

# **TUGAS AKHIR**

## **ANALISIS SISTEM ANTRIAN PENUMPANG DI LOKET *CHECK-IN* MASKAPAI PENERBANGAN PESAWAT DI BANDARA TJILIK RIWUT KOTA PALANGKA RAYA**

oleh

**ROBI**

NIM.DAB 114 075



**JURUSAN / PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA  
PALANGKA RAYA  
2020**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS SISTEM ANTRIAN PENUMPANG  
DI LOKET CHECK-IN MASKAPAI PENERBANGAN PESAWAT  
DI BANDARA TJILIK RIWUT KOTA PALANGKA RAYA**

Oleh :

**ROBI  
NIM DAB 114 075**

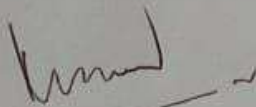
**Disetujui sesuai dengan revisi dalam Form Rekomendasi dan Berita Acara  
Ujian Tugas Akhir**

Palangka Raya, Juni 2020

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. DESRIANTOMY, M.T.  
NIP. 196212231990021001



MURNIATI, S.T., M.T.  
NIP. 197601112005012002

Mengetahui,

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Ketua



Dr. RUDI WALUYO, S.T., M.T.  
NIP. 197806082005011003

**ANALISIS SISTEM ANTRIAN PENUMPANG  
DI LOKET CHECK-IN MASKAPAI PENERBANGAN PESAWAT  
DI BANDARA TJILIK RIWUT KOTA PALANGKA RAYA**

**TUGAS AKHIR**

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Strata-1 pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Oleh :

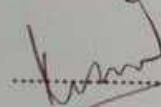
**ROBI**

NIM. DAB 114 075


**Telah dipertahankan di depan Tim Penguji, pada :**

Hari/Tanggal : Rabu, 13 Mei 2020  
Waktu : Pukul 09.00 – 12.00 WIB  
Tempat : Via Full Daring

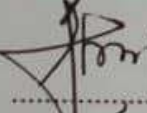
1. Ir. DESRIANTOMY, M.T.  
NIP. 196212231990021001

 (Ketua/Pembimbing I)

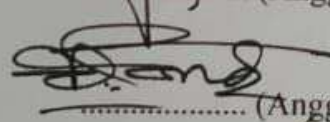
2. MURNIATI, S.T., M.T.  
NIP. 197601112005012002

 (Sekretaris/Pembimbing II)

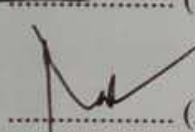
3. Dr. SUTAN P.S., S.T.P., S.T., M.T.  
NIP. 197703032005011004

 (Anggota)

4. SALONTEN, S.T., M.T.  
NIP. 197712032002121002

 (Anggota)

5. ROBBY, S.T., M.T.  
NIP. 197303261999031003

 (Anggota)

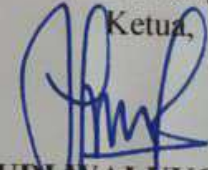
Mengetahui :

Fakultas Teknik  
Universitas Palangka Raya  
Dekan,

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Palangka Raya

Ketua,

  
Ir. WALUYO NUSWANTORO, M.T.

  
Dr. RUDI WALUYO, S.T., M.T.

NIP. 196511191993021001

NIP. 197806082005011003



## BIODATA

### Data Pribadi

Nama : **ROBI**  
NIM : DAB 114 075  
Tempat, Tgl lahir : Muara Teweh , 14-08-1994  
Status : Mahasiswa  
Agama : Islam  
Alamat : Jl. Teuku Umar, No. 12  
No. Telp. Rumah : -  
Alamat Asal : Jl. Pertiwi II, Muara Teweh  
Email : [robby.archery@gmail.com](mailto:robby.archery@gmail.com)  
No. Hp : 081253165471  
No. WA : 081253165471  
Facebook : -  
Instagram : @RobbyDarmais  
Line : @Robyarchery  
Nama Ayah : Amirhan (Alm)  
Pekerjaan Ayah : -  
Alamat : Jl. Pertiwi II, Muara Teweh  
No. Hp : -  
Nama Ibu : Arisuni  
Pekerjaan Ibu : PNS  
Alamat : Jl. Pertiwi II, Muara Teweh  
No. Hp : 085253167416



