

ANALISA KONDISI *RUNWAY* ELTARI KUPANG PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

Oleh:

Aloysius G. Lake ¹⁾

Abstrak

Bandar Udara El Tari Kupang merupakan salah satu pintu gerbang transportasi dari dan ke Nusa Tenggara Timur. Mengingat tingkat penerbangan yang semakin tinggi terhadap penumpang dan barang, maka tuntutan untuk meningkatkan pemeliharaan infrastruktur runway sudah saatnya dilakukan. Terutama, penanganan kerusakan yang terjadi di runway Bandar udara Eltari. Panjang runway yang mencapai 2.500 meter, jika dilihat secara visual terdapat kerusakan pada area pinggir runway tersebut. Kerusakan ini terjadi di sepanjang area pinggir runway sisi kanan dan sisi kiri. Hal ini akan sangat berpengaruh pada kenyamanan dan keamanan para pengguna runway

Penilaian kondisi kerusakan perkerasan yang dikembangkan oleh U.S. Army Corp of Engineer (Shahin et al., 1976-1984), dinyatakan dalam Indeks Kondisi Perkerasan (Pavement Condition Index, PCI). Penggunaan PCI untuk perkerasan bandara, jalan, dan tempat parkir telah dipakai secara luas di Amerika. Departemen-departemen yang menggunakan prosedur PCI ini, misalnya: FAA (Federal Aviation Administration, 1982), Departemen Pertahanan Amerika (U.S. Air Force, 1981; U.S. Army, 1982), Asosiasi Pekerjaan Umum Amerika (American Public Work Association, 1984) dan lain-lain.

Metode PCI memberikan informasi kondisi perkerasan hanya pada saat survey dilakukan, tapi tidak dapat memberikan gambaran prediksi di masa datang. Namun demikian, dengan melakukan survey kondisi secara periodik, informasi kondisi perkerasan dapat berguna untuk prediksi kinerja di masa datang, selain juga dapat digunakan sebagai masukan pengukuran yang lebih detail.

Dari hasil perhitungan dan analisa maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut: Jenis dan tingkat kerusakan perkerasan yang terjadi pada runway El Tari STA 0+300 s/d 1+800 sisi kiri adalah Retak Kulit Buaya (tingkat kerusakan rendah), Kegemukan (tingkat kerusakan tinggi), Amblas (tingkat kerusakan sedang), Retak Memanjang (tingkat kerusakan sedang), Pelepasan Butiran (tingkat kerusakan rendah hingga sedang), Retak Bulan Sabit (tingkat kerusakan sedang). Nilai Kondisi menurut PCI adalah 22, yang berarti kondisi kerusakan Serious. Penyebab kerusakan pada runway El Tari STA 0+300 – 1+800 sisi kiri, adalah : Tidak ditemukan agregat base pada struktur lapisan perkerasan, Kemiringan shoulder / bahu landasan. Sesuai dengan jenis/kondisi kerusakan maka penanganan yang dilakukan menurut Pavement Condition Index adalah melakukan Rekonstruksi / Pembangunan Kembali.

Kata kunci: Runway, kerusakan perkerasan, PCI

PENDAHULUAN

Ketersediaan infrastruktur memiliki keterkaitan yang sangat kuat dengan tingkat perkembangan wilayah, yang antara lain dicirikan oleh laju pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Hal tersebut dapat dilihat dari kenyataan bahwa daerah yang mempunyai kelengkapan sistem infrastruktur yang lebih baik, mempunyai tingkat laju pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat yang lebih baik pula, dibandingkan dengan daerah yang mempunyai kelengkapan infrastruktur yang terbatas.

¹⁾ Pengajar program studi D4 Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Kupang

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penyediaan infrastruktur merupakan faktor kunci dalam mendukung pembangunan Nasional. Propinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) terletak di selatan katulistiwa pada posisi 8° – 12° Lintang Selatan dan 118° – 125° Bujur Timur. Batas-batas wilayah :

- Sebelah Utara berbatasan dengan Laut Flores
- Sebelah Selatan dengan Samudera Hindia
- Sebelah Timur dengan Negara Timor Leste
- Sebelah Barat dengan Propinsi Nusa Tenggara Barat.

NTT merupakan wilayah kepulauan yang terdiri dari 566 pulau, 432 pulau diantaranya sudah mempunyai nama dan sisanya sampai saat ini belum mempunyai nama.

