

Analisa Kekuatan Perkerasan Runway, Taxiway, dan Apron (Studi Kasus Bandar Udara Soekarno Hatta dengan Pesawat Airbus A-380)

Rindu Twidi Bethary†

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Email: rindubethary@untirta.ac.id

M. Fakhruriza Pradana

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Email: mfakhruriza@ft-untirta.ac.id

Suni Basidik

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Abstract. Pertumbuhan volume lalu lintas udara yang cukup tinggi menyebabkan dibutuhkan jenis pesawat yang dapat mengangkut jumlah orang dalam jumlah besar, pesawat Airbus A-380 merupakan pesawat yang mampu mengangkut penumpang terbanyak di dunia saat ini. Besarnya beban yang diakibatkan oleh pesawat Airbus A-380 ditambah bertumbuhnya volume lalu lintas menyebabkan perlu adanya evaluasi terhadap kekuatan struktur perkerasan pada bandar udara Soekarno –Hatta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kekuatan perkerasan runway, taxiway, dan apron mampu menahan beban dari pesawat airbus A-380. Penelitian ini menggunakan metode ICAO dengan mengumpulkan data-data terkait dari instansi pengelola bandar udara, data – data yang dibutuhkan merupakan data sekunder seperti perkerasan eksisting, karakteristik pesawat, pergerakan pesawat, dan nilai PCN pada bandar udara Soekarno – Hatta. Berdasarkan grafik kekuatan perkerasan bandar udara Soekarno-Hatta, mampu menahan beban hingga sebesar 80.000 lbs, nilai ini jauh lebih besar jika dibandingkan dengan berat pesawat Airbus A-380 yang sebesar 57.000 lbs. Kemudian hal ini di perkuat dengan nilai Pavement Classification Number pada bandar udara Soekarno Hatta sebesar 120 R/D/W/T dan 96 R/D/W/T (pada Apron terminal 3) lebih besar dari nilai Aircraft Classification Number dari pesawat jenis Airbus A-380 yaitu sebesar 94 R/D/M.

Keywords: Perkerasan, *Runway*, *Taxiway*, *Apron*.

1. PENDAHULUAN

Bandar udara adalah lapangan terbang yang digunakan untuk mendarat dan lepas landas pesawat udara, naik turun penumpang dan atau kargo dan atau pos, serta dilengkapi dengan fasilitas keselamatan penerbangan dan sebagai tempat perpindahan antar moda transportasi. (Kepmenhub No. KM 48 tahun 2002). Bandar udara merupakan area daratan atau udara yang secara teratur digunakan untuk mendarat dan lepas landas pesawat. Tempat ini dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas untuk menyimpan dan memperbaiki pesawat sebagai tambahan fasilitas-fasilitas

umum lainnya untuk penumpang dan barang.

Bandar udara Internasional Soekarno-Hatta merupakan bandar udara terbesar di Indonesia. Dimana menjadi salah satu pusat keluar dan masuknya turis asing maupun domestik. Oleh karena itu, dibutuhkan moda transportasi udara yang mampu mengangkut penumpang dengan kapasitas yang besar.

Pesawat Airbus A-380 merupakan pesawat yang mampu mengangkut penumpang terbanyak di dunia saat ini. Maskapai penerbangan Indonesia belum ada yang memiliki armada pesawat ini, dikarenakan kondisi bandar udara di Indonesia belum bisa memenuhi kebutuhan pesawat

† :Corresponding Author

tersebut.

Pertumbuhan volume lalu lintas udara yang cukup tinggi menyebabkan sistem *runway*, *taxiway*, dan *Apron* berperan penting dalam mendukung kelancaran kegiatan operasional bandara. Sistem *runway*, *taxiway* dan *apron* yang tepat akan dapat mengatasi peningkatan volume lalu lintas bandar udara.

Perubahan peningkatan volume tentu akan mempengaruhi kekuatan perkerasan, terdapat dua macam perkerasan yaitu perkerasan lentur dan perkerasan kaku. Bandar udara besar pada umumnya menggunakan struktur perkerasan kaku untuk mendukung beban lalu lintas pesawat udara yang beragam baik jenis maupun beratnya.

