

ANALISIS KEKUATAN PERKERASAN LANDAS PACU BANDAR UDARA INTERNASIONAL JAWA BARAT DENGAN PERANGKAT LUNAK COMFAA

Nurul Aulia Putri
NRP: 142106

Pembimbing: Tan Lie Ing, S.T., M.T.

ABSTRAK

Bandar Udara Internasional Jawa Barat (BIJB) merupakan bandara yang terletak di Kertajati, Kabupaten Majalengka yang dibangun untuk menggantikan fungsi Bandara Husein Sastranegara yang terletak di Bandung dan diprediksi akan menjadi Bandara Internasional terbesar kedua setelah Bandara Internasional Soekarno-Hatta. Banyaknya aktivitas penerbangan domestik maupun internasional dikhawatirkan dapat mengurangi kekuatan perkerasan pada landas pacu BIJB yang dapat menyebabkan kerusakan-kerusakan kecil maupun besar yang akan berdampak pada aktivitas penerbangan. Untuk mencegah hal tersebut, maka dibutuhkan analisis lebih lanjut untuk mengetahui kekuatan perkerasan landas pacu untuk kelancaran aktivitas penerbangan.

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah menganalisis kekuatan perkerasan yang digunakan pada landas pacu BIJB. Lokasi penelitian terletak di Bandar Udara Internasional Jawa Barat dan analisis perhitungan dilakukan berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Barat dengan menggunakan perangkat lunak COMFAA.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan perangkat lunak COMFAA, perkerasan landas pacu BIJB sangat aman untuk operasional pesawat dengan nilai PCN 211/F/C/W/T (211 untuk nilai numerik terbesar PCN/F untuk kode perkerasan lentur/C untuk kode kategori daya dukung tanah dasar/ W untuk kategori tekanan izin roda pesawat/T untuk kode *technical evaluation method*.) dan total CDF kurang dari 1.

Kata kunci: BIJB, landas pacu, COMFAA, PCN

**THE ANALYSIS OF RUNWAY PAVEMENT STRENGTH
WEST JAVA INTERNATIONAL AIRPORT WITH COMFAA SOFTWARE**

**Nurul Aulia Putri
NRP: 1421066**

Supervisor: Tan Lie Ing, S.T., M.T.

ABSTRACT

West Java International Airport (BIJB) is an airport located in Kertajati, Majalengka Regency built to replace the function of Husein Sastranegara Airport located in Bandung and is predicted to become the second largest international airport after Soekarno-Hatta International Airport. The number of domestic and international aviation activities is feared to reduce the pavement strength on the BIJB runway which can cause minor or major damage that will impact on the activity of aviation. To prevent this, further analysis is needed to determine the strength of the runway pavement for smooth flight activity.

The purpose of this final project is to analyze the strength of the pavement used on the BIJB runway. The research location is located at West Java International Airport and calculation analysis is done based on secondary data obtained from West Java Provincial Office of Transportation using COMFAA software.

Based on the results of analysis using COMFAA software, runway pavement of BIJB is very safe for operational plane with PCN value 211/F/C/W/T (211 for biggest PCN numeric number/F for flexible pavement code/C for subgrade support category code/W for tire pressures code) and total CDF less than 1.

Keyword: BIJB, runway, COMFAA, PCN

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN	iv
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	v
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI, SINGKATAN, DAN ISTILAH	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Sistematika Penulisan	2
1.5 Lisensi Perangkat Lunak	3
BAB II TINJAUAN LITERATUR	4
2.1 Bandara	4
2.2 Perkembangan Bandara	4
2.3 Bagian-Bagian pada Bandara	6
2.4 Klasifikasi Bandara	8
2.5 Definisi Landas Pacu	10
2.6 Konfigurasi Landas Pacu	10
2.6.1 Landas Pacu Tunggal	11
2.6.2 Landas Pacu Paralel	11
2.6.3 Landas Pacu Bersilangan	12
2.6.4 Landas Pacu V Terbuka	13
2.7 Metode Perhitungan Kekuatan Perkerasan Landas Pacu	14
2.7.1 Penentuan <i>Aircraft Classification Number</i> (ACN)	17
2.7.2 Penentuan <i>Pavement Classification Number</i> (PCN)	17
2.8 Perangkat Lunak COMFAA	19
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Diagram Alir Penelitian	22
3.2 Lokasi Penelitian	23
3.3 Metode Pengumpulan Data	24
BAB IV ANALISIS DATA	25
4.1 Data Pesawat Rencana	25
4.2 Data Perkerasan Landas Pacu	28
4.3 Perhitungan Nilai PCN dan ACN dengan COMFAA	30
4.3.1 Prosedur Perhitungan Menggunakan COMFAA	30
4.3.2 <i>Evaluation Thickness</i>	32
4.4 Nilai PCN dan ACN Menggunakan Perhitungan COMFAA	37