Provinsi Nusa Tenggara Timur memiliki batas laut dengan Australia (pulau Rote) dan juga Republik Demokratik Timor Leste. Kawasan perbatasan negara kesatuan Republik Indonesia (NKRI) dengan Republik

Demokratik Timor Leste (RDTL) di Provinsi NTT merupakan perbatasan darat. Batas kawasan perbatasan RI – RDTL secara administratif mengacu pada *Arrangement on Traditional Border Crossings and Regulated Markets* antara Pemerintah RI dengan Pemerintah RDTL yang ditandatangani pada tanggal 11 Juni 2003 di Jakarta, masing-masing oleh Rini M. Sumarno Soewandi (mewakili RI) dan DR. Jose Ramos-Horta (mewakili RDTL).

Berbatasan langsung dengan RDTL tentu provinsi NTT sekaligus merupakan beranda NKRI sehingga tentu pengembangan infrastruktur di NTT patut menjadi perhatian. Salah satunya adalah pelabuhan udara. Hampir semua kabupaten/kota di Provinsi NTT telah memiliki pelabuhan udara, Jumlah pesawat yang datang pada Tahun 2006 tercatat sebanyak 9.788 unit, mengalami peningkatan sebesar 61,15 persen dibanding Tahun 2005. Sedangkan jumlah pesawat yang berangkat tercatat 9.739 unit pada Tahun 2006, meningkat 58,36 persen dari Tahun 2005.

Penumpang yang datang meningkat dari 258.319 orang pada Tahun 2005 menjadi 354.068 orang pada Tahun 2006. Penumpang yang berangkat pada Tahun 2006 meningkat sekitar 40,93 persen dari tahun sebelumnya. Volume bongkar muat barang melalui pelabuhan udara di Provinsi NTT Tahun 2006 mengalami peningkatan sebanyak 7.167,24 ton volume bongkar barang, atau meningkat sekitar 48,64 persen dari tahun sebelumnya. Sementara volume muat barang pada tahun yang sama sebesar 5.672,76 ton, atau meningkat 37,24 persen. Dari data diatas menunjukkan jumlah pengguna jasa penerbangan mengalami peningkatan pesat, sehingga tentu infrastruktur pendukungnya tentu juga patut diperhatikan kelayakannya. Bandara utama di provinsi NTT adalah

bandara Eltari yang terletak di kota Kupang, sebagai ibukota provinsi NTT.

Bandar Udara El Tari Kupang merupakan salah satu pintu gerbang transportasi dari dan ke Nusa Tenggara Timur. Mengingat tingkat penerbangan yang semakin tinggi terhadap penumpang dan barang, maka tuntutan untuk meningkatkan pemeliharaan infrastruktur *runway* sudah saatnya dilakukan. Terutama, penanganan kerusakan yang terjadi di *runway* Bandar udara Eltari. Panjang *runway* yang mencapai 2.500 meter, jika dilihat secara visual terdapat kerusakan pada area pinggir *runway* tersebut. Kerusakan ini terjadi di sepanjang area pinggir *runway* sisi kanan dan sisi kiri. Hal ini akan sangat berpengaruh pada kenyamanan dan keamanan para pengguna *runway*. Maka dari ini, yang dibahas pada tulisan ini adalah mengenai kondisi *runway* bandara eltari kupang Sta 0+300 – Sta 1+800, dan alternatif penanganan yang diperlukan.

BAHAN DAN METODE

Bandar udara menurut PT Angkasa Pura (Persero), bandar udara adalah lapangan udara, termasuk segala bangunan dan peralatan yang merupakan kelengkapan minimal untuk menjamin tersedianya fasilitas bagi angkutan udara untuk masyarakat. Fungsi Bandar Udara yaitu untuk menunjang kelancaran, keamanan dan ketertiban arus lalu lintas pesawat udara, kargo dan/atau pos, keselamatan penerbangan, tempat perpindahan intra dan/atau moda serta mendorong perekonomian baik daerah maupun secara nasional. Tatanan Kebandarudaraan nasional yang mengatur penyelenggaraan Bandar Udara sesuai dengan fungsi, penggunaan, klasifikasi, status, penyelenggaraan dan kegiatan Bandar Udara.

Landasan Pacu (*Runway*).

Landas Pacu (*Runway*) adalah perkerasan yang disiapkan untuk pesawat melakukan kegiatan pendaratan dan tinggal landas. Elemen dasar *runway* meliputi perkerasan yang secara structural cukup untuk mendukung beban pesawat yang dilayaninya, bahu *runway*, *runway strip*, landas pacu buangan panas mesin (*blast pad*), *runway end safety area* (RESA), *stopway*, *clearway*. Kelengkapan data yang merupakan aspek penilaian meliputi *Runway designation / number / azimuth* yang merupakan nomer atau angka yang menunjukkan penomoran landas pacu dan arah kemiringan landas pacu tersebut. Data ini merupakan data yang telah ditetapkan sejak awal perencanaan dan pembangunan bandar udara. Bagian berikutnya adalah dimensi landas pacu yang meliputi panjang dan lebar landas pacu. Panjang landas pacu dipengaruhi oleh pesawat kritis yang dilayani, temperatur udara sekitar, ketinggian lokasi, kelembaban bandar udara, kemiringan landas pacu, dan karakteristik permukaan landas pacu.

