

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang.....	1
1.2	Tujuan Penelitian.....	1
1.3	Manfaat Penelitian.....	4
1.4	Batasan Masalah.....	5
1.5	Keaslian Penelitian	6

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Bandar Udara.....	8
2.2	Fasilitas Sisi Udara Bandara.....	8
2.2.1	<i>Runway</i>	8
2.2.2	<i>Taxiway</i>	9
2.2.3	<i>Apron</i>	11
2.3	Perkerasan.....	11
2.3.1	Jenis lapisan perkerasan	13
2.3.2	Penentuan kekuatan tanah	13
2.4	Penentuan Tebal Lapis Perkerasan	14
2.5	Metode ACN - PCN	15
2.6	Karakteristik Pesawat	16

BAB 3 LANDASAN TEORI

3.1	Klasifikasi Bandar Udara	18
3.1.1	Klasifikasi bandar udara menurut ICAO.....	18
3.1.2	Klasifikasi bandar udara menurut FAA	19
3.2	Perencanaan Geometrik <i>Taxiway</i> dengan Standar ICAO.....	23
3.3	Perencanaan Geometrik <i>Taxiway</i> dengan Standar FAA	32
3.4	Konfigurasi <i>Taxiway</i>	42
3.5	<i>Taxiway Curves and Intersection</i>	53
3.6	Perancangan Tebal Perkerasan	61
3.6.1	Pertimbangan perancangan (<i>design consideration</i>)	63
3.6.2	Desain ketebalan perkerasan kaku	68
3.7	Sambungan (<i>jointing</i>) Perkerasan Kaku	70
3.7.1	Jenis sambungan (<i>joint</i>).....	71
3.7.2	Jarak antar sambungan (<i>joint spacing</i>).....	75
3.7.3	Pertimbangan khusus dalam sambungan	76
3.7.4	Baja sambungan	77
3.7.5	<i>Joint layout</i> pada persimpangan.....	78
3.7.6	Tulangan susut	79
3.8	Metode Pelaporan Kekuatan Perkerasan (PCN).....	79
3.8.1	Penentuan ACN.....	80
3.8.2	Pelaporan PCN	95

BAB 4 METODE ANALISIS

4.1	Materi Penelitian	96
4.2	Lokasi Penelitian	96
4.3	Data Teknis Bandara	97
4.4	Kode Referensi Bandara.....	97
4.4.1	Kode Referensi FAA.....	97
4.4.2	Kode Referensi ICAO	97
4.5	Karakteristik Pesawat Rencana	98
4.6	Pelaksanaan Penelitian	99
4.7	Langkah-langkah Perancangan.....	101

4.7.1	Bagan alir perancangan geometrik <i>taxiway</i>	101
4.7.2	Bagan alir perancangan perkerasan kaku <i>taxiway</i>	104

BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1	Analisis Geometrik <i>Taxiway</i>	106
5.1.1	Karakteristik pesawat rencana.....	106
5.1.2	Analisis kriteria desain <i>taxiway</i>	108
5.1.3	<i>Crossover taxiway</i>	120
5.1.4	<i>Taxiway intersection</i>	123
5.1.5	<i>Entrance taxiway / Right angle exit</i>	126
5.1.6	<i>Rapid Exit Taxiway</i> (RET).....	129
5.2	Analisis Struktur Perkerasan	139
5.2.1	Analisis pertumbuhan pesawat.....	139
5.2.2	Perancangan tebal perkerasan	149
5.2.3	Perancangan sambungan perkerasan kaku	157
5.2.4	Analisis ACN - PCN	163
5.3	Pembahasan Geometrik <i>Taxiway</i>	165
5.3.1	Kriteria desain <i>taxiway</i>	165
5.3.2	<i>Crossover taxiway</i>	171
5.3.3	<i>Rapid Exit Taxiway</i> (RET).....	172
5.3.4	Dimensi eksisting.....	174
5.4	Pembahasan Perkerasan Kaku	177

