

Pengujian Kekesatan Landas Pacu dengan Menggunakan Metode Sand Patch di Bandar Udara Internasional Radin Inten II Lampung

Rio Satyo Pangestu¹, Pribadi Asih², Suse Lamtiar³, Alfatha Dzulfaqor⁴

^{1,2,3}Teknik Bangunan dan Landasan, Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Tangerang, Indonesia

⁴Bandar Udara Internasaional Radin Inten II, Lampung, Indonesia

E-mail: riosatyo8@gmail.com

Abstrak

Kekesatan prasarana sisi udara akan menurun di karena kan berbagai faktor. Faktor yang utama adalah karena terjadinya gesekan antara ban pesawat dengan permukaan perkerasan baik pada saat pengereman maupun saat pesawat berjalan yang mengakibatkan terjadi akumulasi kontaminasi karet pada permukaan perkerasan. Untuk itu kita perlu menentukan tingkat kekesatan permukaan perkerasan guna memberikan keselamatan penerbangan dan persyaratan operasional runway. Penulis dalam hal ini melakukan pengujian kekesatan pada runway Bandar Udara Radin Inten II Lampung dengan metode Sand Patch yaitu metode pengukuran rata-rata kedalaman tekstur secara volumetric menggunakan pasir dengan ketentuan tertentu. Sehingga akandiperoleh data hasil pengujian sebagai pertimbangan untuk pihak bandar udara mengambil tindakan perawatan runway.

Kata Kunci: *Runway, Sand patch, Pengujian kekesatan*

Pendahuluan

Bandar Udara Internasional Radin Inten II merupakan bandar udara yang terletak pada provinsi Lampung, Lampung Selatan, Indonesia. Lampung adalah sebuah provinsi paling selatan di Pulau Sumatera, provinsi ini memiliki 2 kota dan 13 kabupaten.

Provinsi Lampung memiliki luas 35.376,50 km². Sebelah barat Provinsi Lampung berbatasan dengan Selat Sunda dan di sebelah timur dengan Laut Jawa. Beberapa pulau termasuk dalam wilayah Provinsi Lampung, yang sebagian besar terletak di Teluk Lampung.

Bandar Udara Radin Inten II berjarak sekitar 28 km dari ibu kota melalui jalan negara menuju Kotabumi. Nama bandar udara ini diambil dari nama tokoh pahlawan nasional Lampung yaitu Radin Inten II yang merupakan Sultan terakhir Kesultanan Lampung. Bandar udara ini berlokasi di Jalan Alamsyah Ratu Prawiranegara di Desa Branti Raya, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan yang berada di barat laut Kota Bandar Lampung. Koordinat lokasi bandara ini adalah 05°14'33"S dan 105°10'44"E, adapun elevasinya adalah 283 Ft.

Pengujian Kekesatan Landas Pacu Dengan Menggunakan Metode Sand Patch, Untuk mengetahui tahapan pelaksanaan pengerjaan memperoleh data skid resistance menggunakan alat ukur skidometer yang akan penulis bahas berkaitan dengan landasan teori yang akan penulis cantumkan kali ini. Seperti yang kita ketahui pada suatu bandara hal yang paling utama adalah keselamatan setiap pelayanan jasa maupun penerima jasa, maka dari itu penulis membahas pengerjaan memperoleh data skid resistance.

Adapun acuan teori dan ketentuan-ketentuan yang akan digunakan sebagai landasan teori adalah sebagai berikut:

1. KP 326 tahun 2019 tentang standar teknis dan operasional keselamatan penerbangan sipil bagian 139 (MANUAL OF STANDARD CASR – part 139) volume I bandar udara (AERODROME).
2. KP 94 Tahun 2015 Tentang pedoman program pemeliharaan konstruksi perkerasan bandar udara (PAVEMENT MANAGEMENT SYSTEM)
3. KP 580 Tahun 2015 tentang petunjuk teknis peraturan keselamatan penerbangan sipil, sertifikasi dan registrasi serta pengawasan keselamatan operasi bandar udara (STAFF INSTRUCTION 139-01)
4. Undang Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan.

Seiring berjalan nya waktu, kekesatan prasarana sisi udara akan menurun di karena kan berbagai faktor. Faktor yang utama adalah karena terjadinya gesekan antara ban pesawat dengan permukaan perkerasan baik pada saat pengereman maupun saat pesawat berjalan yang mengakibatkan terjadi akumulasi kontaminasi karet pada permukaan perkerasan. Untuk itu kita perlu menentukan tingkat kekesatan permukaan perkerasan guna memberikan keselamatan penerbangan dan persyaratan operasional runway. Dalam studi kasus permasalahan yang akan penulis bahas kali ini yaitu "Skid Resistance Pada Landasan Pacu Di Bandar Udara Internasional Radin Inten li Lampung".