Struktur Perkerasan Lentur Landasan Pacu

Perkerasan adalah struktur yang terdiri dari beberapa lapisan dengan kekerasan dan daya dukung yang berlainan. Perkerasan yang dibuat dari campuran aspal dengan agregat, digelar di atas suatu permukaan material granular mutu tinggi disebut perkerasan lentur, sedangkan perkerasan yang dibuat dari slab-slab beton (*Portland Cement Concrete*) disebut perkerasan "*Rigid*" (FAA, 2009).

Pada perencanaan perkerasan pada *runway*, memiliki konsep dasar yang sama dengan perencanaan perkerasan pada jalan raya, dimana perencanaan berdasarkan beban yang bekerja dan

kekuatan bahan yang digunakan untuk mendukung beban yang bekerja. Namun, pada aplikasi sesungguhnya, tentu terdapat perbedaan pada perencanaan perkerasan *runway* dan jalan raya, yaitu :

1. Jalan raya dirancang untuk kendaraan yang berbobot sekitar 9000 lbs, sedangkan *runway* dirancang untuk memikul beban pesawat yang rata-rata berbobot jauh lebih besar yaitu sekitar 100.000 lbs.
2. Jalan raya direncanakan mampu melayani perulangan beban (repetisi) 1000-2000 truk per harinya. Sedangkan *runway* direncanakan untuk melayani repetisi beban 20.000 sampai 40.000 kali selama umur rencana.
3. Tekanan ban pada kendaraan yang bekerja kira-kira 80-90 psi. Sedangkan pada *runway* tekanan ban yang bekerja di atasnya adalah mencapai 400 psi.
4. Perkerasan jalan raya mengalami tekanan yang lebih besar karena beban bekerja lebih dekat ke tepi lapisan, berbeda pada *runway* dimana beban bekerja pada bagian tengah perkerasan

Lapisan Permukaan (*Surface Layers*)

Lapisan permukaan (*surface layers*) adalah lapisan yang terletak paling atas. Terdiri dari campuran bahan aspal dan agregat yang mempunyai rentang ketebalan dari 5 cm atau lebih, yang fungsi utamanya adalah agar pesawat dikendarai di atas permukaan yang rata, untuk menumpu beban roda pesawat dan menahan beban repetisi, serta membagi beban tadi kepada lapisan-lapisan dibawahnya. Lapisan ini juga berfungsi sebagai lapisan kedap air dan lapisan aus.

Jenis lapisan permukaan yang baik menurut *Federal Aviation Administration* (FAA) adalah:

- a) Item P-401 : aspal beton untuk landasan pacu
- b) Item P-265 : aspal beton untuk

daerah yang sering terkena tumpahan bahan bakar.

Lapisan Pondasi Atas (*Base Coarse Layers*)

Lapisan pondasi atas (*base coarse layers*) adalah lapisan yang terletak antara lapis permukaan dan lapis pondasi bawah. Terdiri dari material yang berbutir dengan bahan pengikat (semen dan aspal), lapis pondasi harus dapat memikul beban-beban yang bekerja dan menyebarkan ke lapisan dibawahnya, yang mempunyai fungsi sebagai peletakan lapis permukaan dan merupakan lapisan perkerasan yang menahan beban roda. Dalam perencanaan tebal perkerasan, nilai CBR rencana untuk *base coarse* dapat ditentukan berdasarkan tipe lapisannya.

Mutu base coarse tergantung pada komposisi dan bahan fisik. Banyak material dan kombinasinya yang terbukti memuaskan sebagai *base coarse*.

Menurut FAA, ada beberapa material base coarse yang dapat digunakan untuk pesawat rencana dengan berat kotor di atas 30.000 pound, sebagai berikut :

- a) Item P-201 : base coarse aspal
- b) Item P-209 : base coarse agregat pecah
- c) Item P-221 : base coarse batu kapur
- d) Item P-214 : base coarse penetrasi macadam
- e) Item P-215: base coarse aspal yang diletakan dalam keadaan dingin
- f) Item P-304 : base coarse berlapis semen

Lapisan Pondasi Bawah (*Subbase Coarse Layers*)

Lapisan pondasi bawah (*subbase coarse layers*) adalah bagian dari

konstruksi perkerasan landasan pacu yang terletak di antara tanah dasar (*subgrade*) dan lapisan pondasi atas (*base coarse layers*). Fungsinya mendukung dan menyebarkan beban roda ke tanah dasar, mencapai efisiensi penggunaan material karena material lapis pondasi bawah relatif lebih murah dibandingkan lapisan di atasnya, mengurangi tebal lapisan di atasnya yang lebih mahal dan untuk mencegah tanah dasar masuk ke dalam lapisan pondasi atas.