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan.....	179
6.2	Saran	181

DAFTAR PUSTAKA.....	182
----------------------------	------------

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur lapis perkerasan kaku (rigid pavement)	12
Gambar 2. 2 Distribusi beban pada perkerasan lentur dan kaku.....	13
Gambar 3. 1 Grafik Taxiway Design Group (TDG).....	21
Gambar 3. 2 Penamaan dimensi pesawat.....	22
Gambar 3. 3 Geometrik <i>taxiway to object separation distance</i>	27
Gambar 3. 4 Geometrik <i>taxiway to taxiway separation distance</i>	28
Gambar 3. 5 TSA dan TOFA pada persimpangan <i>taxiway</i>	34
Gambar 3. 6 TOFA area dan TSA area	34
Gambar 3. 7 <i>Taxiway to taxiway separation distance</i> dan <i>wingtip clearance</i>	35
Gambar 3. 8 Lebar dimensi <i>separation distance</i> dan <i>clearance distance</i>	36
Gambar 3. 9 <i>Taxilane separation distance</i>	39
Gambar 3. 10 <i>Taxiway edge safety margin</i>	40
Gambar 3. 11 <i>Taxiway slope</i> dan <i>taxiway shoulder</i>	42
Gambar 3. 12 <i>Parallel taxiway</i> dan <i>dual parallel taxiway</i>	44
Gambar 3.13 Desain <i>crossover taxiway</i> dengan perbalikan arah sesuai TDG	45
Gambar 3.14 Desain <i>crossover taxiway</i> dengan perbalikan arah sesuai ADG	47
Gambar 3.15 Desain <i>crossover taxiway</i> tanpa perbalikan arah antar <i>taxiway</i>	47
Gambar 3.16 Konfigurasi <i>entrance taxiway</i>	49
Gambar 3.17 Desain <i>High Speed Exit Taxiway</i> (HSET) untuk TDG 5	51
Gambar 3.18 Skema geometrik <i>taxiway intersection</i>	53
Gambar 3.19 <i>Taxiway turn</i> , sudut belok (Δ) 90 derajat	54
Gambar 3.20 <i>Taxiway turn</i> , sudut belok (Δ) kurang dari 90 derajat.....	55
Gambar 3.21 <i>Taxiway turn</i> , sudut belok (Δ) lebih dari 90 derajat.....	55
Gambar 3.22 Struktur perkerasan <i>jointed plain concrete pavement</i> (JCPC)	61
Gambar 3.23 <i>Jointed reinforced concrete pavement</i> (JRCP).....	62
Gambar 3.24 <i>Continuously reinforced concrete pavement</i> (CRCP).....	63
Gambar 3.25 Jenis sambungan perkerasan kaku.....	73
Gambar 3.26 Gambar detail <i>joint sealant</i> perkerasan kaku	74
Gambar 3.27 <i>Joint layout</i> untuk <i>runway</i> , <i>parallel taxiway</i> dan <i>connector</i>	81
Gambar 4.1 Grand Design Bandara Internasional Soekarno Hatta.....	96

Gambar 4.2 Boeing B 777-300ER	98
Gambar 4.3 Konfigurasi roda Boeing 777	99
Gambar 4.4 Bagan alir perancangan geometrik <i>taxiway</i>	103
Gambar 4.5 Bagan alir perancangan ketebalan perkerasan kaku.....	105
Gambar 5.1 Gambar bagian esisting dan grand design Bandara Soekarno Hatta	107
Gambar 5.2 Potongan melintang <i>taxiway</i> berdasarkan peraturan ICAO	109
Gambar 5.3 Potongan melintang <i>taxiway</i> berdasarkan peraturan FAA	110
Gambar 5.4 Dimensi <i>taxiway strip</i> menurut ICAO (satuan meter)	111
Gambar 5.5 TSA dan TOFA pada persimpangan <i>taxiway</i>	112
Gambar 5.6 <i>Taxiway to taxiway separation distance</i> dan <i>wingtip clearance</i>	114
Gambar 5.7 <i>Taxiway Edge Safety Margin</i> (TESM).....	114
Gambar 5.8 <i>Separation distance</i> ke objek berdasarkan peraturan ICAO	116
Gambar 5.9 <i>Separation distance</i> ke objek berdasarkan peraturan FAA	116
Gambar 5.10 <i>Separation distance</i> dari as <i>taxiway</i> ke as <i>runway</i>	117
Gambar 5.11 Dimensi lebar dan jarak <i>taxiway</i> menurut ICAO	118
Gambar 5.12 Dimensi dan jarak <i>taxiway</i> menurut FAA.....	119
Gambar 5.13 Dimensi lebar dan jarak pisah eksisting.....	120
Gambar 5.14 <i>Crossover taxiway</i> kategori TDG 6.....	122
Gambar 5.15 <i>Crossover taxiway</i> kategori TDG 6, ADG V (satuan meter)	123
Gambar 5.16 Dimensi <i>taxiway intersection</i>	124
Gambar 5.17 <i>Taxiway-Runway intersection, nose gear tracks centerline</i>	125
Gambar 5.18 <i>Taxiway-Taxiway intersection, cockpit tracks centerline</i>	126
Gambar 5.19 <i>Right Angle Taxiway</i> menurut FAA	127
Gambar 5.20 <i>Right angle exit/entrance taxiway</i> menurut Boeing	128
Gambar 5.21 Dimensi eksisting <i>entrance taxiway</i> Bandara Soekarno Hatta, satuan meter	129
Gambar 5.22 Ilustrasi <i>Three-Segment Method</i>	132
Gambar 5.23 Dimensi <i>Rapid Exit Taxiway</i> (RET) menurut FAA, satuan meter	137
Gambar 5.24 Dimensi eksisting <i>Rapid Exit Taxiway</i> (RET) Bandara Soekarno Hatta.....	138
Gambar 5.25 Pengaruh <i>stabilized subbase</i> terhadap <i>subgrade modulus</i>	151

