

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

ANALISIS KEBUTUHAN LUASAN TERMINAL PADA PERIODE 20 TAHUN KEDEPAN DI BANDAR UDARA HAJI MUHAMMAD SIDIK MUARA TEWEH

Yuda Adi Subama

^{1,2)} Program Studi D3 Teknik Bangunan Dan Landasan, Politeknik Penerbangan Surabaya
Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236
Email: yuda689@gmail.com

ABSTRAK

Meningkatnya jumlah pengguna jasa transportasi udara menuju Muara Teweh setiap tahun menyebabkan kapasitas terminal penumpang di Bandar Udara Beringin tidak dapat menampung peningkatan jumlah penumpang. Sehingga perlu dilakukannya perluasan pada area terminal penumpang, namun dengan kondisi Bandara Beringin yang tidak dapat dikembangkan karena berada pada kawasan pemukiman padat penduduk sehingga Kementerian Perhubungan selaku pengelola UPBU Beringin membangun Bandara baru yang dimana nantinya segala kegiatan operasional, administrasi, maupun penerbangan komersil berpindah kegiatannya di Bandar Udara baru ini yang bernama Bandar udara Haji Muhammad Sidik Muara Teweh. Metodologi yang digunakan yaitu menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif, yaitu penelitian yang menekankan analisisnya pada data numerical atau angka yang diperoleh dengan metode statistik serta dilakukan pada penelitian inferensial atau dalam rangka pengujian hipotesis sehingga diperoleh signifikansi hubungan antara variable yang diteliti. Serta dilakukannya peramalan atau prediksi menggunakan metode *exponential smoothing*. Setelah menganalisa kondisi Terminal pada Bandara Beringin dan Bandara Haji Muhammad Sidik, maka diperlukan evaluasi kebutuhan luasan gedung Terminal. Dengan dilakukannya analisis kebutuhan luasan gedung terminal di Bandar Udara Haji Muhammad Sidik untuk tahun pada periode 20 tahun kedepan menggunakan peramalan dengan metode *exponential smoothing* melalui software Minitab 16 didapatkan luasan sebesar 2.048 m². Untuk memenuhi kebutuhan luasan tersebut maka perlu dilakukan perluasan pada area Terminal Penumpang pada tahun 2039.

Kata kunci: Terminal Penumpang, Pertumbuhan Jumlah Penumpang, Metode Kuantitatif. *exponential smoothing*, Software Minitab

ABSTRACT

The increasing number of air transportation service users to Muara Teweh every year causes the capacity of the passenger terminal at Beringin Airport to not be able to accommodate an increase in the number of passengers. So it is necessary to expand the passenger terminal area, but with the condition of the Beringin Airport which cannot be developed because it is located in a densely populated residential area. So the Ministry of Transportation as the manager of the Beringin UPBU is building a new airport where later all operational, administrative and commercial flight activities will be shifted in This new airport is called Haji Muhammad Sidik Muara Teweh Airport. The methodology used is to use a quantitative research approach, namely research that emphasizes its analysis of numerical data or numbers obtained by statistical methods and is carried out in inferential research or in the context of testing hypotheses in order to obtain the significance of the relationship between the variables studied. As well as forecasting or prediction using the exponential smoothing method. After analyzing the condition of the Terminal at Beringin Airport and Haji Muhammad Sidik Airport, it is necessary to evaluate the area requirements of the Terminal building. By analyzing the area requirements of the terminal building at Haji Muhammad Sidik Airport for the next 20 years using forecasting with the exponential smoothing method through the Minitab 16 software, an area of 2.084 m² was obtained. To meet the need for this area, it is necessary to expand the Passenger Terminal area in 2039

Keywords: *Passenger Terminals, Passenger Growth, Quantitative Methods. Exponential smoothing, Minitab Software*

1) PENDAHULUAN

Tingginya pertumbuhan bisnis batubara dan perkebunan kelapa sawit di Muara Teweh memberikan dampak pada

arus lalu lintas udara yang mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Bandar Udara beringin saat ini melayani penerbangan komersil hanya dua kali dalam

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

seminggu sehingga banyak sekali penumpang yang tidak bisa berpergian menggunakan transportasi udara dan mengharuskan penumpang menggunakan transportasi darat menuju tempat tujuan, dengan menggunakan angkutan travel yang bisa memakan waktu yang cukup lama ± 8 jam. Selain itu bandara beringin juga melayani penerbangan non-komersil setiap harinya, penerbangan non-komersil ini dilakukan oleh para pembisnis di Kota muara teweh karena jadwal penerbangan komersil yang hanya ada dua kali dalam seminggu.

Bandar Udara Beringin Terletak di Jalan Pendreh Km.1 Kota Muara Teweh Kabupaten Barito Utara, dengan jarak ± 1 Km dari pusat Kota. Bandar Udara Beringin mulai di operasikan pertama kali tahun 1980 diresmikan oleh Menteri Agama an. Presiden RI. Bandara ini memiliki luasan 120.685 M² dengan dimensi *runway* 900 x 23 meter menggunakan perkerasan *flexible*, dapat melayani pesawat terbesar berjenis Grand Caravan, pesawat jenis ini dimiliki oleh maskapai Susi Air dan Airfast. Untuk saat ini kondisi terminal di Bandara Beringin memiliki luasan 240 M² bisa menampung dengan kapasitas 30 orang di ruang tunggu, Bandar Udara ini sudah tidak memungkinkan lagi untuk diadakan pengembangan atau perluasan, mengingat kondisi lahan yang sudah padat akan penduduk disekitar bandara.

Kapasitas ruang diperhitungkan berdasarkan kapasitas jumlah penumpang pada jam puncak berdasarkan luas eksisting Terminal di Bandara Beringin. Berikut ini adalah jumlah pertumbuhan penumpang

dalam 10 tahun terakhir yang ditunjukkan pada tabel 1 dan gambar 1.

Tabel 1 Perkembangan Penumpang Tahun 2010-2019 (UPBU kelas III Beringin)

No	Tahun	Penumpang Domestik (orang)		Jumlah	Pertumbuhan (%)
		Datang	Berangkat		
1	2010	13816	14428	28244	
2	2011	14500	14712	29212	2%
3	2012	15228	15616	30844	2%
4	2013	16332	16600	32932	3%
5	2014	16640	17016	33656	1%
6	2015	17176	17972	35148	3%
7	2016	17512	18312	35824	2%
8	2017	17760	17616	35376	-1%
9	2018	18128	18008	36136	2%
10	2019	18212	18204	36416	1%



Gambar 1 Grafik Pertumbuhan Penumpang Rata-Rata

Kapasitas terminal penumpang yang memadai berpengaruh dalam mendukung kelancaran kegiatan operasional serta memberikan kenyamanan bagi para pengguna jasa transportasi udara. Oleh karena itu dengan melihat pertumbuhan penumpang yang terus meningkat, maka perlu dilakukannya pengembangan pada gedung terminal di Bandara Beringin.