### Riwayat Pendidikan\*)

- TK : -
- SD : SDN 9 Melayu Muara Teweh (2001-2007)
- SLTP : SMPN 2 Muara Teweh (2008-2011)
- SLTA : SMKN 1 Muara Teweh (2011-2014)
- Mulai mengikuti perkuliahan Program Strata-1 pada jurusan/Program Studi Teknik Sipil Universitas Palangka Raya bulan Agustus 2014

Palangka Raya, Juni 2020  
Yang membuat pernyataan,

ROBI  
NIM. DAB 114 075

\*) Nama Sekolah, tempat, tahun masuk sampai tahun lulus

# LEMBAR PERSEMBAHAN

Pertama-tama, Robi ingin mengucapkan syukuer kepada TUHAN Yang Maha Esa, dimana Robi diberikan kesempatan mengakhiri apa yang telah Robi mulai, tenju saja ini bukan dari sebuah akhir tapi awal untuk menghadapi hidup yang sesungguhnya.

Untuk dosen yang Robi sayangi di bawah ini :

1. Ir. DESRIANTOMY, M.T.
2. MURNIATI, S.T., M.T.
3. Dr. SUTAN P.S., S.T.P., S.T., M.T.
4. SALONTEN, S.T., M.T.
5. ROBBY, S.T., M.T.

Terimakasih sekali selama proses pembuatan tugas akhir ini telah meluangkan waktu nya dalam membimbing Robi dan menyemangati hingga mencari solusi jika ada kendala dalam proses pembuatan tugas akhir ini.

Next, Robi ingin menyebutkan sahabat yang selalu ada berbagi cerita, duka dan tawa.

Here we go.....

Yosua Lama Lewa  
Ayu Purnama Sari  
Galih yudha setiawan  
Ronald Terreno  
Ari Kusmawan  
Berlin Bondan Pratama  
Janang Kalalawah  
Afrianur

Ayuni Wulandari  
Junaedy

Natalia Susanti  
Nur Aini Amalia  
Putir Kumala  
Victor Sugandi

Yunita  
Ety

Christ Nevendty Hutabarat  
Maranata  
Agnes Rafelia

Dan Semua Sahabat angkatan 2014, yang tidak bisa Robi sebutkan Semua. Robi sayang kelenz.

**Seluruh Dosen Pengajar di Fakultas Ilmu Pendidikan, terima kasih banyak untuk semua ilmu, didikan dan pengalaman yang sangat berarti yang telah kalian berikan kepada kami.**

**Mamah dan Abah Tercinta. Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada mamah tersayang (Arisuni), Abah tercinta (Amirhan (Alm)), yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Mamah dan Abah bahagia karena kusadar, selama ini belum bisa berbuat yang lebih. Untuk Mamah dan Abah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik. Terima Kasih Mamah Abah**

**My Lovely Brother dan Sisters. Ria Amelia , Elly Apriliani dan Tegar Pratama, tiada yang paling mengharukan saat kumpul bersama kalian, walaupun sering bertengkar tapi hal itu selalu menjadi warna yang tak akan bisa tergantikan, terima kasih atas doa dan bantuan kalian selama ini, hanya karya kecil ini yang dapat aku persembahkan. Maaf belum bisa menjadi panutan seutuhnya, tapi Kaka akan selalu menjadi yang terbaik untuk kalian semua.**

**Sahabat diluar kampus yang gak kalah serunya. Riska Amelia, Rizky Arsa, Rumi Amelia, Daniel Hantingan, Vina Mokka, Ria Dwi Arisandi dan semua sahabat Robi yang gak bisa Robi sebut satu-satu. Robi Sayang kalian.**

**Sangat Bersyukur Robi Di tempa dan diberikan pengalaman dan Pelajaran hidup dari :**

- 1. Komunitas Doodle Art Palangka Raya**
- 2. Wedding Organizer Borneo Creative Community**
- 3. Lucy Kitchen Palangka Raya**

**\* TERIMAKASIH TELAH MEMBACA \***

## SURAT PERTANYAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh, bahwa Skripsi/Tugas Akhir saya belum pernah dipakai sebelumnya untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun. Segala kutipan dan pikiran dari berbagai sumber yang diungkapkan sebagaimana disebutkan lengkap dalam daftar pustaka. Apabila kemudian ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi akibat ketidakbenaran pernyataan saya.

Palangka Raya, Juni 2020



ROBI  
NIM. DAB 114 075

## **PRAKATA**

Puji dan syukur atas segala berkat dan penyertaan dari Tuhan Yang Maha Esa, karena atas penyertaan Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan pada waktunya.