Gambar 5.26 <i>Landing gear loading on pavement</i>	152
Gambar 5.27 Grafik penentuan tebal perkerasan kaku pesawat rencana Boeing B 777-300ER.....	154
Gambar 5.28 Detail lapisan perkerasan kaku.....	155
Gambar 5.29 <i>Layout</i> perkerasan kaku.....	156
Gambar 5.30 Detail expansion <i>joint</i> , satuan cm	157
Gambar 5.31 Detail 1 (<i>joint sealant of expansion joint</i>), satuan mm.....	158
Gambar 5.32 Detail contraction <i>joint</i> , satuan cm.....	158
Gambar 5.33 Detail 2 (<i>joint sealant of contraction joint</i>), satuan mm.....	158
Gambar 5.34 Detail construction <i>joint</i> , satuan cm.....	159
Gambar 5.35 Detail 3 (<i>joint sealant of construction joint</i>), satuan mm.....	159
Gambar 5.36 Detail A (detail jarak sambungan), satuan meter	162
Gambar 5.37 Potongan melintang perkerasan kaku, satuan cm.....	163
Gambar 5.38 Potongan memanjang perkerasan kaku, satuan cm.....	163
Gambar 5.39 Kurva <i>Aircraft Classification Number (ACN)</i> perkerasan kaku pesawat Boeing B 777-300ER.....	164
Gambar 5.40 Bentuk kurva pergerakan memutar 180 derajat	170

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Bandara tersibuk di dunia tahun 2014 versi ACI.....	1
Tabel 1. 2 Sejarah Konstruksi Fasilitas Bandara Internasional Soekarno Hatta.....	3
Tabel 3. 1 Kode referensi bandara menurut ICAO	18
Tabel 3. 2 <i>Airplane Design Group</i> (ADG).....	19
Tabel 3. 3 Aircraft Approach Category (AAC)	20
Tabel 3. 4 Lebar minimum taxiway	23
Tabel 3. 5 Dimensi minimum <i>clearance distance</i>	25
Tabel 3. 6 Taxiway/apron taxiway to taxiway separation distance	26
Tabel 3. 7 <i>Taxiway to object separation distance</i>	26
Tabel 3. 8 Apron taxiway to object separation distance	27
Tabel 3. 9 Aircraft stand taxiway to object separation distance	29
Tabel 3. 10 Taxiway to runway separation distance	30
Tabel 3. 11 Kemiringan memanjang maksimum <i>taxiway</i>	31
Tabel 3. 12 Kemiringan melintang maksimum <i>taxiway</i>	31
Tabel 3. 13 Standar perancangan <i>taxiway</i> berdasarkan <i>Taxiway Design Group</i> (TDG)	40
Tabel 3. 14 Standar perancangan <i>taxiway</i> berdasarkan <i>Airplane Design Group</i> (ADG).....	41
Tabel 3. 15 Persentase maksimum kemiringan melintang (<i>transverse slope</i>).....	42
Tabel 3. 16 Persentase maksimum kemiringan memanjang (<i>longitudinal slope</i>) .	42
Tabel 3.17 Dimensi <i>crossover taxiway</i> dengan <i>directional reversal</i> sesuai TDG	45
Tabel 3.18 Dimensi <i>crossover taxiway</i> dengan <i>directional reversal</i> sesuai ADG	46
Tabel 3.19 Dimensi <i>entrance/exit taxiway</i> apabila kondisi tikungan tidak standar	49
Tabel 3.20 <i>Taxiway to runway separation distance</i> berdasarkan TDG.....	50
Tabel 3.21 Presentasi efektivitas <i>exit taxiway</i> berdasarkan jarak <i>threshold</i> ke <i>exit</i> <i>taxiway</i>	52
Tabel 3.22 Dimensi <i>fillet</i> kategori TDG 1A.....	57
Tabel 3.23 Dimensi <i>fillet</i> kategori TDG 1B.....	57
Tabel 3.24 Dimensi <i>fillet</i> kategori TDG 2	58