Menurut data umum Bandar Udara Beringin, Bandara ini sudah tidak dapat dikembangkan lagi karena berada di

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

kawasan pemukiman padat penduduk. Maka Kementerian Perhubungan selaku pengelola penerbangan di Bandara Beringin ini

Menurut data umum Bandar Udara Beringin, Bandara ini sudah tidak dapat dikembangkan lagi karena berada di kawasan pemukiman padat penduduk. Maka Kementerian Perhubungan selaku pengelola penerbangan di Bandara Beringin ini membuat keputusan dengan membuat bandara baru yaitu Bandara Haji Muhammad Sidik yang berlokasi di Muara Teweh dengan jarak ± 18 KM dari Bandara Beringin, yang dimana bandara baru ini akan menggantikan Bandar Udara Beringin Muara Teweh untuk melayani penerbangan komersil maupun non komersil serta kegiatan operasional dan administrasi. (UPBU Beringin)

Dengan dibangunnya Bandar Udara baru yakni Bandar Udara Haji Muhammad Sidik oleh Pemerintah, diharapkan dapat memberikan kemudahan berupa akses mudah dan cepat bagi warga lokal maupun luar daerah yang memiliki sektor bisnis di Muara Teweh atau melakukan pendidikan dan pekerjaan di luar daerah untuk melakukan perjalanan, melewati angkutan transportasi udara yang lebih menghemat tenaga maupun waktu secara efisien. Bandara ini akan menggantikan Bandara Beringin Muara Teweh yang menurutnya sudah tidak layak lagi diperluas karena berada di kawasan pemukiman penduduk. Secara fisik pembangunan bandara baru ini telah selesai pada akhir tahun 2019, landas pacu, apron, fillet dan turning area dan marking serta terminal penumpang, dan bandara siap beroperasi Tahun 2020. Bandara yang berornamen dan corak khas Dayak ini memiliki landas pacu 1.400 meter dan lebar 30 meter, apron seluas 110.25 meter dan lebar 80 meter, taxiway 173 meter

dan lebar 18 meter, serta memiliki terminal hingga halaman Terminal seluas 1.305 meter persegi. (Tribunnews.com)

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 77 Tahun 2015 pasal 4 dan 5, Tentang Standarisasi dan Sertifikasi Fasilitas Bandar Udara, untuk menjamin keselamatan operasi dan kenyamanan pelayanan setiap fasilitas bandar udara yang baru, mengalami perubahan atau dipindahkan wajib memiliki sertifikat fasilitas Bandar udara yang layak operasi. Sertifikasi fasilitas bandar udara terdiri dari prasarana bandar udara, peralatan dan utilitas bandar udara. Salah satu prasarana Bandar Udara adalah bangunan terminal penumpang.

Agar terminal penumpang mampu menunjang kegiatan operasional, administrasi, dan komersial serta memenuhi persyaratan keamanan dan keselamatan operasi penerbangan dengan baik diperlukan Analisis kebutuhan terminal penumpang. Perhitungan perencanaan kebutuhan terminal penumpang di Bandar Udara Haji Muhammad Sidik mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-7046-2004 , tentang Terminal Penumpang Bandar Udara, yang disusun dengan maksud untuk memberikan pedoman dalam membangun atau menyediakan ruang dan fasilitas terminal penumpang di bandar udara. Perencanaan tersebut bertujuan untuk menghasilkan suatu ruang terminal penumpang yang standar di bandar udara yang dapat memberikan suatu kenyamanan bagi pengguna jasa transportasi udara dan agar arus penumpang di bandara dapat berjalan lancar. Berdasarkan uraian masalah tersebut, maka judul Tugas Akhir yang dibahas yaitu:

“ANALISIS KEBUTUHAN LUASAN TERMINAL PADA PERIODE 20 TAHUN

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

KEDEPAN DI BANDAR UDARA HAJI MUHAMMAD SIDIK MUARA TEWEH”.

A. Pengertian Bandara

Berdasarkan SKEP 77/VI/2005 tentang kebandarudaraan. Bandar Udara adalah lapangan terbang yang dipergunakan untuk mendarat dan lepas landas pesawat udara, naik turun penumpang, dan/atau bongkar muat kargo, serta dilengkapi dengan fasilitas keselamatan penerbangan dan sebagai tempat perpindahan antar moda.

Fungsi Bandar Udara yaitu untuk menunjang kelancaran, keamanan dan ketertiban arus lalu lintas pesawat udara, kargo, keselamatan penerbangan, tempat perpindahan intra dan/atau moda serta mendorong perekonomian baik daerah maupun secara nasional.

Berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan No. PM 69 tahun 2013 tentang Tatanan Kebandarudaraan Nasional terdapat beberapa Bandar Udara di Indonesia yang dikelola Pemerintah, BUMN, dan Pemerintah Kabupaten/Kota yang tersebar dari Sabang sampai Merauke. Menurut UU No. 1 Tahun 2009 Tentang Penerbangan Bandar Udara Domestik adalah Bandar Udara yang ditetapkan sebagai Bandar Udara yang melayani rute penerbangan dalam Negeri.

B. Fasilitas Sisi Darat Bandar Udara

Berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan KM No. 47 Tahun 2002 menjelaskan bahwa sisi darat suatu Bandar Udara adalah wilayah Bandar Udara yang tidak langsung berhubungan dengan kegiatan operasi penerbangan. Adapun ditinjau dari pengoperasiannya, fasilitas sisi darat sangat terkait erat dengan pola pergerakan barang dan penumpang serta

pengunjung dalam suatu Bandar Udara. Selain itu aspek keselamatan, keamanan dan kelancaran penerbangan juga harus tetap dipertimbangkan terutama sekali pada pengoperasian fasilitas sisi darat yang terkait dengan fasilitas sisi udara.

Dalam penetapan standar persyaratan teknis operasional fasilitas sisi darat, satuan yang digunakan untuk mendapatkan nilai standar adalah satuan jumlah penumpang yang dilayani. Hal ini karena aspek efisiensi, kecepatan, kenyamanan keselamatan, keamanan dan kelancaran penerbangan dapat dipenuhi dengan terjaminnya kecukupan luasan yang dibutuhkan oleh masing- masing fasilitas.

Bagian dari fasilitas sisi darat di kawasan UPBU Haji Muhammad Sidik meliputi diantaranya adalah: Bangunan Terminal, PKP-PK, *Power House*, Jalan akses Bandara, Parkiran Terminal, serta Halaman dan Tama

1. Fasilitas Bangunan terminal

Bangunan yang disediakan untuk melayani seluruh kegiatan yang dilakukan oleh penumpang dari mulai keberangkatan hingga kedatangan. Aspek yang diperhatikan dalam penilaian kinerja operasional adalah jumlah dan kondisi fasilitas tersebut. Di dalam Terminal penumpang terbagi 3 (tiga) bagian yang meliputi Keberangkatan, Kedatangan serta Peralatan penunjang bandar udara udara.

