+300 – 0+400	5	1.559 %
			- STA 0+900 – 1+000	21	
			- STA 1+000 – 1+100	16	
4	<i>Bleeding</i>	43 L	- STA 0+800 – 0+900	0,42	0.155 %
			- STA 1+200 – 1+300	2,5	
			- STA 2+100 – 2+220	0,4	
5	<i>Weathering</i>	21 L	- STA 1+700 – 1+800	360	30.951 %
6	<i>Corrugation</i>	32 L	- STA 1+600 – 1+700	66	0.0183 %
Total				1849,85	100%

### PENUTUP

#### Kesimpulan

Hasil penelitian yang penulis lakukan mengenai Evaluasi Indeks Kondisi Permukaan perkerasan (PCI) pada *runway* Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Bandung, menghasilkan simpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil analisis data, rata-rata nilai PCI Runway Bandara Internasional

Husein Sastranegara adalah 85,7 % (Delapan Lima Koma Tujuh Persen). Hal ini dikarenakan secara visual (kondisi fungsional), permukaan perkerasan *runway* masih dalam kondisi baik. Hanya ada beberapa lokasi dan jenis kerusakan yang terjadi dengan hasil kondisi cukup baik, diantaranya di area STA 0+0+000 – 0+100 (*Patching Utility, Rutting*), STA 0+300 – 0+400 (*Patching Utility, Bleeding*), STA 0+700 – 0+800 (*Patching Utility*), STA 0+900 – 1+000 (*Patching Utility, Depression*), STA 1+600 – 1+700 (*Corrugation*).

2. Dari kerusakan yang terjadi, dapat direkomendasikan perbaikan ataupun penanganan dengan beberapa kategori, seperti *Patching Utility Cut* yaitu Perbaikan dengan *Scraping, filling hotmix AC-WC*, *Rutting 31 L Scraping, filling hotmix AC-WC*, *Depression 33 L Perbaikan dengan Scraping, filling hotmix AC-WC*, *Bleeding* sesuai peraturan KP 94 tahun 2015 dan *weathering* sesuai peraturan KP 94 tahun 2015.

#### Saran

Berdasarkan rangkuman tersebut, penulis memberikan rekomendasi terkait Evaluasi Indeks Kondisi Permukaan Jalan (PCI) pada *runway* Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Bandung, sebagai berikut:

1. Nilai PCI yang telah didapat dalam penelitian ini dapat berubah. Perubahan ini disebabkan oleh beberapa hal, seperti penurunan kondisi fungsional (timbulnya kerusakan baru), pekerjaan *overlay* tambahan, ataupun konstruksi baru. Sehingga disarankan untuk dilakukan survey atau penelitian PCI secara berkala dan secara rutin dengan dukungan data inspeksi.
2. Untuk dilakukan pemeliharaan terutama di daerah yang terdampak kerusakan seperti *corrugation, rutting*, alur roda dan *bleeding* sesuai dengan peraturan KP 94 tahun 2015.
3. Hasil dari nilai PCI (kondisi fungsional) dan rekomendasi penanganan disarankan agar dikombinasikan dengan evaluasi

perkerasan lainnya, seperti : cuaca, curah hujan, dan saluran samping. Kombinasi ini akan menghasilkan prioritas program pemeliharaan yang lebih tepat guna secara struktural dan fungsional.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] American Society for Testing and materials. ASTM D5340-98. (1998). *Standard Test Method for Airport Pavement Condition Index surveys*. United State: ASTM International.
- [2] American Society for Testing and materials. ASTM : D6433-11. (2011). *Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys*. United State: ASTM International.
- [3] Amrulloh, Syahrul Hafid. (2021). *Perencanaan Metode pemeliharaan Perkerasan Flexible pada Taxiway SP2 dengan Analisa Pavement Condition Index di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya* (Penelitian). Politeknik Penerbangan Surabaya, Surabaya, Indonesia.
- [4] Asrullah. (2019). *Evaluasi Kondisi Perkerasan Lentur dengan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) pada Ruas Jalan Sako Baru Kecamatan Sako Palembang*. *Jurnal Teknik Sipil*, Vol. 9 (2). 94-99.
- [5] Bakri, Muhammad Djaya. (2019). *Evaluasi Kondisi dan Kerusakan Perkerasan Lentur Dengan Metode Pavement Condition Index (Pci)*. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, Vol. 3 (2). 81-95.
- [6] Direktur Jenderal Perhubungan Udara. (2019). *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP 326 Tahun 2019 Tentang Standar Teknis dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 (Manual of Standard CASR – Part 139) Volume I Bandar Udara (Aerodrome)*.
- [7] Direktur Jenderal Perhubungan Udara. (2005). *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor : SKEP 77 Tahun 2005 tentang Persyaratan Teknis Pengoperasian Fasilitas Teknik Bandar Udara*.
- [8] Federal Aviation Administrasion. (2012). *Advisory Circular No: 150/5380-7B, 7B Airport Pavement Management Program*. United State: US Department of Transportation.
- [9] Naufal, Muhammad Iqbal. (2021). *Perencanaan Perbaikan Kerusakan Fleksibel Pavement pada Taxiway B dan C di Bandar Udara Kelas 1 Kalimantan Berau*. (Penelitian) Politeknik Penerbangan Surabaya, Surabaya, Indonesia.
- [10] Prakosa, Rahmat Aji. (2018). *Evaluasi kondisi perkerasan lentur dengan metode PCI dan metode lendutan balik untuk perbaikan*. Yogyakarta, Indonesia.
- [11] Setiawan, Wahyu. (2022). *Analisis Perbaikan Lapisan Permukaan Runway Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI), International Roughness Index (IRI), dan Surface Distress Index (SDI) di Bandar Udara Ngloram Blora* (Penelitian) Politeknik Penerbangan Surabaya, Surabaya, Indonesia.
- [12] Wahidah, L., Ayu, R. L., & Wiyono, Eko. (2021). *Analisis Kerusakan dan Perbaikan Landas Pacu Bandar Udara dengan Metode PCI*. *Construction and Material Journal*, Vol. 3 (1). 57-63.