4.4.1 Hasil Perhitungan <i>Input Traffic Data</i> COMFAA	38
4.4.2 <i>Cumulative Damage Factor</i> (CDF)	40
4.4.3 Hasil Perhitungan Nilai PCN	41
4.4.4 Hasil Perhitungan Nilai ACN	41
4.5 Kurva Perhitungan Nilai PCN dan Nilai ACN	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47

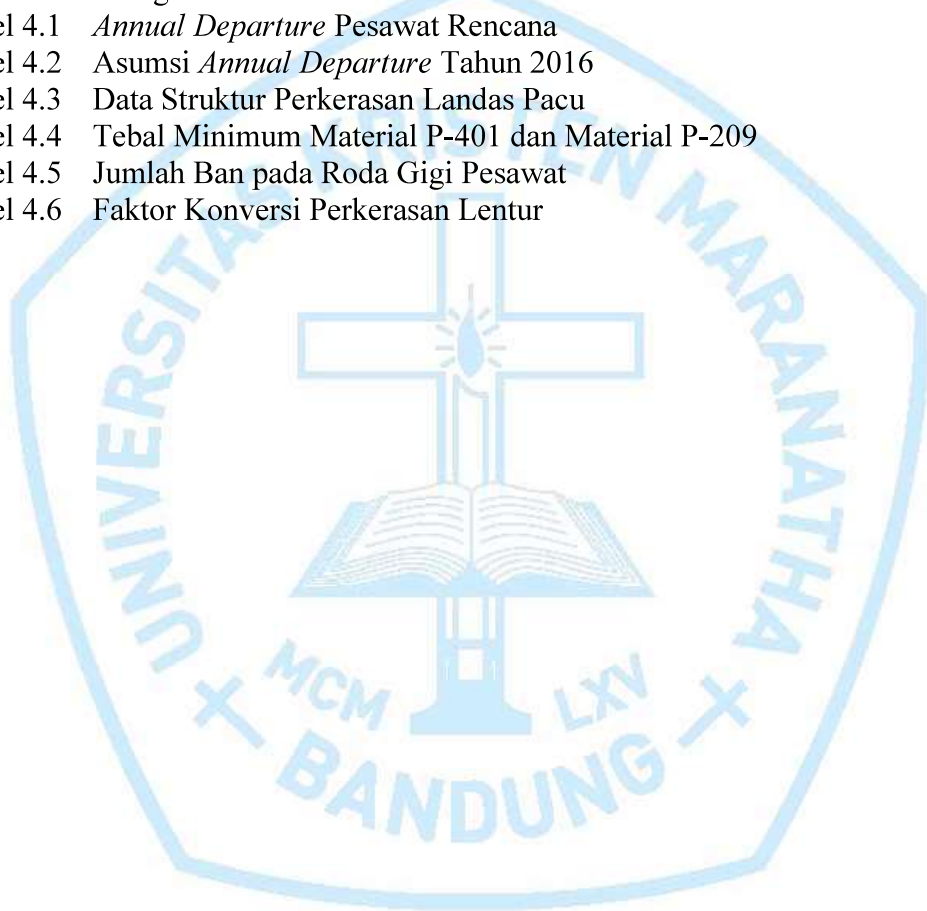


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bandara pada Masa Awal Penerbangan	5
Gambar 2.2	Suasana Bandara Internasional Kemayoran	5
Gambar 2.3	Bentuk Konfigurasi Landas Pacu Tunggal (Lingkaran Merah) Bandara Internasional San Diego	11
Gambar 2.4	Konfigurasi Landas Pacu Paralel (Lingkaran Merah) Bandara Internasional Orlando	12
Gambar 2.5	Konfigurasi Landas Pacu Bersilangan Bandara LaGuardia, New York	13
Gambar 2.6	Konfigurasi Landas Pacu V Terbuka Bandara Internasional Jacksonville	14
Gambar 2.7	Tampilan Perangkat Lunak COMFAA	21
Gambar 2.8	Bagan Alir Proses Perhitungan Nilai ACN dan PCN Menggunakan COMFAA	22
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 3.2	Lokasi Bandar Udara Internasional Jawa Barat	24
Gambar 4.1	Langkah-langkah Menambahkan Pesawat Rencana ke Dalam <i>External Library</i> COMFAA	27
Gambar 4.2	Pesawat Rencana yang Sudah Ditambahkan pada <i>External Library</i> (Kotak Merah)	27
Gambar 4.3	Pilih <i>Open Aircraft Windows</i> (Kotak Merah) pada <i>Library Functions</i> untuk Menampilkan Data Karakteristik Pesawat	28
Gambar 4.4	Data Karakteristik Pesawat Rencana	28
Gambar 4.5	Sketsa Potongan Melintang Struktur Perkerasan	30
Gambar 4.6	Contoh Proses Perhitungan Nilai PCN dan ACN Menggunakan COMFAA	31