- 1) *Check in counter* adalah fasilitas pengurusan tiket pesawat terkait dengan keberangkatan. Jumlahnya dipengaruhi oleh jumlah penumpang waktu sibuk yang dilayani oleh Bandar Udara tersebut.
- 2) *Check in area* adalah area yang dibutuhkan untuk menampung check in counter. Luasannya dipengaruhi oleh jumlah penumpang waktu sibuk

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

- yang dilayani oleh Bandar Udara tersebut.
- 3) Rambu terminal Bandar Udara adalah pesan dan papan informasi yang digunakan sebagai penunjuk arah dan pengaturan sirkulasi penumpang di dalam terminal. Pembuatannya mengikuti tata aturan baku yang merupakan standar Internasional.
 - 4) Fasilitas *Custom, Imigration, Quarantina*/CIQ (Bandar Udara Internasional), Ruang Tunggu, Tempat duduk dan Fasilitas umum lainnya (toilet, telepon dsb) adalah fasilitas yang harus tersedia pada terminal keberangkatan. Jumlahnya dipengaruhi oleh jumlah penumpang waktu sibuk yang dilayani oleh Bandar Udara tersebut.
 - 5) Selain itu pada Terminal Keberangkatan juga terdapat fasilitas: *Hall* keberangkatan dimana *hall* ini menampung semua kegiatan yang berhubungan dengan keberangkatan calon penumpang dan dilengkapi dengan kerb keberangkatan, Ruang Tunggu Penumpang, tempat duduk dan fasilitas umum toilet.
2. Fasilitas Kedatangan
- 2) Ruang kedatangan adalah ruangan yang digunakan untuk menampung penumpang yang turun dari pesawat setelah melakukan perjalanan. Luasannya dipengaruhi oleh jumlah penumpang waktu sibuk yang dilayani oleh bandar udara tersebut. Fasilitas ini dilengkapi dengan kerb kedatangan dan *baggage claim area*.
 - 3) *Baggage Conveyor Belt* adalah fasilitas yang digunakan untuk melayani pengambilan bagasi penumpang. Panjang dan jenisnya dipengaruhi oleh jumlah penumpang waktu sibuk yang dilayani oleh bandar udara tersebut dan banyaknya bagasi penumpang yang diperkirakan harus dilayani.
 - 4) Rambu/marka terminal bandar udara, Fasilitas *Custom Imigration Quarantine / CIQ* (bandar udara Internasional) dan Fasilitas umum lainnya (toilet telepon dsb) adalah kelengkapan terminal kedatangan yang harus disediakan yang jumlah dan luasnya dipengaruhi oleh jumlah penumpang waktu sibuk yang dilayani oleh bandar udara tersebut.
 3. Fasilitas Bangunan Terminal Barang (Kargo) adalah bangunan terminal yang digunakan untuk kegiatan bongkar muat barang (kargo) udara yang dilayani oleh bandar udara tersebut. Luasannya dipengaruhi oleh berat dan volume kargo waktu sibuk yang dilayani oleh bandar udara tersebut.
 4. Fasilitas ini meliputi Gudang, Kantor Administrasi, Parkir pesawat, Gedung Operasi, Jalan Masuk dan Tempat parkir kendaraan umum. Fasilitas-fasilitas tersebut diatas merupakan fasilitas standar yang dalam penyediaan dan pengoperasiannya disesuaikan dengan klasifikasi kemampuan bandar udara bersangkutan
- C. Persyaratan Teknis Pengoperasian Fasilitas Sisi Darat**
- Berdasarkan Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara nomor: SKEP.77/VI/2005 tentang Persyaratan Teknis Pengoperasian Fasilitas Teknik Bandar Udara, jumlah penumpang waktu sibuk (PWS) tergantung besarnya jumlah

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

penumpang tahunan Bandar Udara dan bervariasi untuk tiap Bandar Udara, namun untuk memudahkan perhitungan guna keperluan verifikasi di gunakan jumlah penumpang waktu sibuk sebagai berikut yang diambil dari hasil studi oleh JICA. Jumlah penumpang transfer dianggap 20% dari jumlah penumpang waktu sibuk. Perhitungan jumlah penumpang waktu sibuk dilakukan berdasarkan hasil pengamatan di lapangan secara terus menerus, namun apabila hal tersebut tidak bisa dilakukan dapat dipergunakan pendekatan empiris sebagaimana tabel 2 berikut:

Tabel 2 Jumlah Penumpang Waktu Sibuk (SKEP.77/VI/2005)

Penumpang Waktu Sibuk (orang)	Jumlah Penumpang Transfer (orang)
≤50 (terminal kecil)	10
101-500 (terminal sedang)	11-20
501-1500 (terminal menengah)	21-100
501-1500 (terminal besar)	101-300

Catatan: Penumpang waktu sibuk \geq 1500 memperhitungkan persyaratan yang lebih khusus.

D. Pengertian Terminal Penumpang

Berdasarkan Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara nomor: SKEP 347/XII/1999 Terminal penumpang adalah penghubung utama antara sistem transportasi darat dan sistem transportasi udara yang bertujuan untuk menampung kegiatan-kegiatan transisi antara akses dari darat ke pesawat udara atau sebaliknya; pemrosesan penumpang datang, berangkat maupun transit dan transfer serta pemindahan penumpang dan bagasi dari dan ke pesawat udara. Terminal penumpang

harus mampu menampung kegiatan operasional, administrasi dan komersial serta harus memenuhi persyaratan keamanan dan keselamatan operasi penerbangan, disamping persyaratan lain yang berkaitan dengan masalah bangunan.

E. Standar Luas Bangunan Terminal Penumpang

Berdasarkan Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara nomor: SKEP 347/XII/1999 tentang Standar Rancang Bangunan dan/atau Rekayasa Fasilitas dan Peralatan Bandar Udara, Standarisasi bangunan terminal penumpang ini dibuat sebagai salah satu pedoman dalam program perencanaan bangunan terminal penumpang suatu Bandar Udara.

Terminal Penumpang Bandar Udara menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-7046-2004 adalah bangunan yang menjadi penghubung antara akses transportasi darat ke pesawat udara maupun sebaliknya; tempat pemrosesan penumpang datang, berangkat maupun transit dalam kegiatan operasional, administrasi, dan komersial serta transfer pemindahan penumpang dan bagasi dari dan pesawat udara. Fungsi utama terminal adalah untuk memberikan sirkulasi, proses, dan memberikan ruang.