Pengujian Kekesatan Landas Pacu dengan Menggunakan Metode Sand Patch di Bandar Udara Internasional Radin Inten II Lampung

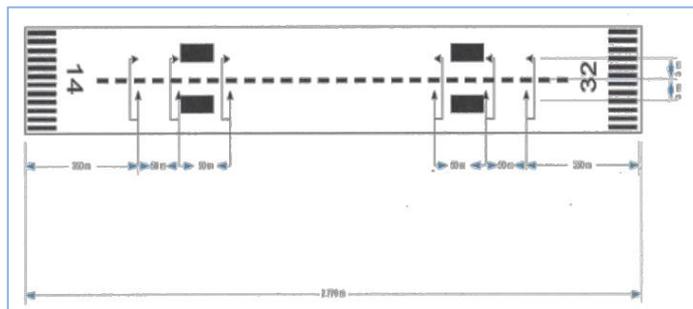
Prosiding Seminar Nasional Vokasi Penerbangan (SNVP) Vol. 01, No. 01, Desember, 2022

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan Sand Patch Method untuk melakukan pengujian kekesatan runway. Sand Patch Method merupakan metode pengukuran rata-rata kedalaman tekstur secara volumetric menggunakan pasir dengan ketentuan tertentu. Dalam metode ini, pasir didalam tabung di tuangkan ke permukaan runway lalu diratakan membentuk lingkaran, sehingga mengisi ruang kosong pada permukaan terisi oleh pasir. Tujuan dari pengukuran ini adalah untuk mencari kekesatan pada permukaan perkerasan. Hasil dari pengukuran ini dinamakan dengan rata-rata kedalaman tekstur atau Mean Texture Depth (MTD).

Pembahasan

Pengujian kekesatan landas pacu dengan menggunakan metode sand patch untuk lebih memfokuskan masalah agar tidak meluas dan karena keterbatasan waktu, kemampuan, dan kesesuaian dengan disiplin ilmu serta agar penulisan lebih tertuju pada masalah yang akan diteliti, maka penulis membatasi hanya pada tata cara pelaksanaan pengujian kekesatan permukaan perkerasan dengan metode sand patch, tahapan sand patch test, dan alat maupun material yang di gunakan pada pengujian kekesatan runway Bandar Udara Radin Inten II Lampung.



Gambar 1. Layout pengambilan data sand patch pada runway Bandar Udara Internasional Radin Inten II Lampung

Pada permasalahan tersebut Penulis lebih memfokuskan permasalahan pada bekas karet yang menempel pada permukaan runway dari karet roda pesawat yang mendarat. Bekas gesekan karet banyak terdapat pada daerah pendaratan yang berpotensi besar untuk menutup permukaan perkerasan yang menyebabkan hilangnya kemampuan pesawat dalam pengereman dan mengontrol arah terutama saat kondisi basah. Pengaruh lain pada tingkat kerusakan adalah kondisi cuaca lokal, jenis perkerasan, bahan yang digunakan dalam konstruksi, perawatan dan pemeliharaan prasarana sisi udara. Kegagalan struktur perkerasan yang menyebabkan berkurangnya tingkat kekesatan.

Seiring berjalan-nya waktu, kekesatan prasarana sisi udara akan memburuk karena sejumlah faktor. Faktor yang utama adalah karena terjadinya gesekan antara ban pesawat dengan permukaan perkerasan baik pada saat pengereman maupun saat pesawat berjalan yang mengakibatkan terjadi akumulasi kontaminasi karet pada permukaan perkerasan. Efek dari faktor diatas tergantung volume dan lalu lintas jenis pesawat yang berada diatasnya. Pengaruh lain pada tingkat kerusakan adalah kondisi cuaca lokal, jenis perkerasan yang digunakan (HMA atau PCC), bahan yang digunakan dalam konstruksi, perawatan dan pemeliharaan prasarana sisi udara. Kegagalan struktur perkerasan seperti rutting, raveling, retak, penurunan setempat dapat menyebabkan berkurangnya tingkat kekesatan. Perbaikan segera dari masalah ini harus dilakukan sebagaimana mestinya. Kontaminan, seperti bekas karet, partikel debu, bahan bakar jet, tumpahan minyak, air, dan lumpur, dapat menyebabkan hilangnya kekesatan pada permukaan konstruksi perkerasan. Permasalahan utama yang banyak terjadi adalah bekas karet yang terjadi dari karet roda pesawat yang mendarat. Bekas gesekan karet banyak terdapat pada daerah pendaratan yang berpotensi besar untuk menutup permukaan perkerasan yang menyebabkan hilangnya kemampuan pesawat dalam pengereman dan mengontrol arah terutama saat kondisi basah.