Terdapat beberapa metode untuk mendesain struktur perkerasan kaku di *airport*, salah satunya yaitu metode ICAO (International Aviation Organization), mengingat bandar udara Soekarno – Hatta dibangun dengan kerjasama antara pemerintah Indonesia bersama kontraktor Prancis tentu metode ICAO ini sangat tepat untuk menganalisis kekuatan perkerasan *airside* pada bandar udara Soekarno – Hatta.

2. METODOLOGI

Didalam Metodologi Penelitian, maka langkah utama yang dilakukan yaitu dengan membuat Bagan Alir Perencanaan. Bagan Alir Perencanaan dipergunakan sebagai gambaran langkah-langkah yang akan diambil dalam proses perhitungan kekuatan perkerasan, dimana didalamnya terdapat beberapa proses, diantaranya adalah proses rumusan masalah yang ada, proses pengumpulan data, proses pengkompilasian data, analisa kondisi eksisting perkerasan *runway*, *taxiway* dan *Apron*, dan analisa perhitungan kekuatan perkerasan terhadap jenis pesawat *Airbus A-380*. Perencanaan difokuskan pada kekuatan perkerasan.

Tahapan Analisa Kondisi Eksisting dan menggunakan metode ICAO dalam Tahapan menganalisa kekuatan Perkerasan Runway, Taxiway, dan Apron Terhadap Pesawat *Airbus A-380* Dengan memperhatikan jumlah keberangkatan pesawat tahunan dan faktor lainnya yang dibutuhkan untuk mengetahui kekuatan perkerasan seperti, flexural strength beton, harga k kondisi dan tebal slab beton, Kemudian semua nilai tersebut di masukan kedalam sebuah grafik sehingga nantinya di dapat daya dukung maksimum kekuatan perkerasan bandara Soekarno-Hatta. Kemudian menghitung kekuatan tulangan perkerasan eksisting dan terakhir membandingkan hasil perhitungan dengan analisis ACN dan PCN.

Langkah Perhitungan evaluasi perkerasan Evaluasi p derkerasan Rigid untuk pesawat yang beratnya lebih dari 30.000 lbs, membutuhkan data: Flexural Strength Beton, Harga K kondisi (pci), Tebal Slab Beton (inchi) dan

Tingkat Annual Departure Menentukan roda mendarat

Analisis Kekuatan Perkerasan dengan Membandingkan Nilai PCN dan ACN, ICAO menggunakan nilai ACN dan PCN (Pavement classification number) untuk melaporkan kekuatan perkerasan di bandar udara dan pesawat udara yang akan landing, dikenal dengan istilah ACN/PCN. PCN menunjukkan bahwa sebuah pesawat udara dengan ACN yang sama atau lebih kecil dari PCN dapat beroperasi pada perkerasan tergantung batasan tire pressure (ICAO, 2013).

ACN adalah nilai yang menyatakan pengaruh sebuah pesawat udara ke perkerasan dengan kekuatan subgrade standard. Nilai ACN dapat dihitung dengan menggunakan kurva desain atau persamaan analitis. Salah satu keuntungan utama adalah ACN hanya tergantung pada jenis pesawat udara dan kekuatan subgrade. PCN merupakan nilai yang menyatakan daya dukung perkerasan untuk pengoperasian pesawat udara. PCN yang dilaporkan untuk pesawat terbang ringan yaitu pesawat udara yang memiliki MTOW (maksimum take off weight) kurang dari 5700 kg, dinyatakan dalam berat pesawat udara dan tire pressure. Untuk pesawat udara yang lebih besar, laporan PCN berisi tentang tipe perkerasan, kategori subgrade, kategori tire pressure, dan metode evaluasi yang digunakan untuk mendapatkan PCN.