Gambar 4.7	Bagian-bagian COMFAA dan Proses Perhitungan Nilai PCN dan ACN	32
Gambar 4.8	<i>Spreadsheet</i> Perhitungan <i>Evaluation Thickness</i>	33
Gambar 4.9	Tebal Minimum Material P-401 dan Material P-209 pada <i>Sheet Layer Equivalency</i> (Kotak Merah)	34
Gambar 4.10	Hasil <i>Evaluation Thickness</i> (Kotak Merah) Beserta Faktor Konversi dan Tebal Eksisting	36
Gambar 4.11	Tampilan COMFAA yang Telah Dimasukkan Data CBR dan <i>Evaluation Thickness</i>	37
Gambar 4.12	<i>Input Traffic Data</i> COMFAA	40
Gambar 4.13	Nilai PCN COMFAA	40
Gambar 4.14	Nilai ACN COMFAA	40
Gambar 4.15	<i>Summary Output</i> COMFAA	41
Gambar 4.16	Data <i>Summary Output</i> pada <i>Spreadsheet</i> COMFAA	41
Gambar 4.17	Pilih <i>Format Chart</i> untuk Menampilkan Kurva Hasil Perhitungan	42
Gambar 4.18	Tebal Perkerasan dan Berat Pesawat Maksimum yang Disarankan	44
Gambar 4.19	Perbandingan Nilai PCN dan Nilai ACN	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Aircraft Approach Category</i>	9
Tabel 2.2	<i>Airplane Design Group</i>	9
Tabel 2.3	<i>Aerodrome Reference Code</i>	10
Tabel 2.4	Kondisi Daya Dukung Tanah Dasar Standar untuk Perhitungan Kekuatan Perkerasan Kaku	15
Tabel 2.5	Kondisi Daya Dukung Tanah Dasar Standar untuk Perhitungan Kekuatan Perkerasan Lentur	15
Tabel 2.6	Kategori Tekanan Izin Roda Pesawat	16
Tabel 4.1	<i>Annual Departure</i> Pesawat Rencana	25
Tabel 4.2	Asumsi <i>Annual Departure</i> Tahun 2016	26
Tabel 4.3	Data Struktur Perkerasan Landas Pacu	30
Tabel 4.4	Tebal Minimum Material P-401 dan Material P-209	33
Tabel 4.5	Jumlah Ban pada Roda Gigi Pesawat	34
Tabel 4.6	Faktor Konversi Perkerasan Lentur	35