Material untuk lapis pondasi bawah dikatakan lebih murah dibandingkan dari lapis perkerasan di atasnya karena mutu material yang digunakan untuk lapis pondasi bawah lebih rendah dari mutu lapis perkerasan di atasnya.

Menurut FAA ada beberapa macam material yang dapat digunakan sebagai subbase antara lain :

- a) Item P-154 (*subbase coarse standar*)
- b) Material tertentu yang diijinkan dipakai sebagai base coarse untuk perkerasan yang melayani pesawat terbang dengan berat kotor < dari 30.000 pound bisa digunakan sebagai subbase bagi pesawat dengan berat kotor > dari 30.000 pound. Material itu antara lain :
 - 1) Item P-204 :base coarse macadam dry-bound atau base coarse macadam water bound
 - 2) Item P-208 : base coarse aggregate
 - 3) Item P-210 : chalice base coarse
 - 4) Item P-212 : shell base coarse
 - 5) Item P-213 : base coarse pasir – tanah liat
 - 6) Item P-216 : base coarse dicampur di tempat
 - 7) Item P-301 : base coarse tanah semen
 - 8) Item P-305 : base coarse/subbase coarse agregat – kapur – fly ash
- c) Item P-201 dan P-304 juga dapat digunakan sebagai subbase coarse.

Tanah Dasar (Subgrade)

Tanah dasar (subgrade) dapat berupa tanah asli yang dipadatkan jika tanah aslinya baik, atau tanah yang didapatkan dari tempat lain dan dipadatkan, bisa juga tanah yang distabilisasikan dengan kapur atau bahan lainnya. Kekuatan dan keawetan dari konstruksi perkerasan sangat tergantung dari sifat dan daya dukung tanah.

Tipe-tipe Kerusakan Perkerasan Lentur

Menurut Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor : SKEP / 78 / VI / 2005 Kerusakan pada perkerasan lentur (Flexible) terdiri dari :

- a. Keretakan (*cracking*) pada perkerasan lentur disebabkan oleh penurunan pondasi, beban yang melebihi, penyusutan permukaan, konstruksi sambungan yang kurang baik, dengan bentuk meliputi :
 1. Retak memanjang (*longitudinal crack*);
 2. Retak melintang (*transverse crack*);
 3. Retak seperti kulit buaya (*aligator/fatigue crack*);
 4. Retak setempat (*block cracking*);
 5. Retak melengkung (*slippage crack*);
 6. Retak cermin dari keretakan lapisan dibawahnya (*reflection crack*).
- b. Kerontokan (*Disintegration*) pada perkerasan lentur disebabkan pemadatan aspal permukaan yang kurang baik, campuran material aspal yang kurang baik, temperatur campuran aspal yang melebihi persyaratan, dengan bentuk material yang lepas tidak melekat dengan aspal (*ravelling*).
- c. Perubahan permukaan konstruksi (*Distortion*) pada perkerasan lentur adalah perubahan akibat terjadi penurunan konstruksi, pemadatan lapisan batu pecah yang kurang baik, perekat aspal (*tack coat*) yang kurang baik, tanah dasar yang mengembang,

stabilitas aspal yang kurang baik, dengan bentuk meliputi :

1. Penurunan permukaan pada jalur roda (*rutting*);
 2. Permukaan yang menggulung karena stabilitas aspal yang kurang baik (*corrugation and shoving*);
 3. Penurunan setempat (*depression*);
 4. Permukaan bergelombang dan retak akibat tanah dasar yang kurang baik (*swelling*).
- d. Kecepatan (*Skid Resistance*) pada perkerasan lentur adalah penurunan kemampuan dari permukaan perkerasan untuk memberikan kecepatan yang baik (*good friction*) pada semua kondisi cuaca terutama saat cuaca hujan (basah) , dengan bentuk meliputi :

Revisi KM 47 Tahun 2002 Tgl. 14 Maret 2005

1. Permukaan yang licin karena material tergerus oleh lalu lintas pesawat (*polished aggregate*);
2. Permukaan yang licin karena karet ban pesawat (*contaminants*);
3. Permukaan licin karena kebanyakan penggunaan aspal (*bleeding*);
4. Permukaan aspal yang melunak akibat tumpahan minyak (*fuel spillage*).

