

Tinjauan Perencanaan Tebal Perkerasan Taxiway Bandara Sultan Iskandar Muda Aceh

Faiza Nur Ulya^{1*}, Yusria Darma², Sugiarto³

^{1*} Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Universitas Syiah Kuala
Jalan Syech Abdurrauf No.7 Kopelma Darussalam Banda Aceh 23111, Indonesia

^{2,3} Dosen, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Syiah Kuala
Jalan Syech Abdurrauf No.7 Kopelma Darussalam Banda Aceh 23111, Indonesia

¹faizanrly7@gmail.com, ²yusriadarma@unsyiah.ac.id, ³sugiarto@unsyiah.ac.id

*Corresponding author

Abstract

The condition of the taxiway pavement at Sultan Iskandar Muda Airport Aceh is showing signs of a decline in the ability to carry loads from operating aircraft. It is necessary to reassess and re-plan the condition of the airport taxiway lining. The outline of the research is what type of coating is in accordance with FAA standards with several CBR scenarios and what is the value of the layer strength (PCN). To determine the type of pavement layer in accordance with FAA provisions, to obtain the thickness of the planned pavement with several scenarios, namely 4.8% (low), 10% (medium), 15% (high), and obtain the Pavement Classification Number (PCN). The layer thickness planning method processed using FAARFIELD software, for the strength value of the taxiway pavement layer, it is calculated using COMFAA software. The results obtained are based on the Scenario I, with FAARFIELD producing a thickness of 885,3 mm and COMFAA of 1235,8 mm, Scenario II using FAARFIELD produced a thickness of 588,7 mm and COMFAA of 718,1 mm, and lastly scenario III using FAARFIELD produced a thickness of 463,8 mm and COMFAA of 538,2 mm. the results of the analysis using COMFAA software is obtained for scenario I the B777-300ER aircraft obtained a PCN value of 90,7 and an ACN value of 89,3. For scenario II the PCN and ACN values are 71,5 and 71,3. In scenario III the PCN and ACN B777-300ER values are 64,0 and 63,8.

Keywords: Taxiway, Pavement Classification Number, FAARFIELD, COMFAA, Aircraft Classification Number

Abstrak

Kondisi perkerasan taxiway Bandara Sultan Iskandar Muda Aceh mengalami penurunan kemampuan dalam memikul beban dari pesawat-pesawat yang beroperasi. Diperlukan penilaian dan perencanaan kembali terhadap kondisi lapisan taxiway bandara. Perumusan masalahnya adalah bagaimana jenis lapisan yang sesuai dengan standar FAA dengan beberapa skenario CBR dan berapa nilai kekuatan lapisan (PCN) tersebut. Untuk mengetahui jenis lapisan sesuai ketentuan FAA, mendapatkan nilai tebal perkerasan dengan beberapa skenario yaitu 4,8% (low), 10% (medium), 15% (high), dan memperoleh nilai Pavement Classification Number (PCN). Metode perencanaan tebal lapisan diolah menggunakan software FAARFIELD, untuk nilai kekuatan lapisan perkerasan taxiway nya dihitung menggunakan software COMFAA. Hasil dari pengolahan data didapat skenario I FAARFIELD menghasilkan ketebalan 885,3 mm dan COMFAA sebesar 1235,8 mm, skenario II menggunakan FAARFIELD menghasilkan ketebalan 588,7 mm dan COMFAA sebesar 718,1 mm, skenario III FAARFIELD menghasilkan ketebalan 463,8 mm COMFAA sebesar 538,2 mm. Hasil analisis menggunakan software COMFAA didapat untuk skenario I pesawat B777-300ER didapat nilai PCN sebesar 90,7 dan nilai ACN sebesar 89,3. Untuk skenario II nilai PCN dan ACN yaitu 71,5 dan 71,3. Pada skenario III nilai PCN dan ACN B777-300ER yaitu 64,0 dan 63,8.