Besaran dalam standar luas bangunan terminal penumpang ini merupakan besaran minimal yang memenuhi persyaratan operasional keselamatan penerbangan. Untuk memenuhi kebutuhan akan pelayanan dan kenyamanan penumpang, seperti ruang-ruang komersial besaran dalam standar ini dapat diperbesar.

F. Kebutuhan Luas Keberangkatan Terminal Penumpang

Berdasarkan Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara No: SKEP

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

347/XII/1999 tentang Standar Rancang Bangunan dan/atau Rekrayasa Fasilitas dan Peralatan Bandar Udara, kebutuhan luas Terminal keberangkatan penumpang didasarkan pada jumlah penumpang, rencana dan standar luas ruangan yang diterapkan. Standar luas ruangan biasanya dihitung dengan satuan luas tiap penumpang. Jadi orang-orang yang bukan penumpang atau kebutuhan luas ruangan untuk penunjang kegiatan penumpang, kebutuhan luas pada terminal keberangkatan dapat dihitung dengan rumus-rumus sebagai berikut:

a. Lebar Keberangkatan

Lebar kerb diatur pada Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor SKEP/77/VI/2005 untuk jumlah penumpang waktu sibuk di atas 100 orang maka lebar kerb minimal adalah 10 m sepanjang bangunan terminal.

b. Hall Keberangkatan

Berdasarkan SKEP 77 tahun 2005 tentang pengoperasian fasilitas teknik bandar udara, Hall keberangkatan harus cukup luas untuk menampung penumpang datang pada waktu sibuk sebelum mereka masuk menuju ke *check-in area*, berikut rumus untuk menghitung Luas Hall Keberangkatan,

$$A = 0,75 \{ a (1 + f) + b \} + 10$$

Dimana, A= Luas hall keberangkatan (m²)

a = jumlah penumpang berangkat pada waktu sibuk

b = jumlah penumpang transfer

f = jumlah pengantar/penumpang

c. Ruang Tunggu Keberangkatan

Ruang Tunggu Keberangkatan harus cukup untuk menampung penumpang waktu sibuk selama menunggu waktu *check-in*, dan selama penumpang menunggu saat boarding setelah *check-in*.

Berdasarkan SKEP 77 tahun 2005 tentang pengoperasian fasilitas teknik bandar udara, pada ruang tunggu dapat disediakan fasilitas komersial bagi penumpang untuk berbelanja selama waktu menunggu. berikut rumus untuk menghitung Luas Ruang Tunggu Keberangkatan,

$$A = C - \left(\frac{u.i+v.k}{30} \right) m^2 + 10 \%$$

Dimana,

A = Luas ruang tunggu keberangkatan

C = jumlah penumpang datang pada waktu sibuk

U = Rata-rata waktu menunggu terlama (60 menit)

I = Proporsi penumpang menunggu terlama (0,6)

v = Rata-rata waktu menunggu tercepat (20 menit)

k = Proporsi penumpang menunggu tercepat (0,4)

d. Check-in Area

Berdasarkan SKEP 77 tahun 2005 tentang pengoperasian fasilitas teknik bandar udara, Check-in Area harus cukup untuk menampung penumpang waktu sibuk selama mengantri untuk *check-in*, berikut rumus untuk menghitung Luas Area *Check-in*,

$$A = 0,25 (a + b) m^2 (+10\%)$$

Dimana,

A = Luas area check-in (m²)

a = jumlah penumpang berangkat pada waktu sibuk

b = jumlah penumpang transfer

e. *Check-in Counter*

Berdasarkan SKEP 77 tahun 2005 tentang pengoperasian fasilitas teknik bandar udara, Meja *Check-in counter* harus dirancang untuk dapat menampung segala peralatan yang dibutuhkan untuk *check-in*

(komputer,printer,dll) dan memungkinkan gerakan petugas yang efisien. Berikut rumus untuk menghitung kebutuhan *check-in counter*,

$$N = \left(\frac{a+b}{60} \right) \times t1 \text{ counter (+ 10\%)}$$

Dimana,

N = jumlah meja

a = jumlah penumpang berangkat pada waktu sibuk

b = jumlah penumpang transfer (20%)

t1 = waktu pemrosesan check-in per-penumpang (2menit/penumpang)

G. Metode Peramalan *Exponential Smoothing*

Menurut T. Hani Handoko (2011), *Exponential*

Smoothing adalah suatu tipe teknik peramalan rata-rata bergerak yang melakukan penimbangan terhadap data masa lalu dengan cara eksponensial sehingga data paling akhir mempunyai bobot atau timbangan lebih besar dalam rata-rata bergerak.

Peramalan dengan *Exponential Smoothing* atau Metode Penghalusan Eksponensial ini cukup mudah, yaitu dengan memasukan prakiraan permintaan sekarang dengan data permintaan nyata atau data permintaan aktual ke dalam rumus *Exponential Smoothing*. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung *exponential smoothing*:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (D_{t-1} - F_{t-1})$$

Dimana:

F_t = Prakiraan Permintaan sekarang

F_{t-1} = Prakiraan Permintaan yang lalu

α = Konstanta Eksponensial

D_{t-1} = Permintaan Nyata

H. Metode Peramalan Regresi

Menurut Gujarati (2009). Regresi ialah sebagai kajian terhadap ketergantungan satu variabel, yaitu variabel tergantung terhadap satu atau lebih variabel lainnya atau yang

disebut sebagai variabel – variabel eksplanatori dengan tujuan untuk membuat estimasi dan / atau memprediksi rata – rata populasi atau nilai rata-rata variabel tergantung dalam kaitannya dengan nilai – nilai yang sudah diketahui dari variabel eksplanatorinya.

I. *MEAN ABSOLUTE PERCENTAGE ERROR (MAPE)*

Menurut Kim and Kim (2016). *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* merupakan suatu perhitungan evaluasi, MAPE digunakan untuk mengukur seberapa tepat atau akurat suatu prediksi yang digunakan. Dengan menggunakan MAPE, kita dapat mendapatkan nilai selisih antara nilai aktual dengan nilai prediksi.

Berikut ini adalah rumus perhitungan MAPE

$$MAPE = 100 n \sum | \hat{y}_i - y_i y_i |$$

Keterangan:

\hat{y}_i = Hasil prediksi.

y_i = Nilai aktual.

n = banyaknya data yang diuji.

MAPE akan mengukur rata-rata dari error absolute sebagai persentase dari nilai rata-rata error rate absolute periode data aktual. Nilai MAPE memiliki kriteria yang menjelaskan bahwa semakin kecil nilai MAPE maka nilai akurasi semakin baik.