Tugas Akhir dengan judul “**ANALISIS SISTEM ANTRIAN PENUMPANG DI LOKET *CHECK-IN* MASKAPAI PENERBANGAN PESAWAT DI BANDARA TJILIK RIWUT KOTA PALANGKA RAYA**” disusun sebagai salah satu syarat, yang harus dilaksanakan untuk menyelesaikan studi Program Strata-1, pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Waluyo Nuswantoro, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Ibu Frieda, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
3. Bapak Dr. Sutan P. Silitonga, S.TP., S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya dan Dosen Pembahas I Tugas Akhir.
4. Bapak Tatau Wijaya Garib, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
5. Bapak Dr. Rudi Waluyo, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
6. Ibu Veronika Happy P., S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
7. Ibu Okta Meilawaty, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
8. Bapak Ir. Desriantomy, M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
9. Ibu Murniati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
10. Bapak Salonten, S.T., M.T. selaku Dosen Pembahas II Tugas Akhir.
11. Bapak Robby, S.T., M.T. selaku Dosen Pembahas III Tugas Akhir.

12. Seluruh Dosen Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
13. Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
14. Keluarga dan teman-teman mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya khususnya kepada Angkatan 2014 Teknik Sipil dan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penyelesaian Tugas Akhir ini.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati dan menyadari akan segala kekurangan dalam penyajian Tugas Akhir ini, penulis harapkan berbagai tanggapan, kritik dan saran yang sifatnya membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Terima Kasih.

Palangka Raya, Mei 2020

**ROBI**

NIM. DAB 114 075

## RINGKASAN

### **ANALISIS SISTEM ANTRIAN PENUMPANG DI LOKET *CHECK-IN* MASKAPAI PENERBANGAN PESAWAT DI BANDARA TJILIK RIWUT BARU KOTA PALANGKA RAYA**, Robi, 2019, Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya.

Sistem antrian merupakan suatu konsekuensi dari relatif mahal dan terbatasnya suatu fasilitas pelayanan. Sistem antrian dapat terjadi pada berbagai tempat dan waktu, salah satunya pada loket pembelian tiket pesawat di Bandara Tjilik Riwut Baru Palangka Raya. Analisis terhadap sistem antrian perlu dilakukan untuk meningkatkan kinerja pelayanan dalam rangka mencapai kepuasan konsumen. Secara khusus untuk mengetahui kondisi eksisting dan parameter sistem antrian yang meliputi jumlah pelanggan dalam sistem, jumlah pelanggan dalam antrian, lama pelanggan dalam sistem, dan lama pelanggan dalam sistem antrian. Kedatangan yang terjadi di *check-in counter* maskapai penerbangan Lion Air adalah kedatangan satuan-satuan orang (penumpang) untuk melakukan *check-in seat (boarding pass)* dan barang bawaan (bagasi). Pelayanan yang diberikan pada setiap orang akan berbeda-beda. Ada counter yang lambat dalam memberikan pelayanan dan ada yang cepat.

Berdasarkan hasil pengamatan, kondisi eksisting sistem antrian pada loket *check-in* yang ada di Bandara Udara Tjilik Riwut Baru Palangka Raya khusus maskapai penerbangan pesawat Lion Air menggambarkan kondisi dalam keadaan normal sesuai dengan survai lapangan dan analisa data waktu pelayanan yang diperoleh adalah kondisi eksisting sistem antrian pada loket *check-in* yang ada di Bandar udara Tjilik Riwut Baru khusus maskapai penerbangan pesawat Lion Air menggambarkan kondisi dalam keadaan normal sesuai dengan survai lapangan dan analisa data waktu pelayanan rata-rata ( $t$ ). Pada saat survai lapangan diperoleh waktu pelayanan rata-rata tiap penumpang adalah 2 menit/penumpang. Dan dalam analisa data waktu rata-rata penumpang yang diperoleh jika 13 Penumpang yang menunggu dalam antrian ( $w$ ) adalah 2,07 Menit/Penumpang. Parameter antrian yang terjadi pada loket *check-in* di Bandara Udara Tjilik Riwut Baru Palangka Raya khusus maskapai penerbangan pesawat Lion Air sudah mendukung dengan kondisi eksisting yang ada, pada saat beroperasi dan penelitian ini terdapat 8 loket maskapai Lion Air, dimana dari 8 loket yang beroperasi dari loket tersebut adalah 2 loket untuk bagasi dan 6 loket untuk *Check-in* penumpang.