Kata kunci : Taxiway, Pavement Classification Number, FAARFIELD, COMFAA, Aircraft Classification Number

I. Pendahuluan

Bandar Udara Internasional Sultan Iskandar Muda (SIM) merupakan salah satu bandar udara yang terletak di wilayah Kecamatan Blang Bintang, Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh dengan lahan sekitar 261 Ha. Bandar Udara SIM memiliki taxiway yang menghubungkan runway dengan apron dengan dimensi 175 m x 23 m. Bandar udara ini dikelola oleh PT. Angkasa Pura II yang melayani

rute domestik dan internasional. Bandara ini merupakan bandara yang terbesar di Provinsi Aceh yang dapat melayani pesawat ukuran besar seperti B777-300ER.

Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Perhubungan Aceh (2018), jumlah penumpang Bandara SIM pada tahun 2017 sebanyak 1.201.718 penumpang dan pada tahun 2018 sebanyak 1.271.422 penumpang. Peningkatan jumlah penumpang akan mengakibatkan terjadinya

peningkatan penggunaan fasilitas sisi darat dan fasilitas sisi udara bandara.

kondisi perkerasan taxiway mengalami penurunan kemampuan dalam memikul beban dari pesawat-pesawat yang beroperasi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan penilaian dan perencanaan kembali terhadap kondisi lapisan taxiway bandara. Perencanaan lapis perkerasan taxiway dilakukan berdasarkan peraturan FAA (Federal Aviation Administration) AC (Advisory Circular) No.150-5320-6E dan AC 150-5320-6F.

Perencanaan tebal lapis perkerasan taxiway menggunakan software Federal Aviation Administration Rigid and Flexible Iterative Elastic Layered design (FAARFIELD)[1]. Nilai tebal perkerasan yang didapat kemudian diolah kembali menggunakan software COMFAA untuk mendapatkan nilai PCN (Pavement Classification Number)[2].

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jenis lapis perkerasan rencana yang telah di tentukan oleh FAA, mendapatkan nilai tebal perkerasan rencana dengan beberapa skenario, dan memperoleh nilai PCN (*Pavement Classification Number*).

II. Tinjauan Kepustakaan

2.1 Landas Hubung (*Taxiway*)

Landas hubung adalah jalur yang dirancang di permukaan bandar udara (*aerodrome*) yang dibuat sebagai jalur keluar masuk pesawat dan juga ditujukan untuk menyediakan jalur penghubung antara satu bagian bandar udara dengan bagian lainnya (ICAO, 2013).

2.2 Struktur Lapisan Perkerasan

Pada umumnya, perkerasan jalan terdiri dari beberapa jenis lapisan perkerasan yang tersusun dari bawah ke atas. Terdapat beberapa jenis/tipe perkerasan seperti perkerasan kaku dan perkerasan lentur.

Perkerasan kaku terbuat dari slab-slab beton yang diletakkan diatas *subbase*, selanjutnya diikuti oleh lapisan *subbase*, *base*, dan tanah dasar. Perkerasan lentur terbuat dari campuran aspal dan agregat, campuran ini diletakkan diatas permukaan granular mutu tinggi (*granular base aggregate*).

2.3 Jenis Pesawat yang Dilayani

Ada beberapa maskapai yang dilayani oleh Bandara SIM dan juga setiap maskapai memiliki jenis-jenis pesawat yang sama dan berbeda juga. Berikut adalah tabel maskapai dan jenis pesawat.

Tabel 2.1 Jenis pesawat yang dilayani di Bandara SIM

No.	Jenis Pesawat	Maskapai
1.	Boeing 777-300ER	Garuda Indonesia
2.	Boeing 737-800NG	Garuda Indonesia, Lion Air
3.	Boeing 737-900ER	Lion Air

2.4 California Bearing Ratio (CBR)

Nilai CBR *subgrade* merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi tebal atau tipisnya perkerasan lentur atau kaku dari sebuah konstruksi jalan atau landas hubung (*taxiway*). Nilai CBR *subgrade* sangat bervariasi dan tergantung dari jenis tanah pada suatu lokasi yang akan dibangun sebuah konstruksi jalan.