Tabel 3 Kriteria Nilai Mape
(Chang, Wang, & Liu, 2007)

Nilai Mape	Kriteria
< 10	Sangat Baik
10-20	Baik
20-50	Cukup
> 50	Buruk

J. Software MINITAB

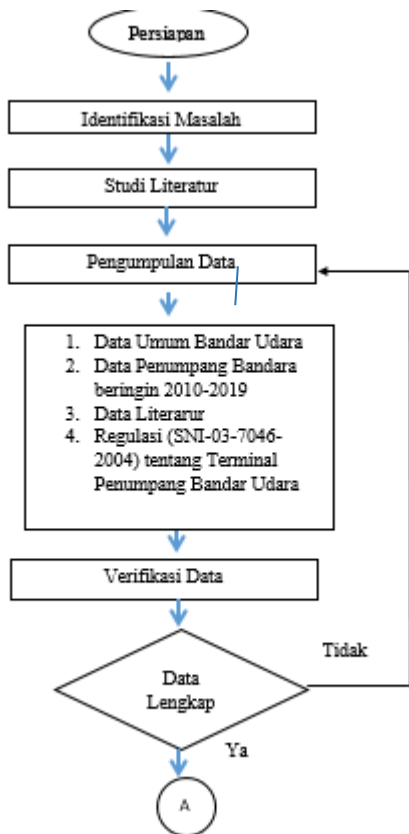
Minitab adalah program statistik yang memungkinkan Anda untuk cepat memasukkan data, lalu menjalankan berbagai analisis pada data tersebut. Anda dapat mempersiapkan bagan dan

menghitung regresi dengan cepat, lalu memasukkan data dengan cara kerja yang sangat mirip Excel. Minitab dapat menyelesaikan banyak pekerjaan sulit dalam perhitungan statistik.

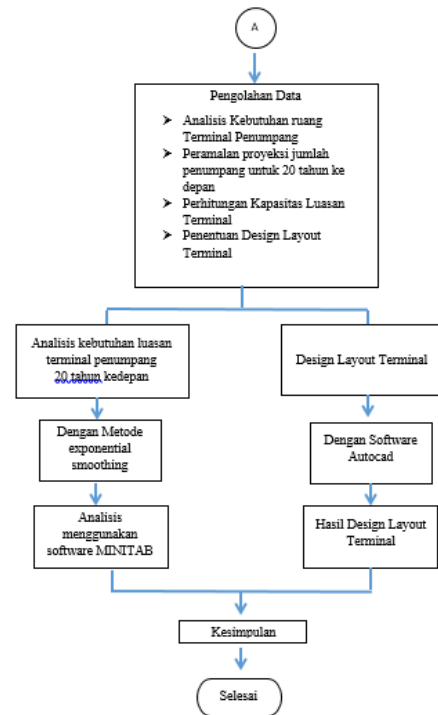
METODE PENELITIAN

A. Bagan Alur Penelitian

Kerangka Berpikir adalah penjelasan sementara terhadap suatu gejala yang menjadi objek permasalahan. Kerangka berpikir ini disusun dengan berdasarkan pada tinjauan pustaka dan hasil penelitian yang relevan atau terkait, kerangka berpikir suatu permasalahan dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 2 Bagan Alur Penelitian



Gambar 3 Bagan Alur Penelitian (Lanjutan)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Analisa

Dalam pembahasan ini akan membahas mengenai hasil analisa kondisi terminal penumpang dan kebutuhan luasan terminal penumpang yang dibutuhkan dalam periode 20 tahun kedepan di Bandar Udara Haji Muhammad Sidik Muara Teweh dengan mendesain luasan Terminal Penumpang.

Bandar Udara Haji Muhammad Sidik adalah Bandar Udara yang melayani penerbangan komersil maupun non-komersil. Bandara ini merupakan Bandara baru yang menggantikan Bandar Udara Beringin dan merupakan akses transportasi udara yang melayani Kota Muara Teweh.

Terminal Bandar Udara Haji Muhammad Sidik Muara T ini memiliki luasan terminal dengan luasan 1.305 m²

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

dengan fasilitas yang tersedia didalam terminal seperti kerb keberangkatan, hall keberangkatan, area check-in, gate room, ruang tunggu keberangkatan, *Security Check Poin, baggage claim area*, hall kedatangan, serta toilet.

B. Perhitungan Peramalan Penumpang

Untuk menghitung peramalan jumlah penumpang tiap tahunnya dengan menggunakan Model Persamaan Regresi Linear Sederhana adalah seperti berikut ini :

$$Y = a + bX$$

Untuk menghitung peramalan jumlah penumpang dalam periode 20 tahun kedepan pada tahun 2039 dengan menggunakan metode regresi linier maka dibutuhkan data jumlah penumpang dari tahun 2010-2019 sebagaimana tertera pada tabel 4 dibawah ini ;

Tabel 4 Tabel Equivalent Annual Departure

Tahun	X	X ²	Jumlah Penumpang (Y)	XY	Y ²
2010	1	1	28244	28244	797723536
2011	2	4	29212	58424	853340944
2012	3	9	30844	92532	951352336
2013	4	16	32932	131728	1084516624
2014	5	25	33656	168280	1132726336
2015	6	36	35148	210888	1235381904
2016	7	49	35824	250768	1283358976
2017	8	64	35376	283008	1251461376
2018	9	81	36136	325224	1305810496
2019	10	100	36416	364160	1326125056
TOTAL	55	385	333788	1913256	11221797584

Setelah didapatkan perhitungan peramalan seperti pada tabel 4.3 di atas maka dilanjutkan dengan perhitungan peramalan menggunakan metode regresi linier untuk mengetahui proyeksi jumlah penumpang dalam 20 tahun kedepan pada tahun 2020-2039.

Untuk mendapatkan nilai prediksi perkembangan penumpang sebagaimana perhitungan dibawah ini :

Rumus : $Y = a + bX$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{\sum Y}{n} - (b x \frac{\sum X}{n})$$

Perhitungan :

$$b = \frac{20 \times 1.913.256 - (55)(333.788)}{20 \times 385 - (55)^2}$$

$$b = \frac{38.265.120 - 18.358.340}{4675}$$

$$b = 4.258$$

$$a = \frac{333788}{20} - (4.258 \times \frac{55}{20})$$

$$a = 16.689,4 - 11.709,5$$

$$a = 4.980$$

Dengan menggunakan rumus regresi linier maka nilai korelasi setelah diketahui sebagaimana ($a = 4.980$ dan $b = 4.258$). Dengan menggunakan data jumlah penumpang tahun 2010-2019 diatas (tabel 4.3), berikut peramalan jumlah penumpang Bandar Udara Haji Muhammad Sidik Muara Teweh pada tahun 2020-2039 dapat dilihat pada tabel