Jenis- jenis kerusakan perkerasan lentur, umumnya dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- 1) Deformasi : bergelombang, alur, ambles, sungkur, mengembang, benjol dan turun.
- 2) Retak : memanjang, melintang, diagonal, reflektif, blok, kulit buaya, dan bentuk bulan sabit.
- 3) Kerusakan tekstur permukaan : butiran lepas, kegemukan, agregat licin, terkelupas, dan stripping.
- 4) Kerusakan lubang, tambalan , *erosion jet blast*, tumpahan minyak
- 5) Kerusakan di pinggir perkerasan : pinggir retak / pecah dan bahu turun

Metoda *Pavement Condition Index*(PCI)

Penilaian kondisi kerusakan perkerasan yang dikembangkan oleh U.S. Army Corp of Engineer (Shahin et al., 1976 -1984), dinyatakan dalam Indeks Kondisi Perkerasan (*Pavement Condition Index, PCI*). Penggunaan PCI untuk perkerasan bandara, jalan, dan tempat parkir telah dipakai secara luas di Amerika. Departemen-departemen yang menggunakan prosedur PCI ini, misalnya: FAA (*Federal Aviation Administration*, 1982), Departemen Pertahanan Amerika (U.S. *Air Force*, 1981; U.S. *Army*, 1982), Asosiasi Pekerjaan Umum Amerika (*American Public Work Association*, 1984) dan lain-lain.

Metode PCI memberikan informasi kondisi perkerasan hanya pada saat survey dilakukan, tapi tidak dapat memberikan gambaran prediksi di masa datang. Namun demikian, dengan melakukan survey kondisi secara periodik, informasi kondisi perkerasan dapat berguna untuk prediksi kinerja di masa datang, selain juga dapat digunakan sebagai masukan pengukuran yang lebih detail.

Indeks Kondisi Perkerasan atau PCI (*Pavement Condition Index*)

Pavement Condition Index (PCI) adalah tingkatan dari kondisi permukaan perkerasan dan ukuran yang ditinjau dari fungsi daya guna yang mengacu pada kondisi dan kerusakan dipermukaan perkerasan yang terjadi. PCI ini merupakan indeks numerik yang nilainya berkisar di antara 0 sampai 100. Nilai 0, menunjukkan perkerasan dalam kondisi sangat rusak, dan nilai 100 menunjukkan perkerasan masih sempurna. PCI ini didasarkan pada hasil survei kondisi visual. Tipe kerusakan, tingkat keparahan kerusakan, dan ukurannya

diidentifikasi saat survei kondisi tersebut. PCI dikembangkan untuk memberikan indeks dari integritas struktur perkerasan dan kondisi operasional permukaannya. Informasi kerusakan yang diperoleh sebagai bagian dari survei kondisi PCI, memberikan informasi sebab-sebab kerusakan, dan apakah kerusakan terkait dengan beban atau iklim.

Dalam metoda PCI, tingkat keparahan kerusakan perkerasan merupakan fungsi dari 3 faktor, utama, yaitu:

- 1) Tipe kerusakan
- 2) Tingkat keparahan kerusakan
- 3) Jumlah atau kerapatan kerusakan.

Istilah-istilah Dalam Hitungan PCI

Dalam hitungan PC1, maka terdapat istilah-istilah sebagai berikut ini :

- a) Nilai pengurang (Deduct Value, DV)
Nilai pengurang (deduct value) adalah suatu nilai-pengurang untuk setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan kerapatan (density) dan tingkat keparahan (severity level) kerusakan.
- b) Kerapatan (Density)
Kerapatan adalah persentase luas atau panjang total dari satu jenis kerusakan terhadap luas atau panjang total bagian jalan yang diukur, bisa dalam sq.ft atau m², atau dalam feet atau meter. Dengan demikian, kerapatan kerusakan dapat dinyatakan oleh persamaan :

$$Density = \frac{Ad}{As} \times 100 \% \dots\dots (2.1)$$

dimana:

- Ad = Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m²)
As = Luas total unit segmen (m²)

- c) Nilai pengurang total (Total Deduct Value, TDV)
Nilai pengurang total atau TDV adalah jumlah total dari nilai pengurang

(deduct value) pada masing-masing unit sampel.

- d) Nilai-pengurang terkoreksi (Corrected Deduct Value, CDV)

Nilai pengurang terkoreksi atau CDV diperoleh dari kurva hubungan antara nilai-pengurang total (TDV) dan nilai-pengurang (DV) dengan memilih kurva yang sesuai. Jika nilai CDV yang diperoleh lebih kecil dari nilai pengurang tertinggi (Highest Deduct Value, HDV), maka CDV yang digunakan adalah nilai pengurang individual yang tertinggi.