**Kata Kunci** : Sistem Antrian, Loket Check-in, Maskapai Lion Air, Bandara Tjilik Riwut

## SUMMARY

**ANALYSIS OF PASSENGER QUEUE SYSTEM IN AIRCRAFT FLIGHT CHECK-IN LOCATION IN A NEW TJILIK RIWUT AIRPORT, PALANGKA RAYA CITY**, Robi, 2019, Department / Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Palangka Raya University.

*The queuing system is a consequence of the relatively expensive and limited service facilities. The queuing system can occur at various places and times, one of which is at the ticket window at the new Tjilik Riwut Airport, Palangka Raya. Analysis of the queuing system needs to be done to improve service performance in order to achieve customer satisfaction. Specifically to determine the existing conditions and parameters of the queue system which includes the number of customers in the system, the number of customers in the queue, the length of customers in the system, and the length of customers in the queue system. Arrivals that occur at the Lion Air airline check-in counter are the arrival of units of people (passengers) to check-in seats (boarding passes) and luggage (baggage). The services provided to each person will be different. There are counters that are slow in providing services and some are fast.*

*Based on observations, the existing conditions of the queuing system at the check-in counters at the new Tjilik Riwut Airport in Palangka Raya specifically for Lion Air aircraft airlines describe conditions under normal conditions in accordance with field surveys and analysis of service time data obtained is the existing conditions of the queuing system at the check-in counters at the new Tjilik Riwut Airport specifically for Lion Air aircraft airlines describe conditions under normal conditions in accordance with field surveys and analysis of average service time data ( $t$ ). During the field survey, the average service time for each passenger is 2 minutes/passenger. And in the analysis of the average passenger time data obtained if 13 Passengers waiting in the queue ( $w$ ) is 2.07 Minutes / Passenger. The queuing parameters that occur at the check-in counters at the new Tjilik Riwut Airport in Palangka Raya specifically for Lion Air airlines have supported the existing conditions, at the time of operation and this study there were 8 Lion Air airline counters, of which of the 8 counters operating from these counters are 2 counters for baggage and 6 counters for passenger check-in.*

**Keywords:** Queue System, Check-in Counters, Lion Air Airlines, Tjilik Riwut Airport

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>PRAKATA</b> .....	ii
<b>RINGKASAN</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Lokasi Penelitian.....	3
1.7 Penelitian Terdahulu.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Bandara Baru Tjilik Riwut .....	7
2.2 Teori Antrian .....	8
2.3 Disiplin Antiran.....	9
2.4 Panjang Antrian .....	10
2.5 Sturuktur Dasar Antrian .....	10
2.6 Model Antrian .....	11
2.7 Element Dasar Antrian .....	12
2.8 Konsep <i>Check-in</i> .....	14
2.9 Variable Penelitian .....	15

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	16
3.2	Survei Pendahuluan.....	16
3.3	Metode Penelitian.....	16
3.4	Metode Analisis Data .....	17
3.5	Bagan Alir Penelitian .....	21

### **BAB IV HASIL PEMBAHASAN**

4.1	Proses Check-in di Bandara Tjilik Riwut Baru .....	22
4.2	<i>Land Side</i> (Sisi Darat) Bagian-bagian Bandara.....	24
4.3	Penerbangan Lion Air Palangka Raya ke Surabaya, Jakarta dan Yogyakarta .....	24
4.4	Harga Tiket Lion Air Palangka Raya ke Surabaya, Jakarta dan Yogyakarta .....	25
4.5	Rute Penerbangan Lion Air Palangka Raya ke Surabaya, Jakarta dan Yogyakarta .....	25
4.6	Jadwal Penerbangan Lion Air Palangka Raya ke Surabaya, Jakarta dan Yogyakarta .....	28
4.7	Tingkat Kedatangan dan Pelayanan .....	29
4.8	Kondisi Sistem Antrian .....	29
4.9	Pengolahan Data Dan Perhitungan Nilai Parameter.....	30
4.10	Perhitungan Waktu Pelayanan ( <i>Service Time</i> ) .....	32
4.11	Perhitungan Tingkat Intensitas Suatu Pelayanan Dalam Sistem ( $\rho$ ) .....	33
4.12	Perhitungan Panjang Antrian ( $L_q$ ).....	33
4.13	Perhitungan Jumlah Rata-Rata Antrian Penumpang Dalam Sistem ( $L$ ) .....	34