Nilai CBR *subgrade* juga dipengaruhi oleh keadaan cuaca seperti turunnya hujan. Saat turun hujan air akan masuk ke dalam lapisan tanah dasar pada konstruksi.

Tabel 2.2 Kategori Daya Dukung Subgrade

No	Kategori Subgrade	Nilai CBR Subgrade (%)	Interval Nilai CBR Subgrade (%)	Kode
1	<i>High</i>	15	$CBR \geq 13$	A
2	<i>Medium</i>	10	$8 < CBR < 13$	B
3	<i>Low</i>	6	$4 < CBR \leq 8$	C
4	<i>Ultra Low</i>	3	$CBR \leq 4$	D

2.5 Pavement Classification Number (PCN)

PCN merupakan nilai untuk landasan permukaan. Nilai PCN sangat penting untuk mengetahui kinerja perkerasan terhadap pesawat yang beroperasi. Kode PCN terdiri dari 5 kode yaitu:

- a. Kode pertama adalah angka nilai yang ditetapkan untuk menentukan kekuatan pavement.
- b. Kode kedua adalah tipe pavement
 - 1) R – Rigid (kaku)
 - 2) F – Flexible (lentur)
- c. Kode ketiga adalah kekuatan lapisan di bawah pavement (subgrade)
 - 1) A – High Strength, CBR 15 ($CBR \geq 13$)
 - 2) B – Medium Strength, CBR 10 ($8 < CBR < 13$)
 - 3) C – Low Strength, CBR 6 ($4 < CBR \leq 8$)
 - 4) D – Ultra Low Strength, CBR 3 ($CBR \leq 4$)
- d. Kode keempat adalah maksimum tekanan ban pesawat yang bisa diterima oleh pavement
 - 1) W – No preassure limit
 - 2) X – High, limited to 1,75Mpa (254psi)

- 3) Y – Medium, limited to 1,25Mpa (181psi)
 4) Z – Low, limited to 0,50Mpa (73psi)
 e. Kode kelima adalah cara perhitungan nilai PCN
 1) T – Technical Evaluation
 2) U – Using Aircraft Experience

2.6 Aircraft Classification Number (ACN)

ACN merupakan nilai yang dimiliki sebuah pesawat tertentu dengan konfigurasi tertentu pula. Dalam sebuah perkerasan bandara, baik *flexible pavement* maupun *rigid pavement*, nilai ACN tidak boleh melebihi nilai PCN yang ada.

Tabel 2.3 Nilai ACN Pesawat

No.	Aircraft type	ACN		
		At CBR = C	At CBR = B	At CBR = A
1	B777-300	89,3	71,3	63,8
2	A330-300	74,0	63,7	59,0
3	A330-200	72,9	62,9	57,9
4	B737-800	50,3	45,3	42,0
5	B737-900	56,0	50,7	47,9
6	B737-500	37,4	33,3	31,9

2.7 FAARFIELD

Federal Aviation Administration Rigid and Flexible Iterative Elastic Layered Design (FAARFIELD) adalah sebuah program komputer untuk desain ketebalan Perkerasan bandar udara. Desain tebal perkerasan yang dihasilkan dari software ini adalah desain standar untuk perkerasan bandar udara yang dikeluarkan oleh FAA melalui Advisory Circular (AC) 150/5320-6

2.8 COMFAA

COMFAA adalah suatu software dari FAA yang digunakan untuk menghitung nilai PCN (Pavement Classification Number). COMFAA dikembangkan dengan konsep Cumulative Damage Factor (CDF) dengan menghitung efek gabungan dari beberapa pesawat (gabungan pesawat) yang beroperasi di bandar udara. Efek dari lalu lintas gabungan ini disetarakan dengan pesawat kritis.

III. Metode Penelitian

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada *taxiway* Bandar Udara Sultan Iskandar Muda yang berada di Kecamatan Blang Bintang, Kabupaten Aceh Besar.