3. HASIL DAN ANALISA

Data yang berkaitan dengan perkerasan eksisting bandar udara.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, data–data yang berkaitan dengan perkerasan eksisting bandar udara, antara lain:

- nilai tebal slab beton harus dikonversikan terlebih dahulu menjadi inchi sebagai satuan yang dipakai ICAO, ketebalan dari suatu perkerasan sangat berpengaruh terhadap nilai daya dukung terhadap beban yang bekerja di atasnya. Berdasarkan detail perkerasan bandar udara Soekarno – Hatta, tebal slab beton sebesar 35 cm, yang bila dikonversikan menjadi *inchi* nilai tebal slab beton sebesar 13 *inchi*. Flexural Strength Beton, Nilai K beton pada bandar udara Soekarno-Hatta, berdasarkan detail perkerasan bandar udara Soekarno – Hatta adalah K-350.
- Tingkat *annual departure* adalah tingkat keberangkatan pesawat tahunan, nilai tingkat keberangkatan pesawat tahunan ini merupakan jumlah keberangkatan pesawat tahunan yang beroperasi di terminal 3 bandar udara Soekarno – Hatta dapat dilihat pada Tabel 1.
- Nilai K Subgrade pada bandar udara

Soekarno–Hatta adalah sebesar 22 Mpa/m, hal ini di perkuat dengan kode PCN bandar udara Soekarno–Hatta yaitu sebesar 120 R/D/W/T dan 96 R/D/W/T (pada Apron terminal 3), nilai D pada kode tersebut adalah kekuatan lapisan di bawah pavement (Subgrade). Nilai D pada kode kekuatan lapisan dibawah pavement (Subgrade) tersebut berarti kekuatan dari subgrade sangat kecil, hal ini dicirikan dengan nilai K sebesar 20 Mpa/m dan mewakili semua nilai K dibawah 25 Mpa/m untuk perkerasan kaku.

- Nilai K subgrade terlebih dahulu harus di konversikan ke satuan pci sebelum di masukan ke dalam grafik yaitu $22 \text{ Mpa/m} \times 3,6765 = 73,53 \text{ pci}$.

Tabel 1: Data jenis pesawat dan susunan roda

No	Tipe Pesawat	Wheel Arrangement	Banyak roda pendaratan	MTOW (kg)	Forecast Annual Departure
1	B 737-	D	4	57000	721
2	B 737-	D	4	63000	5146
3	B 747-	DDT	16	397800	430
4	A 320-	D	4	77000	436
5	A 319	D	4	75500	225
6	A 321	D	4	93500	3760
7	B 737-	D	4	79.010	3050
8	A 320 NEO	D	4	79000	5800
9	A 321 NEO	D	4	93500	400
10	B 737 MAX-	D	4	88314	2650
11	B 737-	D	4	85100	1710
12	A 380	DDT	20	560000	1000

Data yang berkaitan dengan karakteristik pesawat

Tire Pressure adalah kuatnya tekanan yang di sebabkan oleh ban pesawat, nilai *tire pressure* dapat dilihat dari definsi pesawat yang akan di rencanakan, nilai *tire pressure* untuk jenis pesawat *Airbus A-380* adalah 1,47Mpa

Maximum Take Off Weight merupakan berat lepas landas pesawat, berat maksimum lepas landas pesawat *Airbus A-380* adalah sebesar 560000 Kg atau sebesar 1.200.000 lbs, *Wheel Load* adalah Beban roda dari tiap – tiap jenis pesawat, berat *wheel load* sendiri biasanya tergantung terhadap jenis konfigurasi roda dari pesawat masing – masing, sehingga bisa berat *wheel load pesawat rencana* (W1), di dapat : $1.200.000 \text{ lbs} \times 0,95 \times 1/20 =$

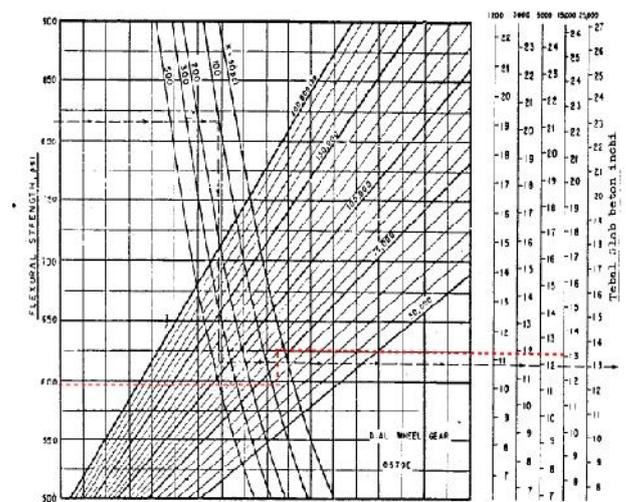
7.000 lbs.

Tipe roda pendaratan pesawat *Airbus A- 380* adalah Double Dual Tandem Karena tidak terdapat grafik untuk susunan roda Double Dual Tandem maka nilai berat pesawat harus di konversikan terlebih dahulu kesusunan roda Dual Wheel, dengan menggunakan (Faktor konversi tipe roda pendaratan, didapat perhitungan pada Tabel 2.

Tabel 2: Nilai Dua Wheel

No	Tipe Pesawat	Wheel Arrangement	Forecast Annual	Faktor Peng	Dual Wheel Departure (R2)
1	B 737-300	D	1721	1,00	1721
2	B 737-400	D	5146	1,00	5146
3	B 747-400	DDT	1630	1,70	2771
4	A 320-200	D	1436	1,00	1436
5	A 319	D	1225	1,00	1225
6	A 321	D	3760	1,00	3760
7	B 737-800	D	3050	1,00	3050
8	A 320 NEO	D	5800	1,00	5800
9	A 321 NEO	D	933	1,00	933
10	B 737	D	2650	1,00	2650
11	B 737-900ER	D	1710	1,00	1710
12	A 380	DDT	1000	1,70	1700

Setelah Nilai W1, W2, dan R2 di dapat, kemudian mencari nilai Equivalent annual, pada Tabel 3. Sesudah semua nilai diketahui dimasukan angkanya kedalam grafik perencanaan perkerasan *rigid dual wheel*, Dari Grafik 1 terbaca kotor = 80.000 lbs, Maka kapasitas daya dukung perkerasan rigid adalah 80.000 lbs, itu berarti pesawat *Airbus A-380* yang mempunyai berat 57.000 lbs mampu di topang oleh kekuatan perkerasan.



Gambar 1: Kurva perencanaan perkerasan rigid dual wheel

Tabel 3: Nilai Equivalent Annual Departure berdasarkan pesawat rencana

Tipe Pesawat	Dual Gear Departure (R2)	Wheel Load Lbs (W2)	Wheel Load dari pesawat rencana Lbs (W1)	Equivalent Annual Departure dari pesawat rencana
B 737-300	1721	29.850	57.000	220
B737-400	5146	32992	57000	667
B 747-400	2771	52080	57000	1954
A 320-200	1436	40.323	57.000	452
A 319	1225	39.538	57.000	373
A 321	3760	48.965	57.000	2.060
B 737-800	3050	41.377	57.000	931
A 320 NEO	5800	41.371	57.000	1.607
A 321 NEO	933	48.965	57.000	566
B 737 MAX-9	2650	46.249	57.000	1.213
B 737-900ER	1710	44.566	57.000	721
A 380	1700	57.000	57.000	1.700
Total				12.464

Menghitung Kekuatan Tulangan Perkerasan

Setelah mendapatkan kapasitas daya dukung perkerasan, dilakukan perhitungan penulangan perkerasan. Keuntungan penulangan pada perkerasan rigid, adalah walaupun penulangan tidak mencegah retak, tetapi menjamin retakan yang terjadi tetap terikat, sehingga permukaan dengan retakan yang berbentuk macam-macam masih tetap dalam kesatuan slab beton (Basuki, 1986).

Jumlah Pembesian

Tebal pelat (h) = 340 mm

Lebar pelat (L) = 12,5 m

Tegangan tarik baja ijin (fs) = 500 MN/m²

1. As Tulangan memanjang dan melintang = 8344 mm²/m
2. Dipakai luas penampang pembesian minimum sebesar

0,05% dikalikan dengan luas penampang beton.

3. $As_{min} = 0,05 \% \times 340 \times 5000 = 850 \text{ mm}^2/\text{m}$ ($As_{min} < As_{perlu}$)
4. Dipergunakan tulangan BRC diameter 6 mm
5. Jumlah Tulangan 100 buah
6. Jarak Tulangan 50mm, dengan diameter 6mm terlalu rapat, perlu adanya pembesaran tulangan, agar jarak tulangan tidak terlalu rapat.

Analisa Dengan Membandingkan Nilai PCN dan ACN

Ada beberapa sistem untuk menilai kekuatan dari permukaan landasan, taxiway dan apron. Yang secara umum adalah rekomendasi ICAO, dengan sebutan Pavement Classification Number (PCN). Sistem PCN digunakan bersama-sama dengan CAN (Aircraft Classification Number).

Tabel 4: Data Nilai PCN Runway Bandar Udara

No.	Nama Bandara	Lokasi	Runway Property				Jenis Pavement	Nilai PCN
			Nomor Runway	Ukuran Panjang	Lebar	Set (m)		
1	Bandara Soekarno - Hatta	Tangerang	07 R - 25 L	3.000	60	m	Rigid	120 R/DWT
	- Runway Selatan		07 L - 25 R	3.000	60	m	Rigid	120 R/DWT
	- Runway Utara		07 R - 25 L	3.000	60	m	Rigid	120 R/DWT
2	Bandara Halim Perdanakusuma	Jakarta	06 - 24	3.000	45	m	Flexible	80 F/DWT
3	Bandara Husein Sastranegara	Bandung	11 - 29	2.250	45	m	Flexible	50 F/DWT
4	Bandara Supadio	Pontianak	33 - 15	2.250	45	m	Flexible	44 F/DWT
5	Bandara Sultan Mahmud Badarudin II	Palembang	11 - 29	3.000	45	m	Flexible	73 F/DWT
6	Bandara Urip Sumitran Djojonegoro	Yogyakarta	10 - 34	2.100	45	m	Flexible	65 F/DWT
7	Bandara Sultan Iskandar	Jambi	13 - 37	2.400	45	m	Flexible	65 F/DWT
8	Bandara Sultan Syarif Kasim II	Pekanbaru	10 - 38	2.400	45	m	Flexible	62 F/DWT
9	Bandara Mingsgang	Selangor	33 - 15	2.100	45	m	Flexible	60 F/DWT
10	Bandara Holoneo	Medan	06 - 23	2.400	45	m	Flexible	72 F/DWT
11	Bandara Kuala Lumpur	Medan	06 - 23	3.100	60	m	Flexible	77 F/DWT
12	Bandara Raja Haji Foedji Hanandjoenoe	Tanjung Pinang	01 - 22	2.100	45	m	Flexible	73 F/DWT
13	Bandara Sultan Ismail Nasirudin Shah	Kuala Lumpur	36 - 17	3.100	45	m	Flexible	88 F/DWT
14	Bandara Sultan Abdul Aziz Shah	Kuala Lumpur	09 - 21	2.100	60	m	Flexible	82 F/DWT

Tabel 5: Data Nilai PCN Taxiway Bandar Udara

No.	Nama Bandara	Lokasi	Taxiway Property			Jenis Pavement	Nilai PCN
			Ukuran Panjang	Lebar	Set (m)		
1	Bandara Soekarno - Hatta	Tangerang	3.100	25,00	m	Rigid	120 R/DWT
	- Taxiway A		3.100	25,00	m	Rigid	120 R/DWT
	- Taxiway B		1.300	25,00	m	Rigid	120 R/DWT
	- Taxiway C		2.800	25,00	m	Rigid	120 R/DWT
	- Taxiway D		1.300	25,00	m	Rigid	120 R/DWT
2	Bandara Halim Perdanakusuma	Jakarta	150	25,00	m	Flexible	80 F/DWT
	- Taxiway A		150	25,00	m	Flexible	80 F/DWT
	- Taxiway B		150	25,00	m	Flexible	80 F/DWT
	- Taxiway C		250	25,00	m	Flexible	80 F/DWT
	- Taxiway D		150	32,00	m	Flexible	80 F/DWT
	- Taxiway E		150	32,00	m	Flexible	80 F/DWT
3	Bandara Husein Sastranegara	Bandung	100	25,00	m	Flexible	50 F/DWT
	- Taxiway A		100	25,00	m	Flexible	50 F/DWT
	- Taxiway B		100	25,00	m	Flexible	50 F/DWT
	- Taxiway C		100	25,00	m	Flexible	50 F/DWT
	- Taxiway D		45	42,00	m	Flexible	50 F/DWT
	- Taxiway E		45	42,00	m	Flexible	50 F/DWT
4	Bandara Supadio	Pontianak	75	25,00	m	Flexible	44 F/DWT
	- Taxiway A		75	25,00	m	Flexible	44 F/DWT
	- Taxiway B		75	25,00	m	Flexible	44 F/DWT
5	Bandara Sultan Mahmud Badarudin II	Palembang	100	25,00	m	Flexible	73 F/DWT
	- Taxiway A		100	25,00	m	Flexible	73 F/DWT
	- Taxiway B		145	25,00	m	Flexible	73 F/DWT
	- Taxiway C		145	25,00	m	Flexible	73 F/DWT
	- Taxiway D		105	25,00	m	Flexible	73 F/DWT
	- Taxiway E		105	25,00	m	Flexible	73 F/DWT

PCN adalah nilai untuk permukaan landasannya atau apron dan taxiway sedangkan CAN adalah nilai yang dimiliki oleh sebuah pesawat tertentu dengan konfigurasi tertentu pula.

Tabel 6: Data Nilai PCN Apron Bandar Udara

No.	Nama Bandara	Lokasi	Apron Properties			Nilai PCN
			Material	Sal (in)	Layer Pavement	
1	Bandara Soekarno-Hatta Apron Terminal 1 (A, B, C) Apron Terminal 2 (D, E, F) Apron Terminal 3 (G, H, I) Apron Terminal 4 (J, K, L) Apron Terminal 5 (M, N, O)	Jakarta	Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
2	Bandara H. M. Sutan Sjahrir	Jakarta	Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
3	Bandara Juanda Soekarno-Hatta	Bandung	Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
4	Bandara Sultan Mahmud	Palembang	Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
5	Bandara Sultan Hassanudin	Pangkalpinang	Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
6	Bandara Sultan Iskandar	Medan	Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
7	Bandara Sultan Syarif Qasim	Pangkalpinang	Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
8	Bandara Sultan Hassanudin	Pangkalpinang	Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T
			Asphalt	120	Rigid	120 R/D/W/T

Tabel 7: Nilai ACN untuk beberapa Jenis Pesawat

Aircraft	Weight Max/Min (kN)	Load on one main gear (%)	Tire Pressure (MPa)	Flexible Pavement Subgrades (CBR %)				Rigid Pavement (MPa)	
				High	Medium	Low	V.Low	High	Medium
				A	B	C	D	A	B
A340-300	2700 1765	1.42	62 37	68 39	74 44	70 57	54 36	62 36	
A340-600, 600	3590 1760	1.42	70 20	76 31	90 34	121 42	60 20	70 28	
A380-800 (6 Wheel Main Gear)	5514 2755	1.47	71 29	79 21	99 30	136 49	53 26	61 26	
A380-800 (4 Wheel Wing Gear)	5514 2758	1.47	62 27	68 28	80 31	108 39	55 25	64 26	
Antonov AN-24	207 130	0.42	6 4	6 5	11 5	13 7	0 5	6 5	
Antonov AN-124-100	3844 2000	1.03	51 20	60 23	77 27	107 40	35 17	48 18	
Antonov AN-225	5884 4500	1.13	63 41	75 40	95 62	132 50	45 30	61 39	
ATR 42 (Aerospatiale)	182 110	0.72	9 5	10 5	11 5	13 7	10 6	11 6	
ATR 72 (Aerospatiale)	211 125	0.70	11 6	12 6	14 7	15 8	13 7	14 7	
Aurora (CP-140) (P-3 Orion)	600 275	1.31	33 14	38 14	42 16	45 18	41 16	43 17	
B-52 (Bomber)	2170 1500	1.65	80 43	86 53	97 60	116 72	103 60	114 70	
B1-B Bomber (Rockwell)	2123 1400	1.65	77 45	87 47	102 57	121 72	77 45	90 50	

Sistem ACN-PCN ini berlaku untuk pesawat dengan All-up Mass lebih dari 12500 lbs atau 5700 kg. Aturannya cukup sederhana pesawat yang boleh melewati sebuah perkerasan harus memiliki nilai ACN yang lebih kecil atau sama dengan PCN, dapat dilihat pada Tabel 4 sampai Tabel 6.