4.14 Perhitungan Menentukan Waktu Penumpang Dalam Sistem (w) Dan Perhitungan Menentukan Waktu Menunggu Dalam Antrian ( $W_q$ ) .....	35
4.15 Analisa.....	36

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	38

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

1. Dokumentasi
2. Sketsa Locket

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1.1 Tabel Pnelitian Terdahulu .....	6
2.1 Model Sistem Antrian .....	12
2.2 Definisi Operasional Variabel.....	15
3.1 Data Waktu Pelayanan .....	18
4.1 Tingkat Kedatangan dan Pelayanan Lion Air .....	30
4.2 Durasi <i>Check-in Counter</i> .....	31
4.3 Waktu Pelayanan Rata-Rata Loker <i>Check-in</i> .....	32

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1.1 Lokasi Bandara Baru Tjilik Riwut .....	4
1.2 Sketsa Locket <i>Check-in</i> .....	5
2.1 Model Antrian <i>Single Channel – Single Phase</i> .....	11
3.1 Bagan Alir Penelitian .....	20
4.1 <i>Tickets Price</i> .....	26
4.2 <i>Map Route</i> .....	27
4.3 <i>Schedule Route</i> .....	28

## DAFTAR NOTASI

<b>Notasi</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Satuan</b>
P	Probabilitas	Persen
n	Jumlah kedatangan	Penumpang/orang
$\lambda$	kedatangan rata-rata	Penumpang/menit
T	Periode waktu	Menit
$\mu$	Rata-rata Layanan	Orang
L	jumlah pelanggan dalam sistem	Orang
W	Waktu menunggu	Menit

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bandar Udara (Bandara) Tjilik Riwut Palangka Raya merupakan sarana penghubung sisi udara dan sisi darat yang berfungsi menghubungkan jalur penerbangan dari suatu tempat ke tempat lain, tempat pesawat terbang lepas landas dan mendarat, juga berfungsi sebagai sarana penunjang pembangunan dan pengembangan wilayah baik sektor ekonomi, sosial budaya, politik serta aktifitas lainnya.

Menurut PT (Persero) Angkasa Pura II, Bandar Udara adalah “lapangan udara, termasuk segala bangunan dan peralatan yang merupakan kelengkapan minimal untuk menjamin tersedianya fasilitas bagi angkutan udara untuk masyarakat”.

Setiap maskapai yang bergerak dibidang jasa penerbangan yang memberikan jasa penerbangan domestik. Terkait dengan pelayanan pelanggan, hal penting yang harus diperhatikan adalah pelayanan penumpang yang akan berangkat. Dengan ini pula pemberian pelayanan terhadap *check-in counter* yang cepat dan tanggap merupakan hal yang sangat penting agar pelanggan tidak terlalu lama menunggu dalam antrian. Masing-masing pelanggan akan mendapat pelayanan dengan waktu yang berbeda-beda, tergantung dengan cepat atau lambatnya pelayanan yang diberikan, berapa orang yang berangkat dalam satu kode *booking (group)* dan juga fasilitas pelayanan yang tersedia. Kemampuan dan jumlah petugas *check-in counter* juga akan berpengaruh

terhadap kelancaran pelayanan. Permasalahan terjadi akibat ketidاكلancaran pelayanan di *check-in counter*.

Gedung bandara baru Tjilik Riwut selesai dan baru beroperasi pada 28 Maret 2019 Terdapat 5 (lima) maskapai yang melayani dan menyediakan jasa penerbangan di Bandara baru Tjilik Riwut, yang mana setiap maskapai memiliki jumlah loket *check-in* berbeda hal ini tentu dapat mempengaruhi sistem antrian yang ada pada tiap maskapai baik dari segi waktu dan panjang antrian.

Untuk itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui sistem antrian yang digunakan saat ini dan berapa nilai parameter pada loket *check-in*.