3.2 Jenis dan Sumber Data

3.2.1 Data Sekunder

Pada penelitian ini hanya menggunakan data sekunder, yaitu

- Data penerbangan (jenis pesawat, jumlah keberangkatan tahunan).
- Data CBR subgrade.
- Peta atau layout gambar lokasi yang menjelaskan tentang situasi lokasi penelitian.
- Data lapisan perkerasan eksisting taxiway.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi pengumpulan data penerbangan yaitu data jenis pesawat dan jumlah keberangkatan tahunan didapat dari PT. Angkasa Pura II dan pengumpulan data CBR tanah didapat dari Laboratorium Jalan Raya Universitas Syiah Kuala.

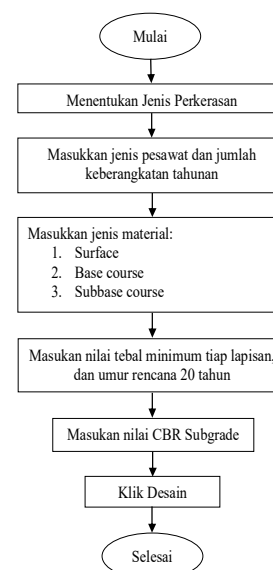
3.4 Pengolahan Data dan Analisis

Untuk lapis perkerasan taxiway baru Bandara Sultan Iskandar Muda akan dibuat dalam tiga skenario dengan nilai CBR yang berbeda. CBR yang digunakan yaitu :

- 4,8 mewakili nilai CBR eksisting atau termasuk dalam kategori C
- 10 mewakili nilai CBR kategori B
- 15 mewakili nilai CBR A

Metode pengolahan data menggunakan software FAARFIELD untuk merencanakan tebal lapisan perkerasan dan menggunakan software COMFAA untuk menghitung nilai kekuatan perkerasan taxiway.

3.4.1 Pengolahan menggunakan FAARFIELD



Gambar 3.1 Bagan Alir Desain Tebal Perkerasan Menggunakan Program FAARFIELD

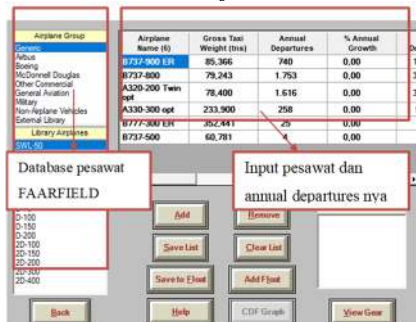
a. Perencanaan Taxiway Skenario I

Pada skenario I nilai CBR berasal dari nilai CBR eksisting.

- Create Job Files sesuai dengan perencanaan (Gambar 3.2)
- Input Data Lalu Lintas, setelah kita memilih jenis perkerasan yang akan kita desain, selanjutnya pilih menu structure → airplane.

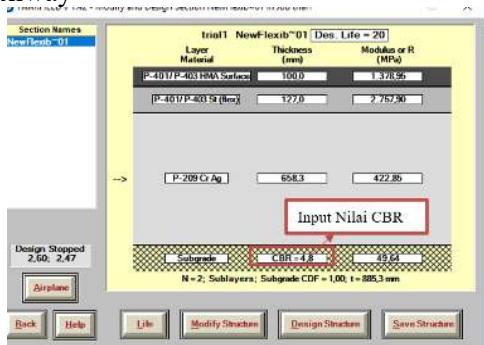


Gambar 3.2 Beranda Software FAARFIELD



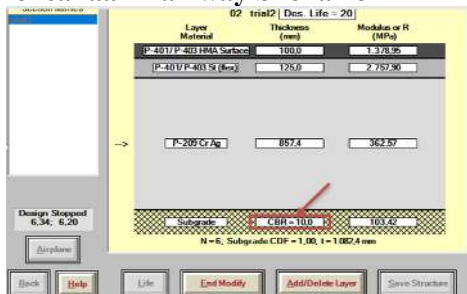
Gambar 3.3 Data Pesawat yang direncanakan

- Input Jenis Material untuk lapis perkerasan taxiway



Gambar 3.4 Penginputan Nilai CBR

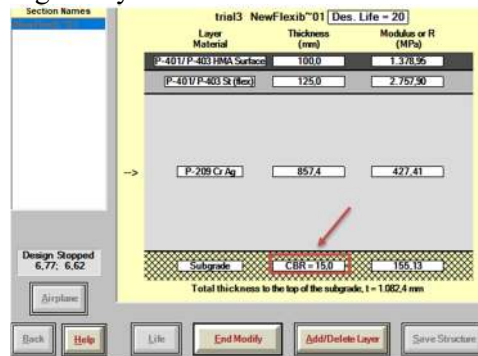
b. Perencanaan Taxiway Skenario II



Gambar 3.5 Penginputan Nilai CBR (10)

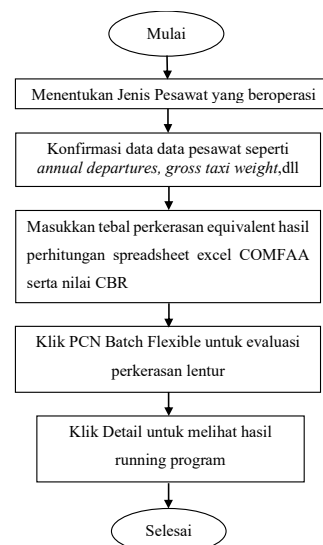
c. Perencanaan Taxiway Skenario III

Pada skenario III nilai CBR berasal dari CBR kategori C yaitu 15.



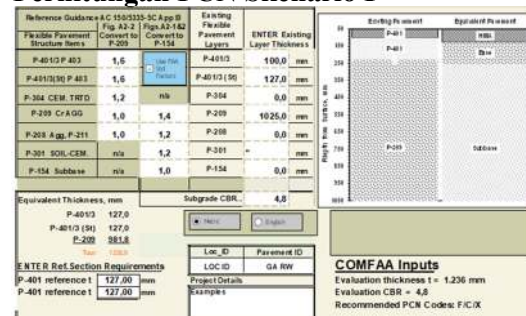
Gambar 3.6 Penginputan Nilai CBR

3.4.2 Pengolahan data menggunakan COMFAA



Gambar 3.7 Bagan Alir Perhitungan Menggunakan Program COMFAA

a) Perhitungan PCN Skenario I



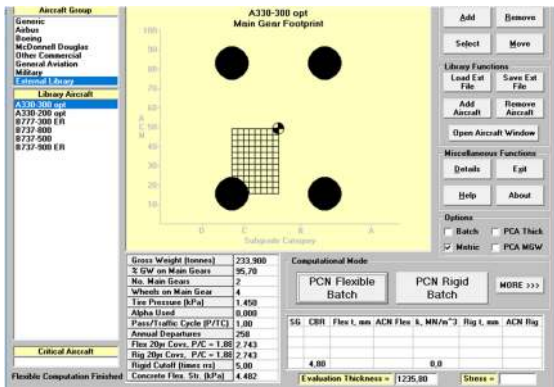
Gambar 3.8 Perhitungan Konversi Tebal Perkerasan Skenario I

Perhitungan manual evaluation thickness adalah:

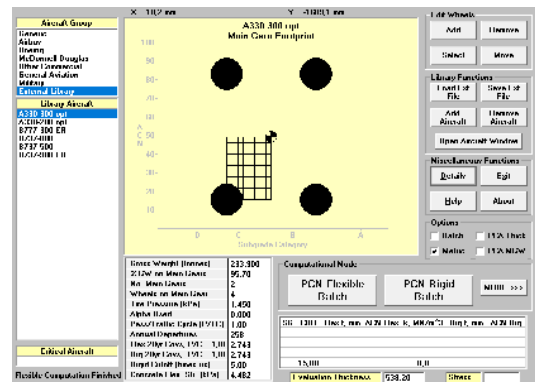
1) Desain Perkerasan

- Surface Course : 100 mm
- Base Course : 127 mm
- Sub base Course : 1025 mm

Evaluation Thickness adalah **1235,8 mm**



Gambar 3.9 Perhitungan Nilai PCN COMFAA



Gambar 3.12 Perhitungan Nilai PCN COMFAA

b) PCN Skenario II

Reference Guidance	Flexible Pavement Structure Items	Convert to P-209	Existing Flexible Pavement Layers	ENTER Existing Layer Thickness
P-401/3 P-403	1,6	Use FAA	P-401/3	100,0 mm
P-401/3(S) P-403	1,6	Flexes	P-401/3(S)	125,0 mm
P-304 CEM TRTD	1,2	na	P-304	0,0 mm
P-209 Cr AGG	1,0	1,4	P-209	510,5 mm
P-208 Agg. P-211	1,0	1,2	P-208	0,0 mm
P-301 SOIL-CEM	na	1,2	P-301	0,0 mm
P-154 Subbase	na	1,0	P-154	0,0 mm

Equivalent Thickness, mm	Subgrade CBR	10,0
P-401/3	127,0	
P-401/3(S)	127,0	
P-209	584,1	
Total	718,1	

LOG ID	Pavement ID	GA RW
LOG ID	GA RW	

COMFAA Inputs
Evaluation thickness $t = 718$ mm
Evaluation CBR = 10,0
Recommended PCM Code: FIB IX

Gambar 3.10 Konversi Tebal Perkerasan Perhitungan manual evaluation thickness adalah:

- Desain Perkerasan
 - Surface Course : 100 mm
 - Base Course : 125 mm
 - Sub base Course : 510,5 mm
- Evaluation Thickness adalah **718,1 mm**

c) PCN Skenario III

Reference Guidance	Flexible Pavement Structure Items	Convert to P-209	Existing Flexible Pavement Layers	ENTER Existing Layer Thickness
P-401/3 P-403	1,6	Use FAA	P-401/3	100,0 mm
P-401/3(S) P-403	1,6	Flexes	P-401/3(S)	125,0 mm
P-304 CEM TRTD	1,2	na	P-304	0,0 mm
P-209 Cr AGG	1,0	1,4	P-209	330,6 mm
P-208 Agg. P-211	1,0	1,2	P-208	0,0 mm
P-301 SOIL-CEM	na	1,2	P-301	0,0 mm
P-154 Subbase	na	1,0	P-154	0,0 mm

Equivalent Thickness, mm	Subgrade CBR	10,0
P-401/3	127,0	
P-401/3(S)	127,0	
P-209	284,2	
Total	538,2	

LOG ID	Pavement ID	GA RW
LOG ID	GA RW	

COMFAA Inputs
Evaluation thickness $t = 538$ mm
Evaluation CBR = 10,0
Recommended PCM Code: FIB IX

Gambar 3.11 Perhitungan Konversi Tebal Perkerasan Skenario III Perhitungan manual evaluation thickness adalah:

- Desain Perkerasan
 - Surface Course : 100 mm
 - Base Course : 125 mm
 - Sub base Course : 330,6 mm
- Evaluation thickness adalah **538,2 mm**

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Lapisan Perkerasan Eksisting

Taxiway Bandara Sultan Iskandar Muda telah mengalami penambahan taxiway baru dan lapisan tambah (*overlay*) pada bagian taxiway A pada tahun 2009.

Tabel 4.1 Lapis Perkerasan Eksisting Taxiway lama

Taxiway Lama			
Layering System	Ekiv. Material FAA		
Jenis Material	Tebal (cm)	Item	Tebal (cm)
Overlay AC	5	P-401	12,5
Overlay BC	7,5		
Lapisan Eksisting			

Tabel 4.2 Lapis Perkerasan Eksisting Taxiway baru

Taxiway Baru			
Layering System	Ekiv. Material FAA		
Jenis Material	Tebal (cm)	Item	Tebal (cm)
AC	5	P-401	12,5
BC	7,5		
Batu Pecah	30	P-209	30
Pasir	65	P-154	65