- e) Nilai PCI

Setelah CDV diperoleh, maka PCI untuk setiap unit sampel dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$PCIs = 100 - CDV \dots\dots (2.2)$$

dengan PCIs = PCI untuk setiap unit sampel atau unit penelitian, dan CDV adalah CDV dari setiap unit sampel. Nilai PCI perkerasan secara keseluruhan pada ruas jalan tertentu adalah:

$$PCI_r = \frac{\sum PCIs}{N} \dots\dots (2.3)$$

Dengan,

PC1f- = nilai PCI rata-rata dari seluruh area penelitian

PCIs = nilai PCI untuk setiap unit sampel

N = jumlah unit sampel

- f) Unit Sampel

Unit sampel adalah bagian atau seksi dari suatu perkerasan yang didefinisikan hanya untuk keperluan pemeriksaan. Berikut ini akan disampaikan cara pembagian dan penentuan unit-unit sampel yang disurvei.

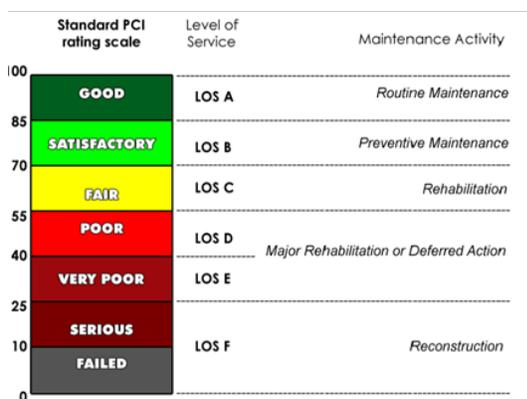
Untuk jalan dengan perkerasan aspal (termasuk aspal di atas perkerasan

beton) dan jalan tanpa perkerasan, unit sampel didefinisikan sebagai luasan sekitar $762 \pm 305 \text{ m}^2$ ($2500 \pm 1000 \text{ sq.ft}$) (Shahin, 1994). Ukuran unit sampel sebaiknya mendekati nilai rata-rata yang direkomendasikan agar hasilnya akurat.

Untuk perkerasan pada bandara, FAA (1982) menyarankan pembagian unit sampel dengan mempertimbangkan segi-segi yang terkait dengan perancangan perkerasan, sejarah pelaksanaan, dan area lalu lintas bandara. Selain itu, FAA (1982) juga menyarankan pembagian unit-unit sampel untuk perkerasan beton yang disambung-sambung, yaitu maksimum 20 pelat.

g) Menentukan Jenis Pemeliharaan Berdasarkan Nilai PCI.

Setelah diketahui nilai kondisi perkerasan berdasarkan hasil dari perhitungan nilai PCI, maka selanjutnya dapat dilanjutkan dengan menentukan jenis pemeliharaan atau perawatan terhadap perkerasan jalan tersebut. Dalam menentukan jenis pemeliharaannya nilai kondisi perkerasan ini disesuaikan dengan standar bina marga sehingga didapatkan nilai kondisi jalan.



Gambar 1. Diagram PCI dan Penanganan pemeliharaan (sumber : ASTM D6433-7)

Tabel 1. Nilai Kondisi Jalan

Penilaian Kondisi	Rating	Nilai
86 - 100	<i>Excellent</i>	3
71 - 85	<i>Very Good</i>	4
56 - 60	<i>Good</i>	5
41 - 55	<i>Fair</i>	6
26 - 40	<i>Poor</i>	7
11 - 25	<i>Very Poor</i>	8
0 - 10	<i>Poor</i>	9
	<i>Failed</i>	

(sumber : Shahin, 1994)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Obyek studi ini berada di kota Kupang, provinsi Nusa Tenggara Timur.

Gambaran umum obyek studi

Lokasi Kerusakan terletak di Runway Bandar Udara Eltari pada sisi pinggir sebelah kiri dari Sta 0+000. Lokasi Pengamatan yang ditinjau berada pada Sta 0+300 s/d Sta 1+800. (1.500 m). Spesifikasi Bandar Udara El Tari sesuai dengan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara adalah

Nama Bandar Udara : El Tari
 Provinsi : Nusa Tenggara Timur
 Kode IATA/ICAO : KOE / WATT
 Kelas : 1B
 Kategori : Bandar Udara Internasional

	L																	0.80	0.50	0.40
15	M	124	0.02	7.44	2.40	0.60	1.44	9.50	0.80	7.60										
	H																	6.00	1.50	9.00
	L							25.20	1.20	30.24										
17	M																			
	H																	7.50	1.30	9.75
	L																			
19	M	93	0.025	7.44																
	H																	8.00	0.80	6.40
Total Luas Kerusakan	L			-						39.44										7.68
	M			55.45			16.95			189.13		12.15								-
	H			-			-			-								25.15		-
Tot. Keseluruhan				55.45			16.95			228.57		12.15						25.15		7.68

(Sumber: Hasil Survey 2013)

Pada Tabel 3 diatas dimana dapat terlihat bahwa pada 10 unit sampel yang ditinjau ditemukan enam jenis kerusakan perkerasan, yaitu retak memanjang (*longitudinal crack*), retak bulan sabit (*slippage crack*), retak kulit buaya (*aligator cracking*), pelepasan butir (*ravelling*), kegemukan (*bleeding*), dan amblas (*depression*).