## 1.2 Perumusan masalah

1. Bagaimana kondisi eksisting sistem antrian yang ada di Bandara baru Tjilik Riwut ?
2. Berapa nilai parameter antrian yang terjadi pada loket *check-in* di Bandara Tjilik Riwut Baru ?
3. Apakah sistem antrian yang digunakan pada kondisi eksisting masih mampu menunjang kelancaran proses layanan di *check-in counter* ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kondisi eksisting sistem antrian di *check-in* yang ada di bandara Tjilik Riwut Baru

2. Mengetahui nilai parameter antrian yang terjadi pada loket *check-in* di Bandara Tjilik Riwut Baru
3. Mengetahui sistem antrian pada kondisi eksisting pada loket *check-in counter*

#### **1.4 Batasan Masalah**

1. Survai data hanya dilakukan sesuai waktu operasi loket *check-in*
2. Survai dilakukan hanya pada loket *check-in* maskapai Lion Air
3. Waktu survai disesuaikan pada waktu operasi loket *check-in* selama 3 hari

#### **1.5 Manfaat penelitian**

1. Bagi peneliti, untuk menambah pengetahuan dan menambah wawasan tentang sistem antrian
2. Bagi Maskapai, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan, sumbangan data dan pemikiran untuk menetapkan kebijakan dalam penentuan kegiatan khususnya dalam pelayanan kepada penumpang, agar penumpang mendapatkan pelayanan yang memuaskan.

#### **1.6 Lokasi Penelitian**

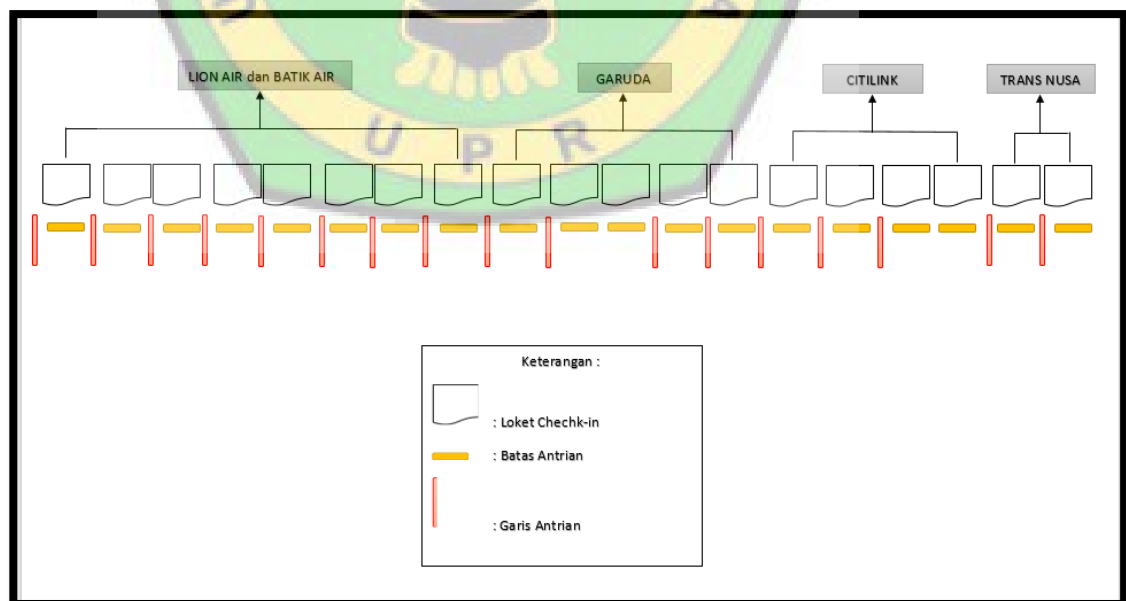
Terdapat 2 (dua) buah gedung terminal penumpang yang beroperasi di bandara Tjilik Riwut yaitu gedung Bandara baru dan gedung Bandara lama. Penelitian ini hanya terfokus pada lokasi Gedung Bandara yang baru.



Sumber: *Googlemaps*, (2019)

**Gambar 1.1 Lokasi Bandara Baru Tjilik Riwut**

Berikut adalah sketsa denah lokasi *check-in* di Bandara baru Tjilik Riwut



**Gambar 1.2 Sketsa Loket *Check-in***

## 1.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Dari penelitian terdahulu, penulis tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian penulis. Namun penulis mengangkat beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian pada penelitian penulis. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis.