4.2 Historis Lalu Lintas Udara

Data geometrik jalan didapatkan dengan pengukuran di lapangan memperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4.3 Input Data Lalu Lintas Udara

Pesawat		Annual Departures
Type	Equiv. FAARFIELD	
B737-900ER	B737-900 ER	740
A320-200	A330-200 opt	1616
A330-300	A330-300 opt	258
B777-300ER	B777-300ER	25
B737-500	B737-500	4

4.3 Perencanaan Lapisan Taxiway Baru

Lapisan taxiway yang baru menggunakan jenis material yang sesuai dengan ketentuan FAA AC 150/5320-6E.

a) Perencanaan Taxiway Skenario I

Pada skenario I nilai CBR berasal dari nilai CBR eksisting yaitu 4,8% (low).

Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Desain Skenario I

No	Jenis Material	Ketebalan (mm)	CBR
1	P-401/P-403 HMA Surface	100	-
2	P-401/P-403 HMA Stabilized	127	-
3	P-209 Crushed Ag	658,3	-
4	Subgrade	0	4,8%

b) Perencanaan Taxiway Skenario II

Pada skenario II nilai CBR berasal dari CBR kategori B yaitu 10% (Medium).

Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Desain Skenario II

No	Jenis Material	Ketebalan (mm)	CBR
1	P-401/P-403 HMA Surface	100	0
2	P-401/P-403 HMA Stabilized	125	0
3	P-209 Crushed Ag	363,7	0
4	Subgrade	0	10%

c) Perencanaan Taxiway Skenario III

Pada skenario III nilai CBR berasal dari CBR kategori C yaitu 15% (High)

Tabel 4.6 Rekapitulasi Desain Skenario III

No	Jenis Material	Ketebalan (mm)	CBR
1	P-401/P-403 HMA Surface	100	0
2	P-401/P-403 HMA Stabilized	125	0
3	P-209 Crushed Ag	238,8	0
4	Subgrade	0	15%

4.4 Perhitungan PCN

Dari perhitungan desain struktur taxiway Bandara SIM Aceh dilanjutkan dengan perhitungan nilai kekuatan perkerasan dengan metode FAA berdasarkan AC 150/5335-5C dengan program COMFAA.

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan PCN Skenario I

NO	JENIS PESAWAT	ACN	PCN
1	A330-300 opt	74	74,9
2	A330-200 opt	72,9	73,9
3	B777-300 ER	89,3	90,7
4	B737-800	50,3	50,6
5	B737-500	37,4	37,4
6	B737-900 ER	56	56,5

Tabel 4.8 Hasil Perhitungan PCN Skenario II

NO	JENIS PESAWAT	ACN	PCN
1	A330-300 opt	63,7	63,9
2	A330-200 opt	62,9	63,1
3	B777-300 ER	71,3	71,5
4	B737-800	45,3	45,4
5	B737-500	33,3	33,4
6	B737-900 ER	50,7	50,9

Tabel 4.9 Hasil Perhitungan PCN Skenario III

NO	JENIS PESAWAT	ACN	PCN
1	A330-300 opt	59	59,2
2	A330-200 opt	57,9	58,1
3	B777-300 ER	63,8	64,0
4	B737-800	42,8	43,0
5	B737-500	31,9	32,0
6	B737-900 ER	47,9	48,1

4.5 Pembahasan

Jenis material dan ketebalan pada lapisan eksisting taxiway Bandara Sultan Iskandar Muda Aceh belum dapat dikategorikan sebagai taxiway yang baik. Lapisan eksisting belum dapat menahan beban keseluruhan dari pesawat-pesawat yang beroperasi di bandara tersebut. Pada perencanaan ini dilakukan tiga (3) skenario desain dengan dua (2) software yang berbeda. Setiap skenario memiliki ketebalan dan kekuatan subgrade (CBR) yang berbeda beda.

