

# Perencanaan Tahapan Pembangunan Fasilitas Terminal 3 Juanda Berdasarkan Pertumbuhan Penumpang

Gumbiratno Widiatmoko, Ervina Ahyudanari, dan Putu Artama Wiguna

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

*e-mail:* ervina@ce.its.ac.id, artama@ce.its.ac.id

**Abstrak**—Dengan adanya pertumbuhan penduduk, perkembangan ekonomi, dan pengaruh dari ASEAN Open Sky di Indonesia, penggunaan pesawat terbang sebagai alat transportasi semakin banyak digunakan. Peningkatan demand ini merupakan pemicu dibangunnya terminal baru di Bandar Udara Juanda. Proses perencanaan dimulai dengan peramalan jumlah penumpang, untuk mengetahui pada tahun berapa jumlah penumpang mencapai 75 juta di terminal baru dan jumlah pergerakan pesawat pada tahun tersebut. Setelah itu akan dilanjutkan dengan menghitung luas ruang terminal, luas apron dan luas parkir dengan menggunakan perhitungan luas standar SNI 03-7046-2004. Setelah diketahui perkiraan tahun pembangunannya melalui peramalan, maka akan direncanakan pentahapan pembangunan terminal 3 Bandara Juanda sesuai dengan pertumbuhan penumpang pada peramalan tersebut. Peramalan dilakukan menggunakan software SPSS dan Minitab untuk mencari model ARIMA. Dengan menggunakan pemodelan ARIMA tersebut, diketahui bahwa penumpang Terminal 3 Bandara Juanda akan mencapai 75 juta pada tahun 2029. Pentahapan terminal akan dimulai pada tahun 2017 dengan pengerjaan prioritasnya adalah membangun gedung terminal, runway 1, apron grup 1, dan kantor-kantor operasional agar terminal dapat digunakan secepat mungkin. Pada tahun 2019 penerbangan domestik akan dibuka guna menanggulangi overcapacity pada Bandara Juanda. Pembangunan runway 2 dan gedung terminal bagian 2, dilakukan pada tahun 2019 hingga pada tahun 2022 penerbangan internasional juga dapat dibuka. Akses menuju terminal yaitu pembangunan rel kereta diprioritaskan dan dimulai tahun 2022 hingga 2024. Pembangunan fasilitas arsitektur dilakukan dari tahun 2023 hingga tahun 2029 dan seluruh pembangunan sudah harus selesai pada tahun tersebut.

**Kata Kunci**—Peramalan, Terminal 3 Juanda, Pertumbuhan Penumpang, Pentahapan Pembangunan.

## I. PENDAHULUAN

**B**ERDASARKAN Badan Pusat Statistik Indonesia (BPSI) [1], jumlah Penduduk di Indonesia pada tahun 2015 adalah sebesar 255.182.144 jiwa, namun penduduk Indonesia yang menggunakan pesawat masih mencapai 39% dari jumlah penduduk di Indonesia atau hanya 74 juta jiwa yang menggunakan pesawat di Indonesia. Dibandingkan dengan Malaysia dengan jumlah penduduk sekitar 29 juta jiwa, namun pemakaian pesawat terbangnya mencapai 48 juta, atau Singapura dengan jumlah penduduk 5,4 juta jiwa dan pemakaian pesawat terbangnya sebesar 39 juta jiwa, Indonesia masih memiliki banyak ruang untuk berkembang dalam segi transportasi udara. Seiring berkembangnya perekonomian di Indonesia maka akan semakin banyak pula masyarakat Indonesia dengan status ekonomi menengah keatas dan akan semakin banyak pula masyarakat Indonesia yang nantinya akan menggunakan pesawat. Dalam mengantisipasi terjadinya kekurangan lahan untuk pesawat

maka Angkasa Pura 1 akan membangun terminal baru di Juanda, yang pada awalnya Juanda memiliki 2 terminal, direncanakan akan memiliki terminal ke-3. Tidak hanya perkembangan Indonesia yang memicu Angkasa Pura dalam pembangunan terminal 3 Bandara Juanda ini, perkembangan ASEAN dalam pasar bebasnya membuat Indonesia akan bertambah demand terhadap pemakaian pesawat terbang ini. Pada tahun 2015 lalu, ASEAN telah memberlakukan ASEAN *Open Sky*, yaitu terbukanya wilayah udara antar sesama anggota ASEAN. Sebelum terjadinya kebijakan ini, barang yang akan dibawa masuk ke Indonesia dari luar negeri atau sebaliknya akan masuk ke tiga bandara pemegang peta kargo di ASEAN terlebih dahulu, yaitu Singapura, Thailand, dan Vietnam. Dengan adanya kebijakan ini akhirnya barang yang akan keluar atau masuk Indonesia yang menggunakan transportasi udara dapat langsung ke Negara tujuannya. ASEAN *Open Sky* ini akan membebaskan maskapai, pengelola bandar udara, pengatur penerbangan di darat (*ground handling*), hingga pengatur lalu-lintas penerbangan untuk bebas berusaha dan berekspansi.

Setelah melihat kondisi tersebut, Angkasa Pura 1 memutuskan untuk membangun suatu terminal baru yang mampu menampung penumpang sebesar 75 juta jiwa. Jumlah tersebut merupakan pertimbangan dari Angkasa Pura yang telah melakukan studi pendahuluan dari perkembangan pemakaian pesawat terbang di Indonesia oleh faktor internal, seperti pertumbuhan ekonomi, kemudahan akses, dan juga faktor eksternal yang berupa semakin bertambahnya pengunjung internasional karena adanya kemudahan akses oleh ASEAN *Open Sky* tersebut.

Secara garis besar, tujuan yang diharapkan dari perencanaan yang akan dilakukan adalah mengetahui tahun berapa Terminal 3 Bandara Juanda harus selesai dibangun, mengetahui luas Terminal 3 Bandara Juanda yang dibutuhkan sesuai dengan SNI, mengetahui luas apron terminal 3, dan merencanakan pentahapan yang perlu dilakukan dalam pembangunan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Peramalan

Peramalan / *forecasting* adalah upaya memperkirakan apa yang terjadi di masa depan, berbasis pada metode ilmiah (ilmu dan teknologi) serta dilakukan secara sistematis. Rentang waktu kegiatan peramalan dalam praktek sangat bervariasi. Peramalan yang berbasis waktu dapat dibagi menjadi jangka pendek (satu hari sampai satu tahun), jangka menengah (satu musim sampai 2 tahun), atau jangka panjang (minimal 5 tahun). Adapun tahapan dalam peramalan adalah perumusan masalah dan pengumpulan data, persiapan data,

membangun model, implementasi model, dan evaluasi forecasting [2].

**B. Luas Standar Fasilitas Terminal**

Untuk perencanaan kasar dari bandara dipakai luasan standar pada bandara sesuai SNI 03-7046-2004 [3], akan dijelaskan dan diimplementasikan pada hasil analisis. Basis yang perlu diketahui dalam perhitungan luas sesuai dengan SNI adalah presentase TPHP terhadap jumlah penumpang per tahun. Faktor-faktor yang dibutuhkan dalam menghitung luas fasilitas terminal sesuai SNI terdapat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1.

Perbandingan Jumlah Penumpang per Tahun dengan Presentasi TPHP-nya [4]

Jumlah Penumpang per Tahun	TPHP (%)
>30 Juta	0.035
20 Juta < x < 29 Juta	0.040
10 Juta < x < 19 Juta	0.045
1 Juta < x < 9 Juta	0.050
500 ribu < x < 99 ribu	0.080
100 ribu < x < 499 ribu	0.130
<100 ribu	0.200

Tabel 2.

Sirkulasi Ruang dan Kecepatan [4]

Lokasi	Troli	Kebutuhan ruang m2 per penumpang	Kecepatan m/dtk
Sisi Udara	Tidak ada	1,5	1,3
Setelah Check-In	Sedikit	1,8	1,1
Area Keberangkatan	Banyak	2,3	0,9

**C. Apron**

Apron adalah bagian dari lapangan gerak darat suatu Bandar udara yang berfungsi untuk menaik turunkan penumpang dan muatan, pengisian bahan bakar, parkir dan persiapan pesawat terbang sebelum melanjutkan perjalanan. Apron terdiri dari tempat parkir pesawat (*aircraft gates, aircraft stands* atau *ramps*) dan jalur khusus untuk sirkulasi pesawat masuk dan keluar tempat parkir (*taxilane*). Daerah apron biasanya tidak dapat diakses oleh umum, diperlukan sejenis izin khusus untuk dapat memasuki area ini. Ukuran apron pada sebuah Bandar udara dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu, jumlah *aircraft gate*, ukuran *gate*, luas areal yang diperlukan untuk manuever pesawat di *gate*, dan sistem serta tipe parkir pesawat

Langkah pertama yang dilakukan untuk menghitung luas apron adalah mencari *peak month ratio, peak day ratio, dan peak hour ratio* pada data historis. Pencarian rasio ini dapat dilakukan dengan melihat data pesawat pada tahun-tahun sebelumnya dan mencari *ratio* untuk masing-masing bulan, hari, dan jam nya. Rumus (1), (2), dan (3) merupakan rumus-rumus yang digunakan untuk mencari rasio.

$$R_{month} = N_{bulan\ yang\ ditinjau} / N_{tahun\ yang\ ditinjau} \quad (1)$$

$$R_{Day} = N_{hari\ yang\ ditinjau} / N_{bulan\ yang\ ditinjau} \quad (2)$$

$$R_{hour} = N_{jam\ yang\ ditinjau} / N_{hari\ yang\ ditinjau} \quad (3)$$

Ukuran dan letak *gate* harus direncanakan dengan memperhatikan karakter pesawat yang menggunakan *gate* tersebut seperti lebar sayap, panjang, radius belok pesawat, dan juga area yang diperlukan oleh kendaraan-kendaraan yang menyediakan suatu servis untuk pesawat selama berada di *gate*. Untuk menjamin keselamatan pesawat di daratan, ICAO dan FAA juga menerapkan persyaratan jarak minimum antara pesawat terbang yang sedang parkir di apron, juga antara pesawat terbang dengan bangunan atau obyek tetap lainnya yang berada di apron berdasarkan jarak sayap pesawat / *wing tip clearance*.

Rumus (4) merupakan *Gate position* yang menggunakan rumus Horrenjeff [5].

$$G = (V \times T) / U \quad (4)$$

Dimana :

V=Volume jumlah pesawat datang dan berangkat (penerbangan/jam)

T = *Gate occupancy time* (jam)

U=Faktor penggunaan (0,6 – 0,9)

Ketetapan untuk jarak bebas pesawat berdasarkan FAA terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3.

Hubungan Bentang Sayap Pesawat dengan jarak bebas pesawat [4]

Bentang Sayap Pesawat		Jarak Bebas	
Meter	Feet	Meter	Feet
<15	<49	2	10
15-24	49-79	3	10
24-36	79-118	4,5	15
36-52	118-171	7,5	25
>52	>171	7,5	25

**D. Tipe Pesawat**

Boeing 739 [6] adalah sebuah pesawat penumpang sipil (*airliner*) komersial untuk penerbangan jarak dekat dan jauh. Pertama kali dibuat pada tahun 2006, dan resmi mengudara pada 2007, Boeing 739 Extended Range dioperasikan pertama kali oleh maskapai penerbangan asal Indonesia yaitu Lion Air. Tipe pesawat B 739 ini merupakan pesawat kelas C.

- *wingspan*: 34,3 m

- Panjang: 42,1 m

Boeing 757 [6] adalah pesawat penumpang sipil jarak menengah dibuat oleh Boeing Commercial Airplanes. Pesawat ini didesain bagi Eastern Airlines dan British Airways untuk menggantikan Boeing 727 dan mulai memasuki masa dinas pada tahun 1983. Produksi 757 berakhir pada bulan 28 Oktober 2004 setelah diproduksi 1,050 pesawat untuk 54 pelanggan. Pesawat kelas D.

- *wingspan*: 38 m

- Panjang: 47,3 m

Airbus A330 [6] merupakan sebuah pesawat terbang jet sipil komersial bermesin ganda (*twinjet*) jarak-menengah-hingga-jauh berkapasitas besar, berbadan lebar. Pesawat ini dibuat pada waktu yang sama dengan Airbus A340 bermesin empat. Diperkirakan bahwa pesawat ini digantikan oleh Airbus A350. Pesawat ini dikembangkan dari Airbus A300, pesawat badan lebar perdana Airbus yang sangat sukses di pasaran. Tipe pesawat A 330 merupakan kelas pesawat E.

- *wingspan*: 60,3 m

- Panjang: 63,60 m

Airbus A380 [6] yang diproduksi oleh Airbus S.A.S. adalah sebuah pesawat berbadan lebar dua tingkat, dengan empat mesin yang mampu memuat 850 penumpang dalam konfigurasi satu kelas atau 555 penumpang dalam konfigurasi tiga kelas. Pesawat ini melaksanakan penerbangan perdana pada 27 April 2005 dan telah memulai penerbangan komersial pada akhir tahun 2007 setelah ditunda beberapa kali. Pesawat ini juga merupakan pesawat komersial (pesawat penumpang) terbesar yang pernah dibuat (dijuluki *Superjumbo*).

- *wingspan*: 79,8 m

- Panjang: 73 m

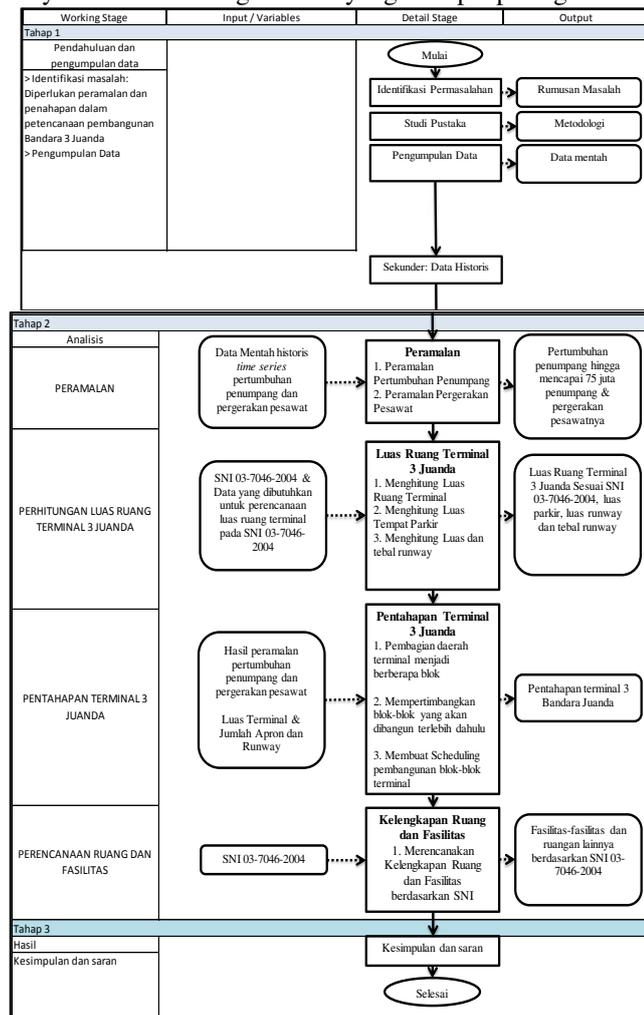
E. Fasilitas Utama Bandara

Adapun fasilitas utama untuk operasional suatu bandara adalah sebagai berikut:

1. Runway
2. Apron
3. Air Traffic Controller
4. Unit penanggulangan kecelakaan
5. Fuel service
6. Terminal bandar udara
7. Curb
8. Parkir kendaraan

III. METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam modifikasi perencanaan dinyatakan dalam diagram alur yang terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Metodologi Perencanaan

Subjek dari peramalan adalah jumlah penumpang, pergerakan pesawat tipe B 739, B757, dan A330 sebagai perwakilan dari pergerakan pesawat tipe C,D, dan E. Untuk perhitungan apron pun menggunakan tipe pesawat tersebut ditambah dengan tipe pesawat A380 sebagai perwakilan dari tipe pesawat kelas F.

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Peramalan Penumpang dan Pesawat

Peramalan akan dilakukan menggunakan Minitab untuk mendapatkan model ARIMA, kemudian dimasukkan kedalam SPSS untuk mendapatkan hasil peramalan yang

diinginkan. Untuk melakukan peramalan, perlu adanya data historis yang dalam penelitian ini merupakan data time series. Dari data tersebut akan diolah menggunakan Minitab dan SPSS. Perlu diketahui bahwa 75 juta penumpang akan digunakan dalam perencanaan pada terminal 3 saja, oleh karena itu total penumpang yang nantinya diharapkan pada peramalan ini adalah ketika pertumbuhan penumpang mencapai 75 juta penumpang ditambah penumpang eksisting yang ada pada terminal 1 dan 2, yaitu 18.911.256 penumpang. Maka peramalan akan dilakukan dengan mencari kapan tahun terjadinya penumpang dengan jumlah 93.911.256 penumpang. Hasil dari peramalan penumpang dan pergerakan pesawat dengan SPSS dan Minitab terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4.

Hasil Peramalan Penumpang

Tahun	Jumlah Penumpang	Tahun	Jumlah Penumpang
2015	17,871,799	2023	54,682,541
2016	21,543,020	2024	60,479,756
2017	25,479,989	2025	66,542,720
2018	29,682,708	2026	72,871,433
2019	34,151,176	2027	79,465,895
2020	38,885,394	2028	86,326,106
2021	43,885,360	2029	93,452,067
2022	49,151,076		

Didapat dari peramalan jumlah penumpang dengan menggunakan SPSS bahwa Terminal 3 Bandara Juanda akan mencapai 75 Juta penumpang pada tahun 2029. Untuk selanjutnya akan dihitung pergerakan pesawat pada tahun rencana untuk masing-masing tipe yang terdapat pada Tabel 5, Tabel 6, dan Tabel 7.

Selanjutnya dilakukan pengecekan hasil peramalan pada tahun 2013 dengan data eksisting pada tahun 2013. Didapat perbedaan dari hasil ramalan dengan data eksiting tidak lebih dari 15%, oleh karena itu hasil peramalan dapat digunakan.

Tabel 5.

Hasil Peramalan Pergerakan Pesawat B 739 dengan SPSS

Tahun	Jumlah Pesawat B 739	Tahun	Jumlah Pesawat B 739
2013	9,013	2022	17,760
2014	9,376	2023	18,834
2015	10,159	2024	19,908
2016	11,354	2025	20,981
2017	12,377	2026	22,055
2018	13,472	2027	23,129
2019	14,537	2028	24,203
2020	15,614	2029	25,276
2021	16,686		

Tabel 6.

Hasil Peramalan Pergerakan Pesawat B 757 dengan SPSS

Tahun	Jumlah Pesawat B 757	Tahun	Jumlah Pesawat B 757
2013	4,137	2022	6,489
2014	3,418	2023	6,872
2015	3,802	2024	7,256
2016	4,186	2025	7,640
2017	4,569	2026	8,024
2018	4,953	2027	8,408
2019	5,337	2028	8,791
2020	5,721	2029	9,175
2021	6,105		

Tabel 7.

Hasil Peramalan Pergerakan Pesawat A 330 dengan SPSS

Tahun	Jumlah Pesawat A 330	Tahun	Jumlah Pesawat A 330
2013	691	2022	1,535
2014	803	2023	1,625
2015	901	2024	1,716
2016	993	2025	1,806
2017	1,084	2026	1,896
2018	1,174	2027	1,986
2019	1,265	2028	2,076
2020	1,355	2029	2,167
2021	1,445		

Peak Day Ratio	0.05263
Peak Hour Ratio	0.2

**B. Perhitungan Luas Terminal**

Dalam merencanakan luas dan komposisi ruang perlu berberapa data yang akan dimasukkan dalam perumusan yang sudah ditetapkan oleh SNI 03-7046-2004, Hasil perumusan luas terminal terdapat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Luas Bandara

Jenis Fasilitas	Kebutuhan Ruang	Hasil
Kerb Keberangkatan	Panjang kerb keberangkatan: $L = 0,095 \cdot a \cdot p \text{ meter } (+10\%)$	1.047 m
Hall Keberangkatan	Luas Area: $A = 0,75 (a (1 + f) + b) m^2$	36.028 m <sup>2</sup>
Counter Check in	Jumlah meja: $\frac{(a+b) \cdot p}{30}$ counter (+10%)	827 counter
Area Check in	Luas Area: $A = 0,25 (a + b) m^2 (+10\%)$	4.134 m <sup>2</sup>
Pemeriksaan Passport Berangkat	Jumlah meja: $\frac{(a+b) \cdot p}{30}$ posisi (+10%)	827 meja
Pemeriksaan Passport Datang	Jumlah meja: $\frac{(b+c) \cdot p}{30}$ posisi (+10%)	827 meja
Area Pemeriksaan Passport	Luas Area: $A = 0,25 (b + c) m^2$	4.134 m <sup>2</sup>
Pemeriksaan Security (terpusat)	Jumlah X ray: $N = \frac{(a+b)}{300} \text{ unit}$	55 X-ray
Pemeriksaan Security (Gate Hold Room)	Jumlah X ray: $N = 0,2 \frac{m}{a-b} \text{ unit}$	6.240 X-rays
Gate Hold Room	Luas Area: $A = (m \cdot s) m^2$	957 m <sup>2</sup>
Ruang Tunggu Keberangkatan (belum termasuk ruang konsesi)	Luas Area: $A = c \frac{(a+b)}{30} m^2 (+10\%)$	49.219 m <sup>2</sup>
Baggage claim area (belum termasuk claim device)	Luas area: $A = 0,9 \cdot e \cdot m^2 (+10\%)$	14.175 m <sup>2</sup>
Baggage claim device	Wide Body Aircraft $N = e \cdot n / 425$ Narrow Body Aircraft $N = e \cdot p / 300$	13 devices 34 devices
Kerb Kedatangan	Panjang kerb $L = 0,095 \cdot a \cdot p \text{ meter } (+10\%)$	1.047 m
Hall kedatangan (belum termasuk ruang konsesi)	Luas area: $A = 0,375 (b + c + 2cf) m^2 (+10\%)$	29.827 m <sup>2</sup>

**C. Perencanaan Luas Apron**

Untuk perhitungan luas apron ini akan direncanakan dengan menggunakan pergerakan dan ukuran pesawat B 739, B 757, A 330, dan A 380 pada tahun 2029. Langkah pertama yang dilakukan adalah menghitung *peak hour* pesawat pada pergerakan pesawat di tahun rencana, dengan menghitung *peak month ratio*, *peak day ratio* dan *peak hour ratio* pada data histori akan didapat *peak hour* pada tahun rencana dengan mengalikan pergerakan pesawat pada tahun rencana dengan masing-masing rasio. Hasil perhitungan rasio untuk masing-masing tipe pesawat terdapat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rasio Pergerakan Pesawat untuk Masing-masing Tipe

Pesawat Tipe B 739		Pesawat Tipe A 330	
Jenis Ratio	Ratio	Jenis Ratio	Ratio
Peak Month Ratio	0.1031	Peak Month Ratio	0.129098361
Peak Day Ratio	0.03769	Peak Day Ratio	0.061538462
Peak Hour Ratio	0.11765	Peak Hour Ratio	0.5
Pesawat Tipe B 757			
Jenis Ratio	Ratio		
Peak Month Ratio	0.09929		

Dari *ratio* diatas akan dikalikan dengan pergerakan pesawat per tahunnya untuk masing-masing tipe, sehingga didapat pergerakan pesawat per tahun untuk masing-masing tipe pada tahun rencana, yaitu 2029. Setelah itu hasil pergerakan pesawat per tahun tersebut akan dikalikan dengan *peak day ratio* dan hasilnya akan dikalikan dengan *peak hour ratio*. Sehingga didapat *peak hour* pada masing-masing tipe di tahun 2029. Waktu puncak pergerakan pesawat terdapat pada Tabel 10.

Tabel 10. Waktu Puncak Pergerakan Pesawat

Pesawat Tipe B 739		
Peak Month 2029	2607	Pergerakan
Peak Day 2029	99	Pergerakan
Peak Hour 2029	12	Pergerakan
Pesawat Tipe B 757		
Peak Month 2029	912	Pergerakan
Peak Day 2029	48	Pergerakan
Peak Hour 2029	10	Pergerakan
Pesawat Tipe A 330		
Peak Month 2029	280	Pergerakan
Peak Day 2029	18	Pergerakan
Peak Hour 2029	9	Pergerakan

Untuk pertimbangan penggunaan pesawat tipe A380 dalam perencanaan apron hanya sebatas mengetahui perkiraan pergerakan pesawat tersebut, karena untuk tipe ini tidak pernah ada data historisnya di Indonesia dan tidak bisa diramalkan. Oleh karena itu penulis menggunakan presentase pergerakan pesawat tipe A380 di negara lain sebagai pedoman untuk menentukan jumlah pergerakan pesawat tipe ini. Hasil peninjauan dari pergerakan pesawat tipe A380 di negara lain terdapat pada Tabel 11.

Dari Tabel 11 didapat bahwa rata-rata pergerakan pesawat tipe A380 adalah 1,23% dari total pergerakan pesawat per tahun nya. Dari presentase tersebut dapat dikalkulasikan untuk pergerakan pesawat tipe A380 pada tahun 2029 adalah  $1,23\% \times (9.176 + 25.277 + 2.167) = 451$  pergerakan per tahun.

Tabel 11. Pergerakan Pesawat Tipe A380 di Negara Lain

Nama Bandara	Jumlah Pergerakan Pesawat per Tahun (2015)	Jumlah Pergerakan Pesawat Tipe A380 (2015)	Presentase Pergerakan Pesawat A380 (%)	Rata-rata Presentase Pergerakan Pesawat A380 (%)
Los Angeles International Airport Hartsfield –Jackson Atlanta International Airport Beijing Capital International Airport	655,564	7,211.20	1.1	
	882,497	15,002.45	1.7	1.23
	581,773	5,235.96	0.9	

Langkah kedua adalah menghitung *gate position* untuk masing-masing tipe pesawat. Hasil perhitungan jumlah *gate position* menggunakan rumus (4), dengan asumsi *gate*

occupancy time selama 45 menit dan faktor penggunaan gate adalah 0,8, ditunjukkan pada Tabel 12.

Tabel 12.  
Perhitungan Jumlah Gate Position

Tipe Pesawat	Perhitungan	Hasil
Boeing 739	$(12 \times (45/60))/0,8$	12 Gate
Boeing 757	$(10 \times (45/60))/0,8$	10 Gate
Airbus 330	$(9 \times (45/60))/0,8$	9 Gate

Langkah ketiga adalah mengitung luas apron. Untuk merencanakan luas apron, karakteristik pesawat yang akan dijadikan acuan dalam perencanaan luas apron adalah pesawat yang diramalkan, dengan spesifikasi badan pesawat yang ada juga menunjukkan data yang dibutuhkan untuk menghitung luas apron diantaranya yaitu: area bebas antara ujung pesawat dengan gedung terminal (Cb) dan antar ujung sayap (Cw), area bebas untuk mobil service pesawat (Asv), dan area traktor sebagai alat bantu push-out pesawat (P). Contoh perhitungan luas apron pesawat terdapat pada Tabel 13.

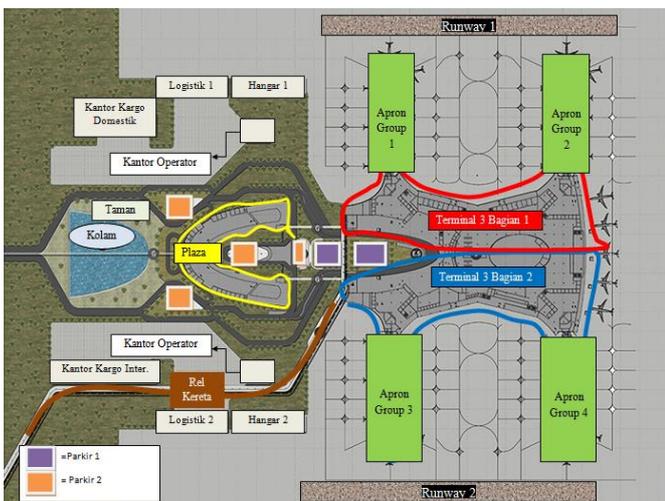
Tabel 13.  
Perhitungan Luas Apron

Luas apron untuk tipe B 739		
Panjang Apron	Banyak Gate	Lebar Gate
$L + Cb + Asv + P$	G	$W + (0,1 \times W) + Cw$
$42,1 + 7,5 + 3,7 + 9,2$	12	$(34,3 + (0,1 \times 34,3) + 7,5)$
62,5 m	12 Gate	45,23 m
<b>Luas Satu Apron B 739</b>		
62,5 m x 45,23 m		
<b>Luas Total Apron B 739</b>		
62,5 m x 12 gate x 45,23 m		
33.923 m <sup>2</sup>		

Luas apron untuk tipe B 757 diperoleh sebesar 33,337 m<sup>2</sup>. Sedangkan Luas apron untuk tipe A 330 diperoleh sebesar 55,816 m<sup>2</sup>.

**D. Pentahapan Terminal**

Langkah pertama untuk melakukan pentahapan terminal adalah membagi berberapa bangunan menjadi blok bangunan dengan kriteria fungsi yang sama. Hasil pembagian blok bangunan terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pembagian Blok Bangunan Terminal 3

Langkah kedua adalah melakukan pertimbangan untuk menentukan prioritas pembangunan, durasi pembangunan, dan kebutuhan pembangunan. Pertimbangan-pertimbangan tersebut menghasilkan berberapa keputusan, diantara lain

adalah untuk membangun runway tambahan apabila pembangunan runway sebelumnya dengan tahun yang ditinjau memiliki selisih penumpang sebesar 22 juta penumpang, lalu untuk membangun runway tambahan apabila pembangunan runway sebelumnya dengan tahun yang ditinjau memiliki selisih penumpang sebesar 163 ribu pergerakan pesawat. Apabila overcapacity mencapai dua kali lipat maka pembangunan terminal atau runway baru untuk penanggulangan overcapacity sudah harus selesai, prioritas dalam pembangunan adalah bangunan utama dalam operasional suatu bandara, yaitu terminal, apron, taxiway, ATC (Air Traffic Control), dan runway untuk sisi udara dan curb, terminal serta parkir kendaraan untuk sisi darat. Untuk pembangunan runway akan direncanakan selama 3 tahun, pembangunan terminal secara keseluruhan selama 7 tahun, pembangunan apron per grup selama 2 tahun, dan pembangunan rel kereta selama 3 tahun

Hasil pentahapan untuk pembangunan Terminal 3 Bandara Juanda terdapat pada Tabel 14.

Tabel 14.  
Pentahapan Terminal 3 Bandara Juanda

Tahun 2017	25.479.989 penumpang
Pembangunan yang dilakukan:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Akses Jalan (Selesai)</li> <li>Parkir (Selesai)</li> <li>Marking (Selesai)</li> <li>Gedung Terminal 3 Bagian 1</li> <li>Apron grup 1</li> <li>Runway 1</li> </ul>	
Tahun 2018	29.682.708 penumpang
Pembangunan yang dilakukan:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Apron grup 1 (selesai)</li> <li>Gedung Terminal 3 Bagian 1</li> <li>Runway 1</li> <li>Kantor kargo domestik</li> <li>Kantor operator</li> <li>Logistik 1</li> <li>Hangar 1</li> </ul>	
Tahun 2019	34.151.176 penumpang
Pembangunan yang dilakukan:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gedung Terminal 3 Bagian 1 (selesai)</li> <li>Runway 1 (selesai)</li> <li>Kantor kargo domestik (selesai)</li> <li>Apron grup 2</li> <li>Kantor operator</li> <li>Logistik 1</li> <li>Hangar 1</li> </ul>	
Tahun 2020	38.885.393 penumpang
Pembangunan yang dilakukan:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Apron grup 2 (selesai)</li> <li>Kantor operator (selesai)</li> <li>Logistik 1 (selesai)</li> <li>Hangar 1 (selesai)</li> <li>Gedung Terminal 3 Bagian 2</li> <li>Runway 2</li> </ul>	
Tahun 2021	43.885.360 penumpang
Pembangunan yang dilakukan:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gedung Terminal 3 Bagian 2</li> <li>Runway 2</li> <li>Apron grup 3</li> <li>Kantor kargo Internasional</li> <li>Logistik 2</li> <li>Hangar 2</li> </ul>	
Tahun 2022	49.151.076 penumpang
Pembangunan yang dilakukan:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gedung Terminal 3 Bagian 2 (selesai)</li> <li>Runway 2 (selesai)</li> <li>Apron grup 3 (selesai)</li> <li>Kantor kargo Internasional (selesai)</li> <li>Rel Kereta</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logistik 2</li> <li>• Hangar 2</li> </ul>	
<b>Tahun 2023</b>	<b>54.682.541 penumpang</b>
Pembangunan yang dilakukan:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logistik 2 (selesai)</li> <li>• Hangar 2 (selesai)</li> <li>• Rel kereta</li> <li>• Apron grup 4</li> <li>• Plaza</li> <li>• Parkir 2</li> <li>• Taman</li> <li>• Kolam</li> <li>• Ruang konsesi &amp; fasilitas arsitektur</li> </ul>	
<b>Tahun 2024</b>	<b>60.479.755 penumpang</b>
Pembangunan yang dilakukan:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apron grup 4 (selesai)</li> <li>• Parkir 2 (selesai)</li> <li>• Rel kereta (selesai)</li> <li>• Plaza</li> <li>• Parkir 2</li> <li>• Taman</li> <li>• Kolam</li> <li>• Ruang konsesi &amp; fasilitas arsitektur</li> </ul>	
<b>Tahun 2025</b>	<b>66.542.719 penumpang</b>
Pembangunan yang dilakukan:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plaza (selesai)</li> <li>• Taman</li> <li>• Kolam</li> <li>• Ruang konsesi &amp; fasilitas arsitektur</li> </ul>	
<b>Tahun 2026-2029</b>	<b>72.871.432 – 93.452.967 penumpang</b>
Pembangunan yang dilakukan:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taman (selesai)</li> <li>• Kolam (selesai)</li> <li>• Ruang konsesi &amp; fasilitas arsitektur (selesai)</li> </ul>	

2023 hingga tahun 2029 dan seluruh pembangunan sudah harus selesai.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik Indonesia (2005-2014). Indonesia Dalam Angka. Surabaya.
- [2] Markidakis, S. 1995. Metode dan Aplikasi Peramalan, Diterjemahkan oleh: Erangga, Jakarta
- [3] Badan Standarisasi Nasional 2004. SNI.03-7046-2004: Terminal Penumpang Bandara Udara
- [4] Ashford, N.J., Mumayiz, S., dan Wright, P.H. 2011. Airport Engineering Planning, Design and Development of 21<sup>st</sup> Century Airports. Edisi ke 4. John Wiley & Sons, Inc.
- [5] Horonjeff, R., McKelvey, F.X., Sproule, W.J., Young, S.B. 2010. Planning and Design of Airport, Edisi ke 5. The McGraw-Hill, inc.
- [6] -,2009. Aircraft Characteristics (December 2009), <[https://www.faa.gov/airports/engineering/aircraft\\_char\\_database/](https://www.faa.gov/airports/engineering/aircraft_char_database/)>

#### V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat diperoleh beberapa kesimpulan, antara lain:

- 1) Penumpang pada Terminal 3 Bandara Juanda diperkirakan akan memiliki 75 juta penumpang paling cepat pada tahun 2029 berdasarkan peramalan menggunakan data *time series* dengan model ARIMA. Dengan kata lain, Terminal 3 Bandara Juanda harus sudah selesai pada tahun 2029.
- 2) Perencanaan luas fasilitas utama terminal 3 yang ada di SNI akan memiliki total luas 875.000  $m^2$ . Dengan jumlah meja untuk check in dan pemeriksaan passport masing-masing 827 meja. Panjang kerb keberangkatan sama dengan kerb kedatangan 1.047 m, dan kerb.
- 3) Pada tahun 2029 pergerakan pesawat yang diramalkan diperkirakan untuk tipe B739 akan memiliki 25.277 pergerakan, dengan luas apron 33.923  $m^2$ . Untuk tipe B757 akan memiliki 9.175 pergerakan, dengan luas apron 33.377  $m^2$ . Dan untuk tipe A330 akan memiliki 2167 pergerakan, dengan luas apron 55.816  $m^2$ .
- 4) Pentahapan terminal akan dimulai pada tahun 2017 dengan pengerjaan prioritas nya adalah membangun gedung terminal, *runway* 1, apron grup 1, dan kantor-kantor operasional agar terminal dapat digunakan secepat mungkin. Pada tahun 2019 penerbangan domestik akan dibuka guna menanggulangi overcapacity pada Bandara Juanda. Pembangunan *runway* 2 dan gedung terminal bagian 2, dilakukan pada tahun 2019 hingga pada tahun 2022 penerbangan internasional juga dapat dibuka. Akses menuju terminal yaitu pembangunan rel kereta diprioritaskan dan dimulai tahun 2022 hingga 2024, sedangkan pembangunan fasilitas arsitektur dilakukan dari tahun