PCN terdiri dari 5 kode, PCN pada bandar udara soekarno-hatta adalah 120/R/D/W/T, maksud dari kode

tersebut adalah sebagai berikut:

- Kode pertama adalah angka nilai yang ditetapkan untuk kekuatan Pavement
- Kode kedua adalah tipe pavement
- Kode ketiga adalah kekuatan lapisan di bawah pavement (Subgrade)
- Kode keempat adalah maksimum tekanan ban pesawat yang bisa di terima oleh Pavement
- Kode kelima adalah cara perhitungan nilai PCN apakah dengan cara teknik (Perhitungan Teknis) atau pun dengan pemakaian dengan pesawat (Usage)

Dari Tabel 7 berikut didapat nilai ACN untuk pesawat Airbus terhadap PCN bandara Soekarno-Hatta yaitu 120 R/D/W/T dan 96R/D/W/T (pada Apron terminal 3, sedangkan, nilai ACN pesawat Airbus A-380 adalah sebesar 94 R/D/M, hal ini menunjukkan bahwa kekuatan perkerasan di bandar udara Soekarno-Hatta mampu menahan jenis pesawat Airbus A-380.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, makadapat dibuat kesimpulan sebagai berikut:

- Kekuatan Perkerasan Bandar Udara Soekarno-Hatta mampu menahan berat pesawat Airbus A-380, hal ini dapat dilihat dari nilai grafik sebesar 80.000 lbs, sedangkan berat yang dihasilkan oleh pesawat Airbus A-380 sebesar 57.000 lbs, hal ini diperkuat dengan nilai Pavement Classification Number pada bandar udara Soekarno Hatta sebesar 120 R/D/W/T dan 6 R/D/W/T (pada Apron terminal 3) lebih esar dari nilai Aircraft Classification number dari pesawat jenis Airbus A-380 itu sebesar 94 R/D/M.
- Dari hasil perhitungan tulangan diperlukan embesaran dimensi tulangan, karena perkerasan dengan tulangan Ø 6 mm membutuhkan jumlah tulangan 100 buah dengan jarak antar tulangan 50 mm untuk tiap 5 meter panjang dan lebar slab.

REFERENCES

Basuki, H. (1986) *Merancang dan Merencana Lapangan Terbang Cetakan kedua*, PT ALUMNI, Bandung.

Horonjeff, R. and McKelvey, F. (1993) *Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara*, Erlangga, Jakarta.

International Civil Aviation (2013) *Aerodrome Design and Operations*, Annex 14 Volume I, Sixth Edition.

Yang, C. (1984) *Design of Functional Pavement*, John Wiley dan Son Inc, New York.

Yoder, J. dan Witczak, W. (1975) *Principle of Pavement Design Second Edition*, London.

- Sandhyafitri, A. (2005) Teknik Lapangan Terbang 1, *Jurnal Teknik Sipil Universitas*, Riau, Pekanbaru
- Sunu, D.H. dan Jenary, T.B. (2008) *Perencanaan Runway, Taxiway, dan Apron pada Bandar Udara Internasional Jawa Barat*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Utama, D. (2006) *Analisis Struktur Perkerasan Runway, Taxiway, dan Apron Bandar Udara Dr.F.L Tobing Menggunakan Metode United States Of America*, Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Industri dan Sistem Transportasi BPP Teknologi.
- Yusuf, M. (2010) *Analisa Metode Perencanaan Perkerasan Struktural Runway Bandar Udara*, Universitas Negeri Sumatera Utara, Medan