Menghitung Nilai Density dan Deduct Value (DV)

Tabel 4 Data Total Luas Kerusakan, Density dan Deduct Value

AIRFIELD ASPHALI PAVEMENT I CONDITION SURVEY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT I										
BRAN: Runway El Tari Left side			SECTION: sta0+300-1+800				SAMPLE UNIT: 10 unit			
SURVEYED BY: Rakh Permata			DATE: 17 Juni 2013				SAMPLE AREA: 562.5 m ²			
41. Alligator Cracking			46. Jet Blast				51. Polished Aggregate			
42. Bleeding			47. Jt Reflection Cracking (PCC)				52. Ravelling / Weathering			
43. Block Cracking			48. Long & Trans Cracking				53. Rutting			
44. Corrugation			49. Oil Slippage				54. Slipping from PCC			
45. Depression			50. Patching				55. Slippage Cracking			
			56. Swell							
NO.	DISSRESS SEVERITY	QUANTITY						IOIAL	DENSITY (%)	DEDUCT VALUE
1	41. L	4.48	2.80	0.40				7.68	1.46	23
2	42. H	9.00	9.75	6.40				25.15	4.79	22
3	45. M	2.95	4.56	4.64				12.15	2.31	23
4	48. M	6.02	6.94	7.36	7.83	12.42	7.44	55.45	10.56	36
5	52. L	5.84	3.36	30.24				39.44	7.51	9
6	52. M	43.20	49.35	23.64	65.34	7.60		189.13	36.02	37
7	55. M	5.98	4.24	2.00	1.20	1.44		16.95	2.22	25

Nilai density diperoleh dengan membagi luas total kerusakan untuk tiap tingkat severitas dengan luas unit sampel. Nilai pengurangan atau Deduct Value didapatkan dengan menyesuaikan nilai density yang diperoleh kedalam grafik kerusakan masing – masing sesuai dengan tingkat kerusakannya.

Menghitung Total Deduct Value (TDV)

Seluruh nilai deduct yang telah didapatkan kemudian dijumlahkan sehingga didapat nilai total deduct atau total deduct value (TDV). Untuk menentukan deduct value yang akan

digunakan, jumlah pengurang ijin (m) dihitung sesuai rumus :

Untuk Bandara dan Jalan Tanpa Perkerasan

$$m = 1 + (9 / 95) \times (100 - HDV)$$

$$m = 6,97 < 7 (7 = \text{jumlah data DV})$$

Nilai DV yang telah diurutkan = 37 , 36 , 25 , 23 , 23 , 22 , 9

$$HDV = 37$$

Karena nilai m < jumlah DV = 9 x 0,97 = 10,25

Nilai pengurang (DV) yang dipakai dalam hitungan adalah DV yang nilainya lebih besar 5 untuk bandara, maka nilai DV yang digunakan adalah 37 , 36 , 25 , 23 , 23 , 22 , 10.25 , maka nilai q = 7

Tabel 5 Data Total Deduct Value , nilai q, dan CDV

NO	DEDUCT VALUES							TOTAL DV	q	CDV
1	37.00	36.00	25.00	23.00	23.00	22.00	10.25	176.25	7	78
2	37.00	36.00	25.00	23.00	23.00	22.00	5.00	171.00	6	76
3	37.00	36.00	25.00	23.00	23.00	5.00	5.00	154.00	5	72
4	37.00	36.00	25.00	23.00	5.00	5.00	5.00	136.00	4	70
5	37.00	36.00	25.00	5.00	5.00	5.00	5.00	118.00	3	72
6	37.00	36.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	98.00	2	68
7	37.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	67.00	1	67

(sumber : Hasil Pengolahan Data, 2013)

Nilai CDV didapatkan dengan menggunakan nilai koreksi sesuai kurva dari nilai q dan nilai TDV.