Pada software FAARFIELD hasil untuk skenario I menggunakan CBR dari kategori C yaitu 4,8 sehingga ketebalan yang diperoleh adalah 885,3 mm. Skenario II menggunakan CBR dari kategori B yaitu 10 diperoleh ketebalan sebesar 588,7 mm. Pada skenario III menggunakan CBR dari kategori A yaitu 15 diperoleh hasil ketebalan sebesar 463,8 mm.

Pada software COMFAA dibutuhkan nilai evaluation thickness untuk menghitung nilai kekuatan perkerasan (PCN). Nilai tersebut didapat dari spreadsheet pada software COMFAA. Nilai evaluation thickness untuk skenario I yaitu 1235,8 mm. Pada Skenario II evaluation thickness sebesar 718,1 mm. Skenario III diperoleh evaluation thickness sebesar 538,2.

Hasil evaluation thickness setiap skenario, didapat nilai kekuatan perkerasan (PCN) lebih besar daripada nilai yang dimiliki sebuah pesawat (ACN). Nilai PCN lebih besar daripada nilai ACN, maka taxiway rencana dinyatakan mampu melayani beban penuh dari pesawat-pesawat yang beroperasi.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Material yang digunakan pada perencanaan taxiway Bandara SIM Aceh yaitu Surface P-401/P-403 HMA Surface, Base P-401/P-403 Stabilized, dan Subbase P-209 Crushed Ag.
2. Skenario I menggunakan FAARFIELD dengan CBR 4,8% menghasilkan ketebalan 885,3 mm dan evaluation thickness pada COMFAA sebesar 1235,8 mm.
3. Skenario II menggunakan FAARFIELD dengan CBR 10% menghasilkan ketebalan 588,7 mm dan evaluation thickness pada COMFAA sebesar 718,1 mm.
4. Skenario III menggunakan FAARFIELD dengan CBR 15% menghasilkan ketebalan 463,8 mm dan evaluation thickness pada COMFAA sebesar 538,2 mm.

5. Seluruh skenario menghasilkan nilai PCN lebih besar daripada nilai yang dimiliki sebuah pesawat (ACN).

5.2 Saran

Setelah melakukan pembahasan maka terdapat beberapa saran dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menggunakan metode-metode perencanaan perkerasan lainnya atau perhitungan manual yang dapat digunakan sebagai bahan perbandingan.
2. Menambahkan jumlah pesawat dan variasi jenis pesawat dalam perencanaan perkerasan sehingga menghasilkan perencanaan yang lebih baik.
3. Menggunakan program bantu atau software lainnya seperti LEDFAA

6. Daftar Kepustakaan

- [1] Federal Aviation Administration, AC-150/5320/6D Airport Pavement and Design Evaluation, 1995.
- [2] Federal Aviation Administration, AC-150/5320/6E Airport Pavement and Design Evaluation, 2009.
- [3] Federal Aviation Administration, AC-150/5320/6F Airport Pavement and Design Evaluation, 2016.
- [4] ICAO, *Aerodrome Design Manual, Part 2: Taxiways, Aprons and Holding Bays. 4th ed. International Civil Aviation Organization*, Montreal, Canada, 1983.
- [5] M. Al-Barrah, *Studi Perencanaan Pengembangan Runway, Taxiway, dan Apron Bandar Udara Internasional Sultan Iskandar Muda Aceh Besar*, Tugas Sarjana, Teknik Sipil FTS Unsyiah, 2018.
- [6] Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor : KP 94 Tahun 2015 “*Pedoman Teknis Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139-23 {Advisory Circular Casr Part 139-23}, Pedoman Program Pemeliharaan Konstruksi Perkerasan Bandar Udara (Pavement Management System)*”
- [7] Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor : KP 262 Tahun 2017 “*Standar Teknis Dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 {Manual OfstandardCasr -Part 139} Volume I Bandar Udara (Aerodrome)*”
- [8] Sugiarto dan Darma. Y, *Pemaparan Antara DED Overlay Bandara SIM*, Unpublished, 2019.
- [9] Taryana, *Perencanaan Penambahan Konstruksi Taxiway Di Bandar Udara Mutiara Sis Aljufri Palu*, Tangerang: Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia Curug, 2015.