DAFTAR NOTASI, SINGKATAN, DAN ISTILAH

NOTASI

A	Kondisi daya dukung tanah dasar <i>high</i>
B	Kondisi daya dukung tanah dasar <i>medium</i>
C	Kondisi daya dukung tanah dasar <i>low</i>
D	Kondisi daya dukung tanah dasar <i>ultra low</i>
F	Perkerasan lentur (<i>flexible pavement</i>)
R	Perkerasan kaku (<i>rigid pavement</i>)
W	Tekanan izin roda pesawat kategori <i>high</i>
X	Tekanan izin roda pesawat kategori <i>medium</i>
Y	Tekanan izin roda pesawat kategori <i>low</i>
Z	Tekanan izin roda pesawat kategori <i>ultra low</i>

SINGKATAN

ACAP	<i>Aircraft Characteristics for Airport Planning</i> yaitu manual yang berisi informasi karakteristik pesawat seperti berat maksimum pesawat dan pusat gravitasi untuk keperluan desain bandara.
ACN	<i>Aircraft Classification Number</i> , yakni nomor unik yang dimiliki oleh suatu pesawat yang dikeluarkan oleh ICAO atau pabrik asal pesawat yang bervariasi sesuai dengan berat dan konfigurasi pesawat.
BIJB	Bandar Udara Internasional Jawa Barat
CBR	<i>California Bearing Ratio</i> yang merupakan nilai perbandingan kekuatan tanah dengan kuat tekan batu California standar yang memiliki nilai 100%.
CDF	<i>Cumulative Damage Factor</i> , merupakan suatu konsep yang didasarkan dari prinsip <i>Miner</i> yang menyatakan kerusakan yang terjadi pada struktur perkerasan sebanding dengan jumlah aplikasi beban dibagi dengan jumlah aplikasi beban yang dibutuhkan untuk menggagalkan struktur perkerasan.
FAA	<i>Federal Aviation Administration</i> yang merupakan lembaga penerbangan sipil di Amerika Serikat yang bertanggung jawab sebagai pengatur dan pengawas penerbangan sipil di Amerika Serikat.
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i> yang merupakan organisasi penerbangan komersil internasional yang berada di bawah naungan PBB.
PCN	<i>Pavement Classification Number</i> yaitu nomor unik untuk menyatakan kapasitas pengangkutan beban dari perkerasan tanpa menentukan pesawat tertentu atau informasi terperinci tentang perkerasan.

ISTILAH

<i>Aircraft Group</i>	Bagian pada perangkat lunak COMFAA yang berisi kelompok pesawat komersil atau pesawat militer.
<i>Annual Departure</i>	Jumlah kedatangan pesawat dalam satu tahun.

Bandara	Kawasan di daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu yang hanya digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas.
COMFAA	Perangkat lunak yang dikembangkan oleh FAA untuk menghitung kekuatan perkerasan menggunakan metode ACN-PCN berdasarkan prosedur dan ketentuan FAA dan ICAO.
<i>Coverage</i>	Jumlah perkerasan yang menerima tegangan maksimum akibat lalu lintas pesawat.
Daya Dukung	Kemampuan sistem perkerasan menopang beban (pesawat) di atasnya.
<i>Evaluation Thickness</i>	Tebal perkerasan yang menjadi tinjauan yang dikonversikan ke tebal perkerasan standar untuk tujuan evaluasi.
<i>External Library</i>	Perpustakaan eksternal pada perangkat lunak COMFAA yang memungkinkan karakteristik pesawat dan jenis pesawat rencana dapat diubah dan ditambahkan sesuai kebutuhan
<i>Flexible Pavement</i>	Perkerasan lentur atau struktur perkerasan yang menggunakan aspal.
<i>Internal Library</i>	Perpustakaan internal berisi informasi pesawat yang disediakan langsung oleh produsen pesawat atau dari manual ACAP.
<i>Spreadsheet</i>	Program pendukung berformat <i>Microsoft Excel</i> yang digunakan untuk membantu perhitungan nilai ACN dan PCN pada perangkat lunak COMFAA.