Sanusi, M. Ansyar Bora, & Ulfa Anggraini, 2018. Dengan penelitian berjudul “Analisa Sistem Antrian Pada *Check-In Counter* Di Maskapai Lion Air Bandara Hang Nadim Batam”. Dari hasil penelitian diperoleh tidak ada perbedaan penumpukan dengan membuka 5 konter, 6 konter dan 7 konter. Kecenderungan yang lebih menguntungkan membuka 5 konter karena lebih sedikit biaya yang dikeluarkan. Walaupun secara aktual didapat jumlah rata-rata kedatangan 473 orang perjam dengan 6 konter, perbedaan dari Penelitian ini adalah mengetahui kinerja loket *check-in* di bandara baru dan berapa nilai parameternya serta mengetahui sistem antrian yang di gunakan.

Milawaty Waris, Irma Ridhayani, & Yusman, 2018. Dengan penelitian berjudul “Analisi Sistem Antiran Penumpang di Loket *Check-in* Maskapai Penerbangan Pesawat Garuda Indonesia Airways”. Pada saat survey lapangan diperoleh Waktu pelayanan rata-rata tiap penumpang adalah 2 menit/penumpang. Dan dalam analisa data waktu rata-rata penumpang yang diperoleh jika 11 Penumpang yang menunggu

dalam antrian adalah 2,17 Menit/Penumpang. Perbedaan dari penelitian ini Tidak ditentukan berapa penumpang yang menunggu, kondisi eksisting di tiap bandara berbeda maka berbeda pula nilai dan angka pamameternya



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Bandara Baru Tjilik Riwut**

Bandara baru Tjilik Riwut di Palangka Raya resmi beroperasi pada 28 Maret 2019. Sejak beroperasi, terminal baru itu sangat menjadi kebanggaan dan menarik perhatian masyarakat Kalimantan Tengah khususnya Palangka Raya, bagaimana tidak banyak orang kesana penasaran dan hanya menghabiskan waktu luang dengan bersantai sambil mengambil beberapa foto dengan bangunan baru tersebut.

Bandara baru memiliki luas 29.124 meter persegi dan dapat menampung hingga 2.200 orang per hari, di mana jauh lebih luas dibandingkan dengan bandara lama yang luasnya hanya 3.865 meter persegi berkapasitas 600 orang per hari.

Dari sisi desain, jelas terlihat perbedaan di mana bandara baru bernuansa modern dengan dominan warna putih dan tetap mengedepankan kearifan lokal, bandara baru Tjilik Riwut baru saja menjadi keluarga baru PT Angkasa Pura II (Persero) tepatnya sejak 19 Desember 2018 setelah sebelumnya dikelola Ditjen Perhubungan Udara Kemenhub.

## 2.2 Teori Antrian

Teori antrian adalah teori yang menyangkut studi matematis dari antrian-antrian atau baris-baris penungguan. Formasi baris-baris penungguan ini tentu saja merupakan suatu fenomena biasa yang terjadi apabila kebutuhan akan suatu pelayanan melebihi kapasitas yang tersedia untuk menyelenggarakan pelayanan itu. Keputusan-keputusan yang berkenaan dengan jumlah kapasitas ini harus dapat ditentukan, walaupun sebenarnya tidak mungkin dapat dibuat suatu prediksi yang tepat kapan pelanggan yang membutuhkan pelayanan itu akan datang dan berapa lama waktu yang diperlukan untuk menyelenggarakan pelayanan itu. (Dimiyati, 2002).

Tingkat kedatangan dinyatakan dengan notasi  $\lambda$  adalah jumlah kendaraan atau manusia yang bergerak menuju satu atau beberapa tempat pelayanan dalam satuan waktu tertentu, bisa dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam atau orang/menit. Tingkat pelayanan yang dinyatakan dengan notasi  $\mu$  adalah jumlah kendaraan atau manusia yang dapat dilayani oleh satu tempat pelayanan dalam satu satuan waktu tertentu, biasanya dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam atau orang/menit.

Disiplin antrian mempunyai pengertian tentang bagaimana tata cara kendaraan atau manusia mengantri. Beberapa jenis disiplin antrian yang sering digunakan dalam bidang transportasi atau arus lalu lintas yaitu *First In First out*, *First In Last Out*, dan *First Vacant First Served* (Tamin, 2008).

### 2.3 Disiplin Antrian

Disiplin pelayanan adalah suatu aturan yang dikenakan dalam memilih *customer* dari barisan antrian untuk segera dilayani. Adapun pembagian disiplin pelayanan ialah:

1. *First Come First Served (FCFS)* atau *First In First out (FIFO)* yaitu pelanggan yang datang lebih dulu akan dilayani lebih dulu. