

## PERENCANAAN PENGEMBANGAN BANDAR UDARA DI KABUPATEN NABIRE

Lewi Anatasia Sinaga

Freddy Jansen, Audie L. E. Rumayar, Lintong Elisabeth

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado

email: [anatasiasinaga@gmail.com](mailto:anatasiasinaga@gmail.com)

### ABSTRAK

*Di Kabupaten Nabire untuk menghubungkan daerah-daerah di kecamatan atau distrik yang pada umumnya berada di daerah pedalaman hanya mengandalkan jasa angkutan udara. Saat ini dengan adanya rencana pemekaran Propinsi Papua menjadi tiga Propinsi maka semakin bertambah permintaan perjalanan dan aktivitas pembangunan di berbagai sektor di Kabupaten Nabire maka akan mengalami peningkatan. Bandar udara Nabire tergolong sebagai bandara perintis dengan jenis pesawat yang beroperasi ATR 72-500 sehingga dianggap perlu untuk ditingkatkan kemampuan pelayanannya agar dapat memenuhi permintaan masyarakat serta ikut menunjang pertumbuhan dan perkembangan daerah.*

*Untuk merencanakan pengembangan suatu lapangan terbang harus memperkirakan arus lalu lintas dimasa yang akan datang. Oleh karena itu penelitian yang akan dilakukan bersifat riset. Dengan menganalisa data lima tahun jumlah penumpang, bagasi dan cargo menggunakan analisa regresi dapat diramalkan arus lalu lintas dimasa yang akan datang sehingga pengembangan bandar udara dianggap perlu dilakukan atau tidak. Berdasarkan data-data primer yang diperoleh dari bandara seperti data klimatologi, data karakteristik pesawat, data tanah, keadaan Topografi dan data existing bandara digunakan sebagai acuan merencanakan pengembangan bandar udara.*

*Untuk pengembangan bandar udara Nabire yang akan direncanakan adalah Runway, Taxiway, Apron, Terminal penumpang, Gudang dan Parkir kendaraan.*

*Berdasarkan hasil perhitungan yang mengacu pada standar Internasional Civil Aviation organization (ICAO) dengan pesawat terbang rencana Boeing 737-400 maka dibutuhkan panjang landasan 2.996 meter lebar 45 meter dan jarak antara sumbu landasan pacu dan sumbu landasan hubung adalah 175 meter lebar total taxiway 25 meter dengan tebal perkerasan lentur 80 Cm, luas apron  $200 \times 77 \text{ m} = 15.400 \text{ m}^2$ , tebal perkerasan rigid pada apron Metode Portland Cemen Asosiation (PCA) = 33 Cm, luas terminal penumpang  $127.200 \text{ m}^2$ , luas gudang  $880 \text{ m}^2$  dan luas pelataran parkir  $21538 \text{ m}^2$ .*

*Kata kunci: Kabupaten Nabire, Pengembangan Bandar Udara, Runway, Taxiway, Apron.*

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Saat ini dengan adanya rencana pemekaran Propinsi Papua menjadi tiga Propinsi maka semakin bertambah permintaan perjalanan dan aktivitas pembangunan di berbagai sektor di Kabupaten Nabire.

Bandar udara Nabire memiliki landasan 1400m dan sudah beroperasi lama namun penerbangan saat itu belum terjadwal dengan baik dikarenakan penjualan tiket dan harga tiket tidak menetap serta jumlah penumpang terus meningkat.

Dengan pesawat terbesar jenis ATR72-500 berkapasitas 78 penumpang dan rute langsung yang dilayani bandara Nabire yaitu Jayapura, Fak Fak, Kaimana, Ambon, dan hampir semua

wilayah di Indonesia dilayani dengan jalur Transit.

Diharapkan setelah Bandar Udara Nabire dikembangkan dan dilengkapi dengan fasilitas yang memadai dapat mendukung pengembangan potensi daerah dan pariwisata serta menunjang peningkatan perekonomian daerah.

#### Maksud dan Tujuan Penulisan

Maksud dan tujuan studi ini adalah untuk Merencanakan Pengembangan Bandar Udara Nabire dengan terlebih dulu melihat perkembangan arus lalu lintas pada bandar udara dan potensi daerah agar dapat menampung lonjakan dan peningkatan frekuensi pesawat, penumpang, bagasi, kargo di masa depan.

### **Gambar Umum Lokasi Bandar Udara**

Kabupaten Nabire terletak di Teluk Cenderawasih dengan luas 15.350 km<sup>2</sup> yang letak geografisnya berada pada 134°35'–136°33' BT dan 02°25'–04°15' LS.

Kabupaten Nabire Berbatasan dengan :

- Sebelah barat : Provinsi Papua Barat
- Sebelah selatan : Kabupaten Mimika
- Sebelah timur : Kabupaten Paniai
- Sebelah utara : Teluk Cenderawasih

Kabupaten Nabire terdiri dari 9 distrik / kecamatan, yaitu: Distrik Yaur, Distrik Uwapa, Distrik Mapia, Distrik Sukikai, Distrik Nabire, Distrik Wanggar, Distrik Napan, Distrik Kamu, Distrik Ikrar. (Kantor BPS Nabire, 2011)

### **Pembatasan Masalah**

Penelitian ini terbatas pada : Perencanaan Runway, Taxiway, Apron serta Terminal Area yang terdiri dari gedung terminal, gudang dan pelataran parkir. Pesawat rencana yang dipakai pada perencanaan ini adalah pesawat jenis B737–400 dengan 100% Maximum Take Off Weight dengan alasan bahwa pesawat jenis ini merupakan pesawat yang banyak beroperasi atau dioperasikan oleh Maskapai Penerbangan di Indonesia.

Meski lokasi Bandar Udara berada dipinggir pantai tapi untuk pembahasan pada penulisan ini tidak dihitung tentang perencanaan Break Water. Analisa yang digunakan adalah analisa teknis namun tidak termasuk perencanaan drainase lapangan terbang.

Pada Perencanaan Pengembangan Bandar Udara Nabire di Kabupaten Nabire, studi pembahasannya dibatasi oleh data-data sebagai berikut:

1. Perkembangan penduduk, pariwisata dan perekonomian di Kabupaten Nabire
2. Arus lalu lintas udara yang terdiri dari penumpang, barang, gerakan pesawat, bagasi dan pos paket
3. Data klimatologi yaitu data angin dan temperatur
4. Elevasi terhadap muka air laut
5. Data tanah
6. Karakteristik pesawat rencana

Untuk data penduduk, pariwisata dan perekonomian tidak mempunyai pengaruh langsung pada perencanaan ini, hanya menjadi gambaran bahwa dengan meningkatnya penduduk, pariwisata dan perekonomian akan meningkat pula kebutuhan akan sarana transportasi khususnya transportasi udara. Sedangkan data penumpang, gerakan pesawat,

barang, pos paket, angin, temperatur, elevasi, data tanah dan karakteristik pesawat rencana berpengaruh langsung dalam Perencanaan Pengembangan Bandar Udara Nabire.

### **Perumusan Masalah**

Bandar Udara Nabire saat ini hanya dapat menampung pesawat terbesar jenis ATR72-500 dengan kapasitas 78 penumpang. Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah yaitu bagaimana merencanakan pengembangan bandar udara kedepan sehingga dapat melayani jenis pesawat yang lebih besar untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan moda transportasi ini.

### **Manfaat Penulisan**

Penulisan ini dimaksudkan agar dapat digunakan oleh berbagai pihak yang berkepentingan sebagai bahan masukan dan tinjauan dalam hal desain dan metode untuk pengembangan Bandar Udara Nabire di Kabupaten Nabire di waktu mendatang.

## **LANDASAN TEORI**

### **Komponen-Komponen Lapangan Terbang**

Lapangan terbang berfungsi bukan hanya sebagai tempat tinggal landas pesawat namun dalam system transportasi udara meliputi kegiatan-kegiatan yang luas dimana didalamnya terdapat arus penumpang dan barang, untuk mendukung semua kegiatan-kegiatan yang berlangsung dalam lapangan terbang tersebut, maka sangatlah dibutuhkan komponen-komponen lapangan terbang yang sangat memadai dalam arti berfungsi dengan baik. (Basuki, 1968)

System lapangan terbang terbagi atas dua yaitu sisi udara (Air side) dan sisi darat (Land Side). Adapun komponen-komponen dari kedua system lapangan terbang diatas adalah sebagai berikut:

- a. Runway (R/W) atau landas pacu
- b. Taxiway (T/W) atau landas hubung
- c. Apron
- d. Terminal building atau gedung terminal
- e. Gudang
- f. Tower atau menara pengontrol
- g. Fasilitas keselamatan (Pemadam Kebakaran)
- h. Utility (Fasilitas listrik, Telepon, dan bahan bakar)

**Klasifikasi Lapangan Terbang.**

Kriteria perancangan suatu lapangan terbang telah di tetapkan oleh ICAO (*International Civil Aviation Organization*) dan FAA (*Federal Aviation Administration*) guna keseragaman dalam suatu perencanaan Lapangan Terbang.

**Konfigurasi Landasan Pacu**

Konfigurasi landasan pacu, sebagai konfigurasi adalah kombinasi dari konfigurasi dasar, antara lain : Landasan Tunggal, Landasan Pararel, Landasan Dua Jalur, Landasan Berpotongan dan Landasan Terbuka “V”

**Menentukan Panjang Runway**

Untuk perhitungan panjang landasan pacu, dipakai standar Aeroplane Reference Field Length (ARFL). Menurut ICAO bahwa ARFL adalah landasan pacu minimum yang dibutuhkan untuk lepas landas pada kondisi standar atmosfer 15°C =59° F, tidak ada angin bertiup, elevasi muka laut = 0, landas pacu tanpa kemiringan (slope = 0) dan keadaan pesawat Maximum Certificated Take Off Weight (MTOW)

Persyaratan ICAO mengoreksi panjang pesawat terhadap elevasi, temperature, dan slope sesuai dengan kondisi bandara.

**Koreksi terhadap Temperatur**

Berdasarkan persyaratan ICAO, ARFL bertambah 7% setiap kenaikan 300 m (1000 ft) dihitung dari ketinggian muka laut, maka panjang landasan yang harus dikoreksi terhadap elevasi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$L_1 = L_0 \times (1 + 7/100 \times H/300) \quad (1)$$

dimana :

$L_0$  = panjang landasan pacu minimum pada kondisi standar (m)

$H$  = Elevasi ( m )

$L_1$  = Panjang landasan pacu setelah dikoreksi terhadap elevasi (m)

**Koreksi terhadap Temperatur**

Menurut ICAO, panjang landasan harus dikoreksi terhadap temperatur sebesar 1% untuk setiap kenaikan 1°C, sedangkan setiap kenaikan 1000m dari muka laut rata-rata temperature turun 6,5°C. Dengan dasar ini ICAO menyarankan hitungan koreksi temperature terhadap panjang landasan yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$L_2 = L_1 \times [1 + 0.01 \times (T - (15 - 0.0065H))] \quad (2)$$

dimana:

$T$  : Temperatur (°C)

$H$  : Elevasi ( m )

$L_1$  : Panjang landasan pacu setelah di koreksi terhadap elevasi (m)

$L_2$  : Panjang landasan pacu setelah di koreksi terhadap temperatur (m)

**Koreksi terhadap Slope**

Menurut ICAO, setiap kenaikan slope 1% panjang landasan pacu bertambah 10%, sehingga dapat dihitung panjang landas pacu yang dibutuhkan oleh suatu pesawat rencana dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$L_3 = L_2 (1 + (Slope/1\%) \times 0,1) \quad (3)$$

dimana :

$L_3$  : Panjang landasan yang dibutuhkan oleh pesawat rencana (m)

$L_2$  : Panjang landasan setelah koreksi terhadap temperature (m)

**Menentukan Lebar Runway**

Persyaratan untuk menentukan lebar landasan pacu yang dikeluarkan oleh ICAO secara umum dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Syarat Lebar Landas Pacu

Code Number	A	B	Code Letter			
			C	D	E	F
1*	18 m	18 m	23	-	-	-
2*	23 m	23 m	30 m	-	-	-
3	30 m	30 m	30 m	45 m	-	-
4	-	-	45 m	45 m	45 m	60 m

\* The width of a precision approach runway should be wider than 75 m where the code number is 1 or 2

Source: ICAO, *Whardham's Aeronautics*, 1992, "Airport Engineering", vol 06

**Metode Perencanaan Landas Hubung (Taxiway)**

Taxiway adalah jalan keluar masuk pesawat dari landasan pacu ke bangunan terminal atau apron dan sebaliknya. Taxiway di atur sedemikian rupa agar pesawat yang baru mendarat tidak mengganggu pesawat lain yang sedang taxing untuk menuju ke landasan pacu.

**Menentukan Exit Taxiway**

Untuk menentukan lokasi exit taxiway ada beberapa hal yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

- Group desain pesawat
- Jarak dari *threshold* ke *touchdown*
- Kecepatan waktu *touchdown*
- Kecepatan awal sampai titik A
- Jarak dari *touchdown* sampai titik A

Rumus yang digunakan untuk menentukan Exit taxiway adalah sebagai berikut:

$$DE = TD + D \quad (4)$$

dimana,

DE = Distance to Exit Taxiway

TD = Touchdown Distance

Dimana jarak touchdown: 300 m untuk pesawat group B sedangkan untuk pesawat group C dan D adalah 450 m.

$$D = \frac{(S_1)^2 - (S_2)^2}{2a} \quad (5)$$

dimana:

S1 = Touchdown speed (m/s)

S2 = Initial Exit Speed (m/s)

a = Perlambatan (m/s)

Hasil yang didapat perhitungan ini adalah berdasarkan kondisi pada standar *sea level*. Jarak yang didapat tersebut harus dikoreksi terhadap dua kondisi yaitu elevasi dan temperature, dengan rumus sebagai berikut:

Setiap kenaikan 300m dari muka air laut jarak harus ditambah 3%

$$L_1 = L_0 \left( 1 + \frac{3}{100} + \frac{H}{300} \right) \quad (6)$$

Setiap kenaikan 5,6°C dari koreksi standar (15°C = 59°F) Jarak bertambah 1%

$$L_2 = L_1 \left( 1 + 1\% \times \left( \frac{T_{ref} - T_o}{5,6} \right) \right) \quad (7)$$

### Lebar Taxiway

Lebar taxiway dan lebar total taxiway yang termasuk didalamnya bahu taxiway sesuai dengan yang disyaratkan ICAO dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Lebar Taxiway

Kategori	Lebar Taxiway
A	7,5 m
B	10,5 m
C	12 m if the taxiway is intended to be used by aeroplanes with a wheel base less than 18 m. 18 m if the taxiway is intended to be used by aeroplanes with a wheel base equal to or greater than 18 m.
D	18 m if the taxiway is intended to be used by aeroplanes with an outer main gear wheel span of less than 9 m. 22 m if the taxiway is intended to be used by aeroplanes with an outer main gear wheel span equal to or greater than 9 m.
E	23 m
F	23 m

Number: ICAO, *Annex 14 International Standard & Recommended Practices*, 2<sup>nd</sup> Edition, 1988

### Metode Perencanaan Perkerasan Landasan Pacu

Perkerasan adalah struktur yang terdiri dari beberapa lapisan dengan tingkat kekerasan dan daya dukung yang berlainan.

Perkerasan dapat di bedakan menjadi dua yaitu:

- Perkerasan *Flexible* (Perkerasan Lentur)
- Perkerasan *Rigid* (Perkerasan kaku)

Untuk perencanaan perkerasan landasan pacu pada Bandar udara Nabire dilakukan dengan menggunakan perkerasan rigid metode PCA. Perkerasan Flexible adalah perkerasan yang dibuat dari aspal dan agregat, digelar di atas permukaan material yang bermutu tinggi.

Di dalam menggunakan ketebalan flexible metode FAA ini diperlukan nilai CBR dari Subgrade dan nilai CBR Sub base, berat total atau berat lepas landas pesawat rencana dan jumlah *annual departure* dari pesawat rencana beserta pesawat-pesawat yang sudah dikonversikan.

Analisa *annual departure* dari pesawat rencana menggunakan konversi pesawat rencana:

$$\log R_1 = (\log R_2) \left( \frac{W_2}{W_1} \right) \quad (8)$$

dimana :

R1 = *Equivalent annual departure* pesawat rencana

R2 = *Annual departure* campuran yang dinyatakan dalam roda pendaratan pesawat rencana

W1 = Beban roda dai pesawat rencana

W2 = Beban roda dari pesawat yang dinyatakan

Dari kurva yang dipakai akan didapat tebal total perkerasan (T) dan kebutuhan *surface coarse*.

Untuk tebal *Sub base* didapat dari kurva yang sama, sedangkan untuk tebal *base course* didapat dengan menggunakan tebal total dikurangi dengan tebal *surface* dan tebal *sub base*.

$$\text{Tebal base course} = T - (\text{surface} + \text{subbase}) \quad (9)$$

Untuk daerah non kritis tebal base dari sub base course di pakai faktor pengali 0.9 dari tebal pada daerah kritis. sedangkan *surface course* pada daerah non kritis sudah di tetapkan sesuai pada kurva.

Pada daerah transisi lapisan base course direduksi sampai 0.7 dari tebal base pada daerah kritis, tetapi sub basenya harus dipertebal sehingga permukaan satu dengan yang lainnya seimbang.

### Metode Perencanaan Terminal Area

Terminal area adalah bagian dari bandar udara yang fasilitas-fasilitas penumpang, penanganan barang-barang kiriman, penanganan

administrasi pelabuhan udara, apron, gedung terminal, gudang, area parkir, hanggar, *main power station, face statio, fuel storage*, dan *control tower*.

### Apron

Apron adalah tempat parkir pesawat yang digunakan untuk memuat dan menurunkan penumpang, barang, dan tempat pengisian bahan bakar, adapun faktor-faktor yang mempengaruhi ukuran apron adalah:

- Jumlah gate posititon
- Ukuran gate
- Wing tip clearance
- Clearance antar pesawat yang sedang taxiing dan yang sedang parkir di apron
- Konfigurasi bangunan terminal
- Efek jet blast ( semburan jet )
- Kebutuhan jalan untuk gate posititon

Jumlah gate position yang diperlukan dipengaruhi oleh:

- Jumlah pesawat pada jam sibuk
  - Jenis dan persentase pesawat terbang campuran
  - Persentase pesawat yang tiba dan berangkat
- Jumlah gate position dapat dipakai rumus sebagai berikut (Horonjeff, 1975):

$$G = \frac{V \times T}{U} \quad (10)$$

dimana :

G = Jumlah gate position

V = Volume rencana pesawat yang tiba dan berangkat

U = faktor penggunaan (*Utility Factor*)  
 penggunaan secara mutual U=0,6-0,8  
 penggunaan secara eksklusif U=0,5-0,6

Pengambilan harga T

Pesawat kelas

A nilai T = 60 menit

B nilai T = 45 menit

C nilai T = 30 menit

D=E nilai T = 20 menit

### Menghitung Ukuran Gate

Untuk menghitung ukuran gate tergantung ukuran standard pesawat berdasarkan *wingspan, whell track, forward roll, wing tip clearance*.

Turning radius = r

= (wingspan + whell track) + forward roll

D= (2 x r) + wingtip clearance (11)

### Menghitung Perkerasan Apron

Perencanaan menghitung perkerasan apron dengan menggunakan metode PCA.

Ada dua metode yang dibuat oleh PCA untuk merencanakan perkerasan rigid. Metode pertama didasarkan kepada *Faktor Keamanan*, metode kedua didasarkan pada *Konsep Kelelahan (Fatigue Concept)*. Kedua metode itu juga untuk evaluasi kapasitas struktural ketebalan perkerasan kaku yang telah ditentukan. *Flexural Stress* yang digunakan dalam prosedur perencanaan PCA adalah tegangan yang terjadi di dalam slab beton, dengan mengganggap bahwa beban pesawat terjadi pada suatu jarak dari tepi bebas Slab beton.

PCA menerangkan bahwa apabila joint slab beton dilengkapi dengan besi-besi pemindah beban, kondisi pada setiap titik di dalam perkerasan kaku hampir sama seperti halnya tegangan yang terjadi pada satu titik di tengah Slab yang luas. Berikut ini langkah-langkah menentukan tebal perkerasan kaku:

- ♦ Tentukan harga k *subgrade* atau bila tersedia *subbase*, harga k *subbase*
- ♦ Hitung lalulintas pesawat di masa depan dan pembebanaanya sehingga bisa dipilih angka keamanan yang sesuai.
- ♦ Tentukan *Working Stress* bagi tiap-tiap jenis pesawat yaitu membagi *modulus of rupture* beton umur 90 hari, dengan angka keamanan yang ditentukan
- ♦ Hitung tebal perkerasan kaku, dengan memasukan harga-harga parameter di atas kepada grafik-grafik rencana yang sesuai.
- ♦ Pilih tebal perkerasan untuk kondisi yang paling kritis

### Gedung Terminal

Fungsi utama dari terminal adalah sebagai tempat untuk memberikan pelayanan bagi penumpang maupun barang yang tiba maupun yang berangkat.

Oleh sebab itu di dalam bangunan terminal perlu disiapkan beberapa ruangan penting misalnya: ruang pemberangkatan, ruang kedatangan, ruang check-in tiket dan lain-lain.

### Perencanaan Gudang

Fungsi utama dari gudang adalah tempat penampungan barang dan paket-paket pos yang tiba maupun yang akan dikirim. Untuk perencanaan gudang standar yang dipakai adalah yang dikeluarkan oleh IAIA yaitu 0,09m<sup>2</sup>/ton/tahun untuk pergerakan barang ekspor dan 0,1m<sup>2</sup>/ton/tahun untuk barang impor.

Tabel 3. Kebutuhan Ruang

Fasilitas Ruang	Kebutuhan ruangan 100 m <sup>2</sup> untuk setiap 100 penumpang pada jam sibuk
Tiket/check in	1,0
Pengambilan barang	1,0
Ruang tunggu penumpang	2,0
Ruang tunggu pengunjung	2,5
Bea cukai	3,0
Imigrasi	1,0
Restoran	2,0
Operasi airline	5,0
Total ruang domestik	25,0
Total ruang international	30,0

Sumber : (R. Horoujeff, 1979, "Planning and Design Airport", hal 288)

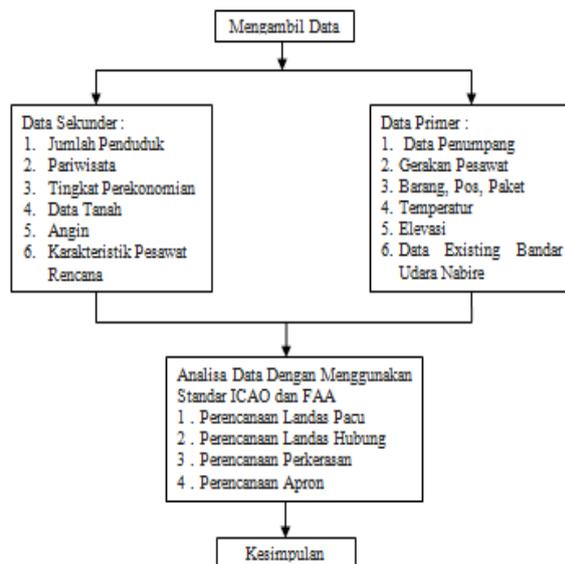
Untuk menghitung luas dari gudang tersebut di ambil angka 0,1m<sup>2</sup>/ton/tahun di kali dengan pos paket + barang.

**Perencanaan Area Parkir**

Dalam proses perencanaan luas dari area parkir kendaraan pengantar, penjemput penumpang terlebih dahulu yang perlu dihitung adalah besarnya tingkat jumlah penumpang pada saat jam sibuk dan dipakai perkiraan 2 penumpang menggunakan satu kendaraan, rata-rata luas parkir untuk satu kendaraan adalah lebar 2,6m dan panjang 5,5m.

**METODOLOGI PENELITIAN**

Metode penelitian diperlihatkan pada bagan di bawah ini.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Lalulintas bandar udara Nabire setiap tahunnya mengalami peningkatan, terlihat dari frekuensi pesawat dan penumpang yang tiba dan berangkat. Perubahan tersebut jumlahnya selalu bertambah, sehingga sangat diperlukan adanya perencanaan pengembangan bandar udara, dimana dalam perencanaan ini kita harus membuat ramalan atau analisa yang menyangkut perubahan tersebut. (Kantor Bandar Udara Nabire, 2011)

Tabel 4. Ramalan Jumlah Pesawat

Tahun	X	Regresi Exponensial
2016	10	16909.02836
2021	15	20860.2973
2026	20	25351.74849

Tabel 5. Ramalan Jumlah Penumpang

Tahun	X	Regresi Linier
2016	10	105553.333
2021	15	139543.333
2026	20	173533.333

Tabel 6. Ramalan Jumlah Bagasi

Tahun	X	Regresi Linier
2016	10	1627916.773
2021	15	2086108.773
2026	20	2544300.773

Tabel 7. Ramalan Jumlah Cargo

Tahun	X	Regresi Linier
2016	10	4896425.86
2021	15	5434001.09
2026	20	5971576.52

**Perencanaan Runway**

Runway adalah jalur perkerasan yang dipergunakan oleh pesawat untuk Landing dan Take Off. Perkerasan runway tergantung dari pesawat rencana.

Tabel 8. Frekuensi Surface Wind

Kecepatan Arah	0 – 3	3 – 6	6 – 10	10 -16	16 – 22	> 22	Jumlah
	Knots	Knots	Knots	Knots	Knots	Knots	
CALM	-	-	-	-	-	-	0
N	-	-	-	-	-	-	0
NE	-	-	-	-	-	-	0
E	-	-	-	-	-	-	0
SE	2	4	-	-	-	-	6
S	-	-	-	-	-	-	0
SW	-	-	-	-	-	-	0
W	-	-	-	-	-	-	0
NW	2	19	-	-	-	-	21
Jumlah	4	23	0	0	0	0	27

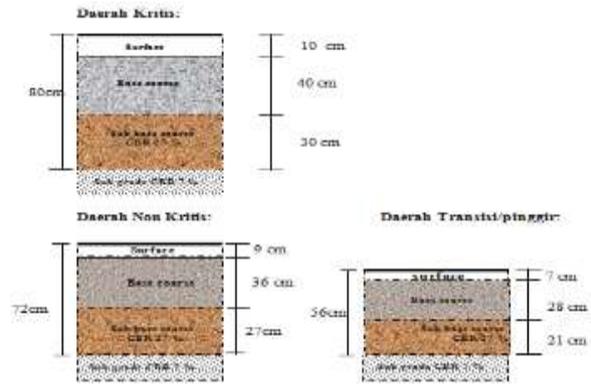
**Perencanaan Tebal Lapis Perkerasan**

Dalam perencanaan pengembangan Bandar Udara Nabire didesain untuk dapat didarati

pesawat rencana B-737-400 dengan kondisi muatan penuh. Dari data yang diperoleh di lapangan lapisan tanah aslinya memiliki nilai *CBR* sebesar 7 % (Kantor Bandar Udara Nabire).

Untuk *subbase coarse* direncanakan dengan menggunakan material pilihan sesuai ketentuan *FAA*, nilai *CBR* rencana maksimum 27 %.

Untuk menentukan tebal perkerasan yang diperlukan, digunakan grafik yang telah ditentukan *FAA*.



Gambar 2. Lapisan Perkerasan Fleksibel

**Menghitung Ukuran Gate**

Untuk pesawat B 737-400 kode C dengan dimensi sebagai berikut :

- Wingspan ( WS ) : 28.9 m
- Wheel Track ( WT ) : 5.23 m
- Forward Roll ( FR ) : 3.048 m
- Wing Tip Clearance : 4.5 m
- Turning Radius (TR) :  $\frac{1}{2}( WS + WT ) + FR$   
 $\frac{1}{2} ( 28.9 + 5.23 ) + 3.048$   
 $20.113 \approx 20$  m
- Diameter ( D ) :  $( 2 \times TR ) + \text{Wing Tip Clearance}$   
 $( 2 \times 20 ) + 4.5$   
 $44.5 \approx 45$  m

Untuk pesawat ATR 72-500 kode B dengan dimensi sebagai berikut :

- Wingspan ( WS ) : 27.050 m
- Wheel Track ( WT ) : 4.10 m
- Forward Roll ( FR ) : 3.048 m
- Wing Tip Clearance : 3 m
- Turning Radius (TR) :  $\frac{1}{2}( WS + WT ) + FR$   
 $\frac{1}{2} ( 27.050 + 4.10 ) + 3.048$   
 $18.623 \approx 19$  m
- Diameter ( D ) :  $( 2 \times TR ) + \text{Wing Tip Clearance}$   
 $( 2 \times 19 ) + 3$   
 $41$  m

**Gedung Terminal**

Dalam perhitungan luas gedung terminal yang dibutuhkan agar mampu menampung jumlah penumpang pada jam sibuk, dipakai metode yang dikemukakan oleh Robert Horonjeff adalah sebagai berikut :

Tabel 9. Luas Gedung Terminal

Tahun	2016	2021	2026	
Jumlah Penumpang Pada Jam Sibuk	1818	2403	2988	
Ruang Tiket	1	1818	2403	2988
Ruang Pengambilan Barang	1	1818	2403	2988
Ruang Tunggu Penumpang	2	3636	4806	5976
Ruang Tunggu Pengunjung	2.5	4545	6007.5	7470
Bea Cukai	3	5454	7209	8964
Imigrasi	1	1818	2403	2988
Restoran/Kantin	2	3636	4806	5976
Kantor Perhubungan Udara Bagian Operasi	5	9090	12015	14940
Jumlah Luas Ruangan Domestik	25	45450	60075	74700
Luas total terminal ( m <sup>2</sup> )	79083	102128	126990	

Sumber : (R. Horonjeff, 1979. "Planning and Design Airport", hal 288

**Luas Gudang**

- Tahun 2016:  
 Bagasi:1627916.773kg= 1627.916Ton  
 Cargo : 4896425.66kg= 4896.425Ton  
 6524.341Ton  
 Luas Gudang 2016 =  $0.1 \text{ m}^2 / \text{Ton} \times 6524.341 = 652.434 \text{ m}^2$
- Tahun 2021 :  
 Bagasi:2086108.773kg= 2086.108 Ton  
 Cargo:5434001kg = 5434.001Ton  
 7520.109Ton  
 Luas Gudang 2021 =  $0.1 \text{ m}^2 / \text{Ton} \times 7520.109 = 752.010 \text{ m}^2$
- Tahun 2026:  
 Bagasi:2544300.773kg= 2544.300 Ton  
 Cargo: 5971576.52kg = 5971.576Ton  
 8515.876Ton  
 Luas Gudang 2026 =  $0.1 \text{ m}^2 / \text{Ton} \times 8515.876 = 851.587 \text{ m}^2$

**Luas Area Parkir**

- Tahun 2016  
 $= \frac{1818}{2} \times (2.6 \times 5.5) = 12998.7 \text{ m}^2$
- Tahun 2021  
 $= \frac{2403}{2} \times (2.6 \times 5.5) = 17181.45 \text{ m}^2$
- Tahun 2026  
 $= \frac{2988}{2} \times (2.6 \times 5.5) = 21364.2 \text{ m}^2$

Luas areal parkir dengan jumlah penumpang 2988 orang pada jam sibuk pada tahun rencana 2026 adalah 21364.2 m<sup>2</sup>. Diambil panjang dan lebar yang mendekati luas tersebut yaitu minimum ( 178 × 121 ) m atau sekitar 21538 m<sup>2</sup>.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Dari hasil perhitungan untuk perencanaan pengembangan Bandar Udara Nabire, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- Panjang landas pacu setelah pengembangan sebesar 2.867 meter dari landas pacu awal yaitu 1400 meter.
- Jarak dari threshold sampai titik awal exit taxiway adalah 1.747 meter
- Panjang *taxiway* yang dibutuhkan 175 meter
- Luas apron dibutuhkan adalah  $200 \times 77 \text{ m} = 15.400 \text{ m}^2$ .
- Luas gedung terminal yang dibutuhkan minimum ( $650 \times 196$ ) atau sebesar 127.200 m
- Luas gudang minimum ( $40 \times 22 \text{ m}$ ) atau 880 m .
- Luas pelataran parkir yang dibutuhkan minimum ( $178 \times 121$ ) m atau sekitar 21538 m<sup>2</sup>.

- Tebal perkerasan *apron* dengan metode PCA dengan *working stress* = 359.268 Psi adalah 13 inch = 33 Cm.

### Saran

Berdasarkan survey langsung di lokasi bandar udara, fasilitas pendukung di bandara Nabire kurang memadai, dan pesawat yang beroperasi belum cukup mampu untuk menampung pengguna jasa transportasi ini karena semakin meningkatnya volume penumpang, oleh sebab itu jumlah pesawat dan fasilitas pendukung di bandara harus segera ditingkatkan.

Mengingat pada tahun-tahun yang akan datang akan terjadi lonjakan penumpang maka pemerintah daerah perlu mengantisipasinya dengan memasukkan pesawat yang sama besar dari pesawat rencana Boeing 737 - 400 dan mengundang maskapai penerbangan lain untuk dapat beroperasi di daerah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Basuki, H., 1968. *Merancang Merencana Lapangan Terbang*. Alumni Bandung

Horonjeff, R., 1975. *Planing Nad Design Of Airport*. Second Edition. New York Mac Graw – Hill Book Company

International Civil Aviation Organization (ICAO). 1999. *Aerodromes-Annex 14 International Standards & Recommended Practices*. 3<sup>rd</sup> Edition. Canada.

Kantor Bandar Udara Nabire, 2011. *Data Lalu Lintas Udara Tahun 2006-2011 dan Data Teknis*. Nabire.

Kantor BPS Nabire, 2011.