Tabel 3.25 Dimensi <i>fillet</i> kategori TDG 3	58
Tabel 3.26 Dimensi <i>fillet</i> kategori TDG 4	59
Tabel 3.27 Dimensi <i>fillet</i> kategori TDG 5	59
Tabel 3.28 Dimensi <i>fillet</i> kategori TDG 6	60
Tabel 3.29 Dimensi <i>fillet</i> kategori TDG 7	60
Tabel 3.30 Standar penamaan konfigurasi roda pesawat	65
Tabel 3.31 Koreksi tebal perkerasan jumlah keberangkatan lebih dari 25.000	70
Tabel 3.32 Tipe, deskripsi dan penggunaan sambungan (<i>joint</i>).....	72
Tabel 3.33 Jarak antar <i>joint</i> maks. untuk <i>stabilized subbase</i>	75
Tabel 3.34 Dimensi dan jarak antar <i>dowel</i> baja	78
Tabel 3.35 Kode tipe perkerasan untuk pelaporan PCN	92
Tabel 3.36 Standar daya dukung tanah dan kode pelaporan PCN perkerasan kaku	93
Tabel 3.37 Kode tekanan roda yang diijinkan untuk pelaporan PCN	94
Tabel 5.1 Karakteristik pesawat rencana	106
Tabel 5.2 Kemiringan memanjang maksimum <i>taxiway</i> berdasarkan ICAO.....	109
Tabel 5.3 Kemiringan melintang maksimum <i>taxiway</i> berdasarkan ICAO	109
Tabel 5.4 Kemiringan memanjang maksimum <i>taxiway</i> berdasarkan FAA	110
Tabel 5.5 Kemiringan melintang maksimum <i>taxiway</i> berdasarkan FAA	110
Tabel 5.6 Kesimpulan <i>separation distance</i> as <i>taxiway</i> ke as <i>taxiway</i>	115
Tabel 5.7 Jarak pisah dari as <i>taxiway</i> ke as <i>runway</i> berdasarkan FAA	117
Tabel 5.8 Dimensi <i>crossover taxiway</i> berdasarkan kategori TDG dan ADG	122
Tabel 5.9 Dimensi <i>taxiway intersection</i> berdasarkan FAA	123
Tabel 5.10 Dimensi <i>right angle entrance / exit taxiway</i> berdasarkan FAA.....	127
Tabel 5.11 Tipe <i>runway exits</i>	130
Tabel 5.12 Hasil perhitungan manual <i>Three-Segment Method</i>	135
Tabel 5.13 Lokasi <i>rapid exit taxiway</i> berdasarkan persentasi kegunaanya	135
Tabel 5.14 Perkiraan lokasi <i>rapid exit taxiway</i> berdasarkan kecepatan saat <i>exit</i>	136
Tabel 5.15 Jumlah keberangkatan pesawat tahun 2011-2015 Bandara Soekarno Hatta	140
Tabel 5.16 Perhitungan data pertumbuhan pergerakan.....	141

Tabel 5.17 Pertumbuhan keberangkatan pesawat 20 tahun mendatang (2016-2035)	
.....	142
Tabel 5.18 Jumlah keberangkatan pesawat tahun 2014 Bandara Soekarno Hatta	
.....	144
Tabel 5.19 Jumlah keberangkatan pesawat untuk perancangan.....	145
Tabel 5.20 Data keberangkatan dan karakteristik pesawat	146
Tabel 5.21 Perhitungan <i>Annual Equivalent Departure</i>	147
Tabel 5.22 Kriteria desain geometrik <i>taxiway</i> berdasarkan ICAO dan FAA	165
Tabel 5.23 Perbandingan dimensi <i>taxiway intersection</i>	171
Tabel 5.24 Dimensi <i>radius</i> RET dengan standar FAA	172
Tabel 5.25 Hasil perhitungan lokasi <i>rapid exit taxiway</i>	173
Tabel 5.26 Dimensi eksisting Bandara Soekarno Hatta.....	174
Tabel 5.27 Dimensi <i>exit taxiway</i> eksisting Bandara Soekarno Hatta.....	175