Menurut KP 94 tahun 2015 Pelaksana Bandar udara dan pengguna lalu lintas udara harus menjadwalkan periode pemeliharaan kekesatan permukaan perkerasan. Evaluasi dilakukan tergantung dari volume lalu lintas, jenis dan berat pesawatnya. Jika volume, jenis dan berat pesawat lebih banyak, besar dan berat, maka diperlukan lebih sering untuk dievaluasi dibandingkan dengan bandar udara yang memiliki frekuensi penerbangan sedikit dan jenis pesawat yang lebih kecil dan lebih ringan. Pemeliharaan kekesatan perkerasan ini perlu dilakukan dengan memperhatikan waktu yang tersedia sehingga tidak mengganggu jadwal penerbangan. Dalam hal ini diperlukan kerjasama dalam manajemen operasional untuk melaksanakan kontrol rutin atas penggunaan peralatan yang digunakan untuk melakukan pengujian kekesatan prasarana sisi udara ini. Jadwal untuk survey dan pengujian kekesatan perkerasan prasarana sisi udara sebagaimana tersaji pada tabel 4.2 yang dapat dijadikan pedoman dalam pelaksanaannya. Tabel ini dihitung berdasarkan

Pengujian Kekesatan Landas Pacu dengan Menggunakan Metode Sand Patch di Bandar Udara Internasional Radin Inten II Lampung

Prosiding Seminar Nasional Vokasi Penerbangan (SNVP) Vol. 01, No. 01, Desember, 2022

campuran rata-rata operasional pesawat yang banyak beroperasi di Indonesia seperti DC - 9, BAC - 111 ,B - 727 , B - 737. Untuk bandar udara yang memiliki perhitungan lebih dari 20% (dua puluh persen) pesawat yang lebih besar (L - 1011, B - 747 , DC-10 , MD - 11 , C - 5 , dll) dari total campuran pesawat terbang, disarankan untuk memilih melakukan tingkat yang lebih tinggi dalam melakukan survey kekesatan sebagai patokan minimum. Pelaksanaan bandar udara harus memiliki data-data yang akurat tentang jenis pesawat yang beroperasi di bandar udara untuk memastikan jadwal yang tepat dalam pelaksanaan survei pengujian kekesatan pada runway.

Tabel 1. Frekuensi pendaratan dan pengecekan rutin Bandara Internasional Radin Inten II Lampung

Frekuensi pendaratan per hari	Pengecekan rutin
< 15	1 tahun
– 30	6 bulan
– 90	3 bulan
91 – 150	1 bulan
– 210	2 minggu
211 >	1 minggu

Frekuensi Pendaratan Pesawat per hari di Bandar Udara Radin Inten II Lampung yaitu 12 kali Pendaratan yang ada di Bandar Udara Radin Inten II Lampung. sehingga pengecekan kekesatan Landasan dilakukan setiap 1 Tahun sekali guna menjamin Keselamatan Operasional Penerbangan.

Dalam pelaporan hasil pengukuran kekesatan harus berisikan informasi sebagai berikut:

- a. Waktu pelaksanaan pengukuran
- b. Jarak jalur lintasan pada runway
- c. Rata – rata tingkatan kekesatan per jalur untuk masing masing pengukuran
- d. Hasil semua pengukuran kekesatan untuk semua titik pengukuran
- e. Lokasi bandar udara
- f. Kondisi permukaan landas pacu

Menurut Kp 94 Tahun 2015 Evaluasi secara visual mengenai tingkat kekesatan permukaan perkerasan prasarana sisi udara tidak dapat diandalkan secara penuh untuk menilai tingkat kekesatan permukaan prasarana sisi udara tersebut. Pelaksana bandar udara yang mengoperasikan pesawat jenis jet harus mengatur jadwal pengujian kekesatan dengan menggunakan peralatan. Pada prinsipnya, inspeksi secara visual hanya dilakukan untuk menilai dan mencatat kondisi permukaan seperti terdapatnya genangan air, alur kerusakan serta kondisi struktur perkerasan. Dari uraian ini dapat disimpulkan bahwa penilaian kekesatan secara visual semata hanya dilakukan sebagai langkah inspeksi dan bukan merupakan suatu kesimpulan dari kondisi permukaan perkerasan.