Tabel 5 Prediksi Peramalan Jumlah Penumpang Tahunan

Tahun	a	b	X	Prediksi Perkembangan Penumpang
				Y = a+bX
2020	4980	4258	11	51819
2021	4980	4258	12	56077
2022	4980	4258	13	60335
2023	4980	4258	14	64593
2024	4980	4258	15	68852
2025	4980	4258	16	73110
2026	4980	4258	17	77368
2027	4980	4258	18	81626
2028	4980	4258	19	85884
2029	4980	4258	20	90142
2030	4980	4258	21	94400
2031	4980	4258	22	98658

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

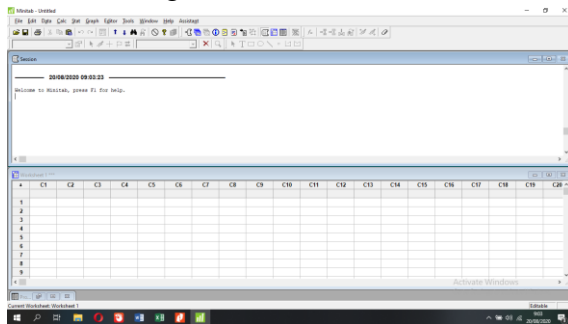
ISSN : 2548-8112

2032	4980	425 8	23	102917
2033	4980	425 8	24	107175
2034	4980	425 8	25	111433
2035	4980	425 8	26	115691
2036	4980	425 8	27	119949
2037	4980	425 8	28	124207
2038	4980	425 8	29	128465
2039	4980	425 8	30	132724

C. Peramalan Metode *Double Exponential Smoothing*

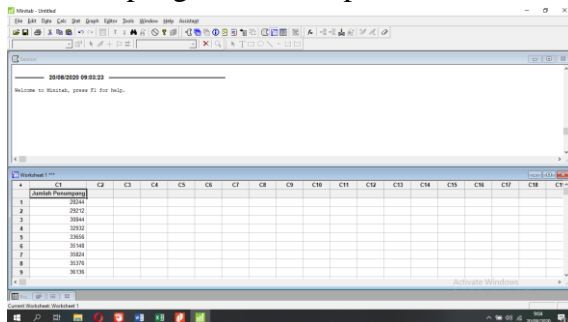
Untuk menghitung peramalan proyeksi jumlah penumpang tahunan dengan metode *exponential smoothing* ini menggunakan software program Minitab 16 dengan menggunakan data jumlah penumpang di Bandar Udara Beringin Muara Teweh dari tahun dari 10 tahun kebelakang sebagaimana perhitungannya seperti berikut :

1. Buka Program Software Minitab 16



Gambar 5 Tampilan awal minitab 16

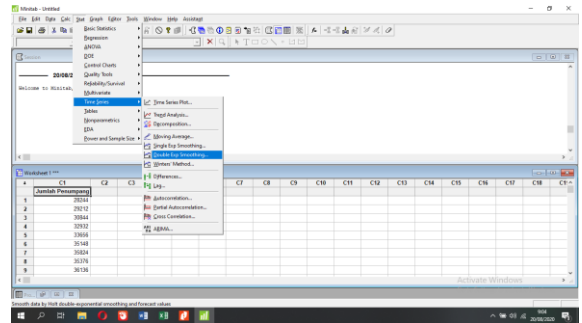
2. Kemudian pilih kolom pada menu C1 dan input jumlah penumpang tahunan untuk pengolahan data peramalan



Gambar 6 Input data jumlah penumpang

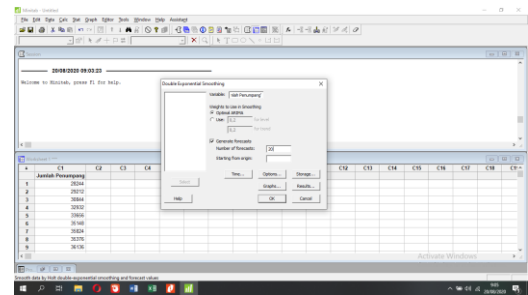
3. Setelah diinput data jumlah penumpang tahunan kemudian pilih menu stat lalu

pilih time series kemudian klik double *exponential smoothing*



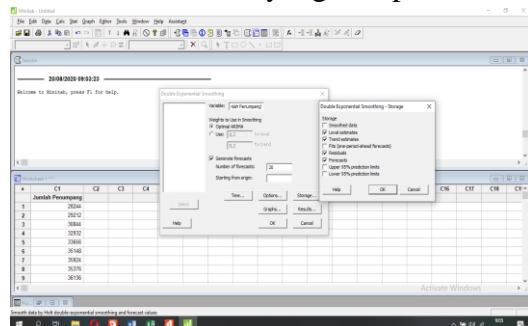
Gambar 7 Pilih metode *smoothing*

4. Maka akan muncul tampilan seperti dibawah. Kemudian untuk variable pilih data jumlah penumpang tahunan, kemudian pilih option optima arima lalu klik generates forecast dan masukan *number of forecast* sesuai periode yang diminta untuk berapa tahun kedepan yaitu 20



Gambar 8 Masukan Peiode Peramalan

5. Kemudian klik option storage dan centang untuk data atau hasil yang ingin ditampilkan. Kemudian klik ok dan akan muncul hasil sesuai yang kita pilih tadi



Gambar 9 Masukan hasil yang ingin ditampilkan

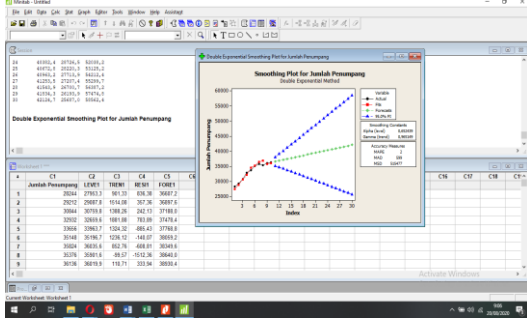
6. Maka akan keluar hasil peramalan dengan metode *double exponential smoothing*

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

sesuai dengan data yang kita input, seperti gambar dibawah ini



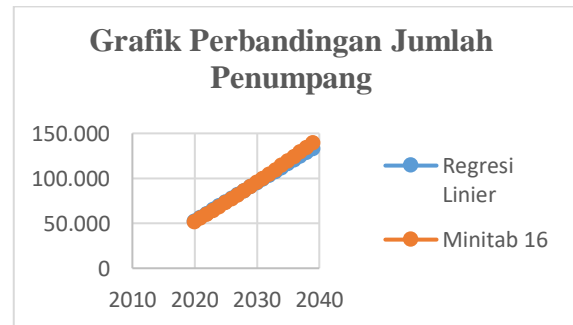
Gambar 10 Hasil Peramalan

- Untuk melihat peramalan dalam periode 20 tahun kedepan bisa dilihat pada gambar dibawah ini