Menghitung Nilai PCI

$$PCI = 100 - CDV_{max}$$

$$CDV_{max} = 78$$

$$PCI = 22$$

Standard PCI™ Rating Scale	Suggested Colors
100 Good	Dark Green
85 Satisfactory	Light Green
70 Fair	Yellow
55 Poor	Light Red
40 Very Poor	Medium Red
25 Serious	Dark Red
10 Failed	Dark Grey
0	

Gambar 2. Standar Rating Skala PCI
(Sumber : ASTM 6433-07)

Nilai PCI pada Segmen Runway El Tari adalah = 22 sesuai dengan Standar Rating Scala PCI maka pada posisi DARK RED atau SERIOUS dengan nilai 11 – 25.

Menentukan Jenis Penanganan kerusakan

Berdasarkan uraian di atas maka disarankan beberapa penanganan yang sesuai dengan jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi pada runway Bandar Udara El Tari STA 0 + 300 – 1+800.

1. Kerusakan Retak Kulit Buaya (Alligator Crack)

Penanganan yang dilakukan dengan tingkat kerusakan Low (rendah) :

- Penutupan retakan
- Lapisan tambahan (overlay)

2. Kerusakan Kegemukan (Bleeding)

Penanganan yang dilakukan adalah :

- Pemberian pasir panas untuk mengimbangi kelebihan aspal.

- Penghamparan agregat seal coat, dengan menggunakan agregat yang mudah menyerap.

3. Kerusakan Ambblas (Depression)

Penanganan yang dilakukan dengan tingkat kerusakan Medium (sedang) dengan pembongkaran permukaan dan parsial.

4. Kerusakan Retak Memanjang (Longitudinal Crack)

Penanganan yang dilakukan dengan tingkat kerusakan Medium (sedang) dengan penutupan retakan dan pembongkaran permukaan.

5. Kerusakan Pelepasan Butiran (Ravelling)

Penanganan yang dilakukan adalah :

- Perawatan permukaan
- Penutupan permukaan
- Lapisan tambahan (overlay)

6. Kerusakan Retak Bulan Sabit (Slippage Crack)

Penanganan yang dilakukan dengan membongkar lapisan aspal yang rusak, kemudian dilakukan penambalan permukaan.

Standard PCI rating scale	Level of Service	Maintenance Activity
100 GOOD	LOS A	Routine Maintenance
85 SATISFACTORY	LOS B	Preventive Maintenance
70 FAIR	LOS C	Rehabilitation
55 POOR	LOS D	Major Rehabilitation or Deferred Action
40 VERY POOR	LOS E	
25 SERIOUS	LOS F	Reconstruction
10 FAILED		
0		

(Sumber : ASTM 6433-07)

Gambar 3. Standar Rating Skala PCI dan alternatif pemeliharaan

Sesuai dengan nilai Standar Rating Scala PCI pada posisi Dark red atau Serious, maka penanganan yang dilakukan adalah Reconstruction atau Pembangunan Kembali .

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan dan analisa maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Jenis dan tingkat kerusakan perkerasan yang terjadi pada runway El Tari STA 0+300 – 1+800 sisi kiri adalah
 - Retak Kulit Buaya (tingkat kerusakan rendah)
 - Kegemukan (tingkat kerusakan tinggi)
 - Amblas (tingkat kerusakan sedang)
 - Retak Memanjang (tingkat kerusakan sedang)
 - Pelepasan Butiran (tingkat kerusakan rendah hingga sedang)
 - Retak Bulan Sabit (tingkat kerusakan sedang)
2. Nilai Kondisi menurut PCI adalah 22, yang berarti kondisi kerusakan Serious.
3. Penyebab kerusakan pada runway El Tari STA 0+300 – 1+800 sisi kiri, adalah :
 - a) Tidak ditemukan agregat base pada struktur lapisan perkerasan.
 - b) Kemiringan shoulder / bahu landasan .
4. Sesuai dengan jenis/kondisi

kerusakan maka penanganan yang dilakukan menurut Pavement Condition Index adalah melakukan Rekonstruksi / Pembangunan Kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO, 1986, Guide for Design of Pavement Structures, Washington DC Austroads., 1987, A Guide to the Visual Assesment of Pavement Condition, Sydney
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Petunjuk Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan Upr. 02.1 Tentang Pemeliharaan Rutin Perkerasan Jalan
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 1985 Tentang Jalan
- FAA. 1982, Guidelines and Procedures for Maintenance of Airport Pavement, US Department of Transportation, Washington DC
- Hardiyatmo, H.C. 2007, Pemeliharaan Jalan Raya, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Shahin, M.Y. 1996, Pavement for Airports, Roads, Parking Lots, Chapman and Hall, Dept. BC., New York
- Sukirman. S, 1992, Perkerasan Lentur Jalan Raya, Penerbit Nova,

Bandung

Yoder, E.J dan Witczak, M.W. 1975,
Principles of Pavement Design, A Wiley –
Interscience Publication, New York