Adapun prosedur pengujian Sand Patch Method adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan data dilakukan oleh Unit Teknisi Landasan yang sudah berlisensi.
2. Koordinasi perihal cuaca kepada BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika).
3. Menuju ke lokasi pengambilan data (Aiming Point Area) apabila telah diizinkan oleh ATC (Air Traffic Control).
4. Catat nomor titik dimana pengetesan dilakukan;
5. Cara pengetesan dengan Sand Patch Test adalah sebagai berikut:
 - a. Bersihkan permukaan landasan dengan kuas atau sapu dari debu atau kotoran lainnya sehingga permukaannya cukup bersih;
 - b. Isi tabung alat Sand Patch dengan pasir kwarsa sampai penuh (tanpa dipadatkan) dan diratakan lalu tuangkan pasir tersebut diatas permukaan runway;
 - c. Pasir tersebut disebar-ratakan dengan besi bundar, sehingga pasir tersebut akan berbentuk bulat lingkaran (pastikan pasir tersebar merata, selapis & tidak jarang);
 - d. Diukur diameter pasir yang berbentuk lingkaran tersebut minimal 3 (tiga) ukuran lalu dicatat pada formulir;
 - e. Setelah selesai dicatat, pasir tersebut dikumpulkan dan diambil kembali dan selanjutnya akan dipakai pada pengukuran ditempat lain berikutnya (prosesnya berjalan sama untuk titik pengetesan lainnya).
6. Apabila pekerjaan pengetesan selesai dilakukan, koordinasi dengan petugas Tower dan segera meninggalkan lokasi;
7. Pastikan sebelum meninggalkan lokasi bahwa tidak ada perkakas atau barang-barang yang tertinggal

Tabel 2. Frekuensi pendaratan dan pengecekan rutin Bandara Internasional Radin Inten II Lampung

0,00 < HS ≤ 0,20	Sangat Halus
0,20 < HS ≤ 0,40	Halus
0,40 < HS ≤ 0,80	Sedang
0,80 < HS ≤ 1,20	Kasar
1,20 < HS ≤ 1,20	Sangat Kasar

Pengujian Kekesatan Landas Pacu dengan Menggunakan Metode Sand Patch di Bandar Udara Internasional Radin Inten II Lampung

Prosiding Seminar Nasional Vokasi Penerbangan (SNVP) Vol. 01, No. 01, Desember, 2022

LAPORAN SKID RESISTANCE (SAND PATCH)

NO	NOMOR STA	DATA						NILAI \$f_s\$	KELASIFIKASI KEKASARAN	KETERANGAN
		\$D_1\$ (mm)	\$D_2\$ (mm)	\$D_3\$ (mm)	\$D_4\$ (mm)	\$D_5\$ (mm)	\$f_s\$ (mm ²)			
1	2	2	4	6	8	10	2	3	4	
1	2+420 R	270,00	280,00	270,00	268,00	265,00	28.526,79	0,48	sedang	
2	2+420 L	300,00	300,00	293,00	291,67	28.309,18	0,71	sedang		
3	2+270 S	270,00	280,00	280,00	273,33	28.704,28	0,43	sedang		
4	2+270 L	270,00	280,00	278,00	282,00	28.224,07	0,42	sedang		
5	2+320 R	280,00	280,00	285,00	285,00	28.091,07	0,49	sedang		
6	2+320 L	340,00	340,00	340,00	343,33	34.404,63	0,48	sedang		
7	0+200 S	240,00	240,00	240,00	230,00	28.009,07	0,66	sedang		
8	0+200 L	270,00	270,00	260,00	263,33	28.435,40	0,49	sedang		
9	0+400 S	280,00	280,00	270,00	285,33	28.578,61	0,44	sedang		
10	0+400 L	340,00	340,00	340,00	343,33	34.404,63	0,48	sedang		
11	0+400 S	240,00	270,00	280,00	258,33	28.428,82	0,49	sedang		
12	0+400 L	340,00	350,00	350,00	370,33	40.468,09	0,41	lembut		

LEGENDA :
 D_1 = Diameter lingkaran-1
 D_2 = Diameter lingkaran-2
 D_3 = Diameter lingkaran-3
 D_4 = Diameter lingkaran-4
 D_5 = Diameter lingkaran-5
 f_s = Rata-rata luas lingkaran
 f_s = Rata-rata luas lingkaran

DATA TABUNG SAND PATCH TEST :
 Tinggi tabung (t) = 3,72 inch = 93,98 mm
 Diameter tabung (d) = 0,94 inch = 23,91 mm
 Volume tabung (V) = $0,28 \pi d^2 t$
 = $0,39 \pi (23,91)^2 \cdot 93,98$
 = 28.009,07 mm³
 Rumus $f_s = 0,28 \pi d^2 t$