	C1	C2	C3	C4	C5
	Jumlah Penumpang	LEVE1	TRENI	RESI1	FORE1
1	28244	27953.3	901.33	836.38	51250.1
2	29212	29087.8	1514.08	357.36	55346.4
3	30844	30759.8	1388.26	242.13	59500.8
4	32932	32659.6	1881.88	783.89	63713.3
5	33656	33963.7	1324.32	-885.43	67983.8
6	35148	35196.7	1236.12	-140.07	72312.5
7	35824	36035.6	852.76	-608.81	76699.2
8	35376	36901.6	-99.57	-1512.36	81144.0
9	36136	36019.9	110.71	333.94	85646.8
10	36416	36316.8	290.40	285.36	90207.8
11					94826.8
12					99503.9
13					104239.1
14					109032.4
15					113883.7
16					118793.1
17					123760.6
18					128786.2
19					133869.9
20					139011.6

Gambar 11 Prediksi Peramalan jumlah Penumpang tahunan

Peramalan Jumlah Penumpang		
Tahun	Regresi Linier	Exponential Smoothing
2020	51.819	51.250
2021	56.077	55.346
2022	60.335	59.501
2023	64.593	63.713
2024	68.852	67.984
2025	73.110	72.312
2026	77.368	76.699
2027	81.626	81.144
2028	85.884	85.647
2029	90.142	90.208
2030	94.400	94.827
2031	98.658	99.504
2032	102.917	104.239
2033	107.175	109.032
2034	111.433	113.884
2035	115.691	118.793
2036	119.949	123.761
2037	124.207	128.786
2038	128.465	133.870
2039	132.724	139.012



Gambar 12 Grafik Perbandingan Jumlah Penumpang

D. Perbandingan Peramalan

Tabel 6 Perbandingan Hasil Peramalan

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

E. Perhitungan Peramalan PWS

Tabel 7 Peramalan PWS

Tahun	Jumlah Penumpang	Koefisien (%)	PWS
2020	51.250	0,2	103
2021	55.346	0,2	111
2022	59.501	0,2	119
2023	63.713	0,2	127
2024	67.984	0,2	136
2025	72.312	0,2	145
2026	76.699	0,2	153
2027	81.144	0,2	162
2028	85.647	0,2	171
2029	90.208	0,2	180
2030	94827	0,2	190
2031	99504	0,2	199
2032	104239	0,2	208
2033	109032	0,2	218
2034	113884	0,2	228
2035	118793	0,2	238
2036	123761	0,2	248
2037	128786	0,2	258
2038	133870	0,2	268

Setelah dihitung jumlah penumpang waktu sibuk berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 178 tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Pengguna Jasa Bandar Udara. Maka didapatkan peramalan penumpang di waktu sibuk dalam periode 20 tahun kedepan pada tahun 2039 didapatkan jumlah penumpang di waktu sibuk sebanyak 278 penumpang.

Tabel 8 Penumpang waktu sibuk

Tahun	Jumlah PWS	Koefisien	Datang	Berangkat
2020	103	2	52	51
2021	111	2	56	55
2022	119	2	60	59
2023	127	2	64	63
2024	136	2	68	68
2025	145	2	73	72
2026	153	2	77	76
2027	162	2	81	81
2028	171	2	86	85
2029	180	2	90	90
2030	190	2	95	95
2031	199	2	100	99
2032	208	2	104	104
2033	218	2	109	109
2034	228	2	114	114
2035	238	2	119	119
2036	248	2	124	124
2037	258	2	129	129
2038	268	2	134	134
2039	278	2	139	139

F. Analisa Kebutuhan Ruang

Setelah menganalisa data penumpang pada waktu sibuk maka didapatkan PWS Berangkat waktu sibuk, PWS Datang waktu sibuk dan Penumpang Transfer Waktu Sibuk seperti pada Tabel 4.5. Untuk menganalisa kebutuhan ruang terminal penumpang dan fasilitas yang ada didalamnya, maka penumpang waktu sibuk harian sebagai perhitungan untuk mengetahui kebutuhan luasan pada terminal penumpang.

Tabel 9 Penumpang Waktu Sibuk

Data Penumpang	Jumlah
Penumpang Berangkat waktu sibuk	139
Penumpang Datang Waktu sibuk	139
Penumpang Transfer waktu sibuk	$0,2 \times 139 = 27,8$

Penumpang waktu sibuk dari perhitungan diatas digunakan untuk menganalisa kebutuhan ruang pada terminal penumpang berdasarkan rumus persamaan pada bab 2 dimana didapatkan kebutuhan

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

luas terminal penumpang pada tabel 4.7 berikut :

NO	BAGIAN TERMINAL	AREA (M2)
1	Hall Keberangkatan	320
2	Hall Kedatangan	271
3	Ruang Tunggu Keberangkatan	137,5
4	Check-In Area	42,5
5	Toilet Hall Kedatangan	28
6	Toilet Hall Keberangkatan	28
7	Bagage Claim Area	125
	TOTAL	779

Tabel 10 Luas Operasional Terminal

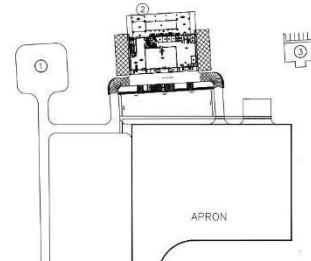
Dari Tabel 4.7 diatas, maka dapat di simpulkan bahwa luas minimal yang dibutuhkan untuk menampung pada waktu jam sibuk yaitu seluas 779 m².

G. Hasil Perhitungan *Forecasting*

Dari perhitungan yang telah dihitung melalui analisis kondisi terminal saat ini dan menghitung peramalan proyeksi 20 tahun kedepan menggunakan metode *exponential smoothing* melalui program minitab 16. Untuk kondisi *existing* Terminal Haji Muhammad Sidik Muara Teweh saat ini memungkinkan untuk menampung penumpang diwaktu sibuk. Tetapi dari peramalan yang dihitung untuk 20 tahun kedepan perlu ditambahkan kebutuhan ruang pada Terminal Penumpang agar Bangunan Terminal Bandar Udara Haji Muhammad Sidik dapat menampung jumlah penumpang diwaktu sibuk pada tahun 2039. Oleh karena itu perlu dilakukan perluasan terminal. Dengan menambah sejumlah fasilitas sesuai kebutuhannya yang sudah di perhitungkan.