NILAI \$f_s\$:
 $f_s = \frac{V}{t}$

KELASIFIKASI KEKASARAN
 $0,00 < f_s < 0,30$ = Sangat Halus
 $0,30 < f_s < 0,40$ = Halus
 $0,40 < f_s < 0,60$ = Sedang
 $0,60 < f_s < 1,20$ = Kasar
 $f_s > 1,20$ = Sangat Kasar

Nilai Rata - Rata dari Sand Patch
 Nilai Rata - Rata = 0,50
 (Kelas) Kekasaran = Sedang

Nilai Rata - Rata = 0,50 sedang

Kesimpulan

Hasil kesimpulan dari Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pencatatan Pemeliharaan Peralatan Listrik Di Bandar Udara menghasilkan sistem aplikasi berbasis web yang berfungsi untuk manajemen kegiatan pemeliharaan pada fasilitas peralatan di bandara.

1. Pembuatan sistem berhasil dan mampu untuk digunakan sebagai manajemen untuk pemeliharaan peralatan dalam hal pencatatan dan menyimpan data kegiatan pemeliharaan
2. Penggunaan rancangan ini dapat diimplementasikan pada beberapa bidang terkait pemeliharaan fasilitas peralatan, dengan database terkait jenis fasilitas, peralatan, jadwal, serta rincian kegiatan pemeliharaan yang dapat dikelola secara mudah langsung melalui web tanpa harus merubah coding dan database.
3. Dengan penggunaan rancangan ini untuk keperluan manajemen pemeliharaan, dapat mempermudah sistem kerja teknisi dalam melakukan pencatatan serta meminimalisir kehilangan dan kerusakan data pada pemeliharaan peralatan. Serta dapat terorganisir nya hasil laporan pemeliharaan karena dapat dicari berdasarkan pilihan filter pencarian.
 - a. Sistem ini memudahkan manajemen pemeliharaan untuk supervisor dan teknisi dalam mengetahui data hasil laporan pemeliharaan secara langsung. Sehingga user yang memiliki akses kedalam web dapat mengetahui perkembangan pada peralatan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah mendukung penulis dalam melakukan pembuatan aplikasi sistem pencatatan pemeliharaan peralatan listrik di bandar udara. Pertama disampaikan penulis kepada keluarga tercinta, Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, dosen, rekan seperjuangan TLB 20 Bravo, dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Daftar Pustaka

- Adelia, M. (2020). Sistem Pendeteksi Bencana Banjir Menggunakan Arduino Berbasis Web. Kumpulan Karya Ilmiah Mahasiswa Fakultas sains dan Teknologi, 2(2).
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. (2007). SKEP 157/IX/03 Tentang Pedoman Pemeliharaan dan Pelaporan Peralatan Fasilitas Elektronika dan Listrik Penerbangan.
- Heru, R. (2018). Analisa Efektivitas Mesin Kiln Indarung Iv Menggunakan Metode Total Productive Maintenance Dan Failure Mode And Effect Analysis. In repository UIN SUSKA.

Pengujian Kekesatan Landas Pacu dengan Menggunakan Metode Sand Patch di Bandar Udara Internasional Radin Inten II Lampung

Prosiding Seminar Nasional Vokasi Penerbangan (SNVP) Vol. 01, No. 01, Desember, 2022

- Joni, W. (2019). Sistem E- Learning Do'a dan Iqro' dalam Peningkatan Proses Pembelajaran pada TK Amal Ikhlas. 1(3), 154–159.
- Nur Hasanah, F., & Sri Untari, R. (2020). Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak. In Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak. <https://doi.org/10.21070/2018/978-602-5914-09-6>
- Prasetyo, E. (2015). Rancang Bangun Sistem Informasi Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Rahmanyah Kabupaten Musi Banyuasin Berbasis Website. *Jurnal Informatika*, 1(2).
- Ramadani, D. F. (2017). Usulan Strategi Perawatan Mesin Breakerdan Mesin Hammermill Di PT. P&P Bangkinang.
- Rian, P. (2020). Knowledge Sharing System Berbasis Website di PDAM Tirta Musi Palembang. *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, 3(3), 161–171. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33387/jiko.v3i3.2287>
- Sitinjak, D. D. J. T. M., & Suwita, J. (2020). Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Administrasi Kursus Bahasa Inggris Pada Intensive English Course Di Ciledug Tangerang. *Jurnal IPSIKOM*, 8(1).
- Radial. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 15(1), 103–110. <https://doi.org/10.24843/10.24843/MITE>