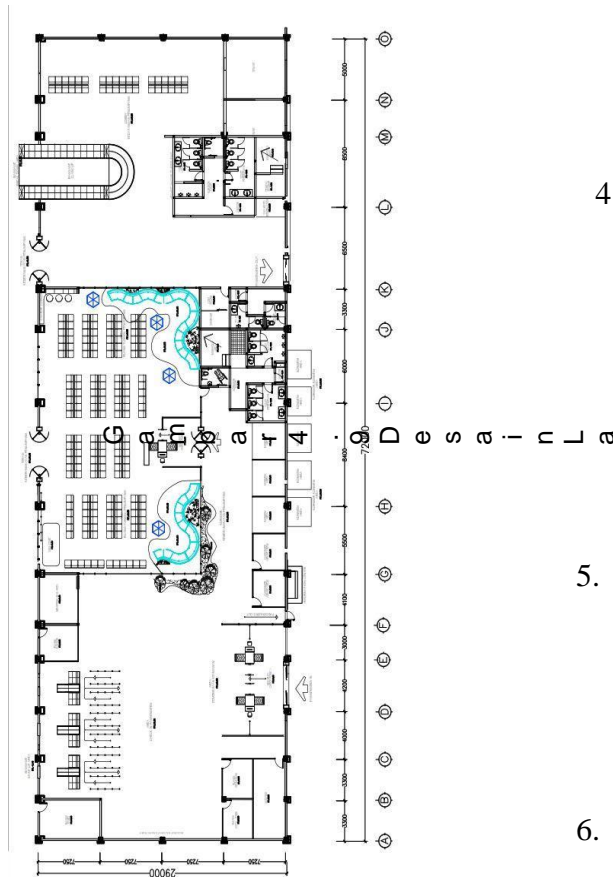
Luasan terminal saat ini yaitu 1.305 m² sedangkan kebutuhan ruang atau luasan yang dibutuhkan untuk tahun 2039 yaitu sebesar 2.084 m² dimana luasan yang

dibutuhkan sebanyak 779 m². Oleh karena itu perlu dilakukannya pengembangan atau perluasan pada bangunan terminal dengan mendesain *layout* perencanaan bangunan terminal seperti ditunjukkan pada gambar dibawah ini;



Gambar 13 *layout* Perencanaan Perluasan Terminal Penumpang Bandar Udara Haji Muhammad Sidik

Perencanaan perluasan bangunan terminal bisa dilihat pada gambar 4.18 pada sisi terminal yang diarsir dengan menambahkan bangunan perencanaan seluas 15 m² ke area sisi barat dan 12 m² sisi timur Terminal Penumpang sehingga didapat luasan menjadi 2.088 m². Dimana volume yang didapat yaitu sebesar 779 m² dengan dimensi menjadi 72 m² x 29 m² Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 4.9 gambar desain *layout* rencana perluasan Terminal



Gambar 14 desain *layout* rencana perluasan Terminal

PENUTUP

a. Kesimpulan

Berdasarkan data yang telah dianalisa dan diperhitungkan maka dapat disimpulkan hasil sebagai berikut:

1. Menurut data yang diperoleh, tahun 2010 hingga tahun 2019 pada terminal penumpang terjadi pertumbuhan jumlah penumpang
2. Perhitungan proyeksi pertumbuhan penumpang dan jumlah penumpang di waktu sibuk untuk 20 tahun kedepan (2020-2039) dengan menggunakan metode regresi linier dan *exponential smoothing*, mengalami peningkatan jumlah setiap tahunnya.
3. Terminal Penumpang Bandar Udara Haji Muhammad sidik dalam periode 20

tahun kedepan perlu adanya penambahan ruang sebesar 779 m² 2039 agar mampu menampung jumlah penumpang di waktu sibuk.

4. Dari Perhitungan peramalan menggunakan Metode regresi linier dan *exponential smoothing* melalui program minitab 16 untuk perluasan Terminal pada tahun 2039 didapatkan luasan Terminal menjadi 2.048 m² agar Terminal Penumpang mampu menampung kapasitas jumlah penumpang.
 5. Berdasarkan analisa kebutuhan ruang, jumlah penumpang, dan penumpang di waktu sibuk, maka diperlukan perluasan Terminal penumpang pada tahun 2039 untuk meningkatkan fasilitas dan kapasitas penumpang.
 6. Perencanaan desain layout terminal Penumpang di Bandar Udara haji Muhammad Sidik Muara Teweh direncanakan perluasan Terminal yang sebelumnya 1.305 m² dalam periode 20 tahun kedepan menjadi 2.048 m² dengan perluasan 15 m² ke sisi barat dan 12 m² sisi timur Terminal Bandar Udara Haji Muhammad Sidik Muara Teweh
- ### b. Saran
- Berdasarkan hasil kesimpulan, maka ada baiknya penelitian ini dilanjutkan untuk melakukan hal sebagai berikut :
1. Hasil analisa perhitungan kebutuhan ruangan beserta *forecasting* luasan terminal dalam periode 20 tahun kedepan bisa dijadikan sebagai masukan bagi pihak Bandara untuk mempersiapkan perluasan beserta penambahan fasilitas pada Terminal Bandar Udara Haji Muhammad Sidik Muara Teweh
 2. Perlunya evaluasi terhadap Terminal Bandar Udara Haji Muhammad Sidik

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

Muara Teweh agar kondisi fasilitasnya tetap terjaga dan terpenuhi

3. Dilakukannya pengamatan langsung dalam satu hari penuh di waktu sibuk mulai dari penerbangan pertama sampai dengan penerbangan terakhir, sehingga didapatkan analisa tingkat kepadatan dan dapat mendapatkan hasil yang lebih tepat.

[7] Undang-Undang. 2009. UU No. 1 Tahun 2009. *Tentang Penerbangan*. Jakarta, Indonesia: Author.

[8] Handoko T. Hani. (2011). *Pengertian Exponential Smoothing*. Bandung: wordpress.

[9] Nazir. (1988). *Metode Penelitian metode deskriptif*. Yogyakarta: Flashbooks.

[10] Sugiyono. (2013). *Pengertian Studi pustaka*. Bandung: Alfabeta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Unit Penyelenggara Bandar Udara Beringin Muara Teweh. (2010). *Majalah Bandara Beringin diakses tanggal 25 april 2010*. Kalimantan Tengah, Indonesia: Author
- [2] Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. (2005). *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor : SKEP/77/VI/2005. Tentang Persyaratan Teknis Pengoperasian Fasilitas Teknik Bandar Udara*. Jakarta, Indonesia: Author.
- [3] Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. (1999). *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor : SKEP/347/XII/1999. Tentang Terminal Penumpang*. Jakarta, Indonesia: Author.
- [4] Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. (1985). *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor : SKEP/100/XII/1985 Tentang Penumpang*. Jakarta, Indonesia: Author
- [5] Keputusan Menteri, 2002. *Nomor : KM/47/2002. Tentang Fasilitas Sisi Darat Bandar Udara*. Jakarta, Indonesia: Author.
- [6] Standar Nasional Indonesia. 2004. (SNI) 03-7046-2004. *Tentang Terminal Penumpang Bandar Udara*. Jakarta, Indonesia: Author.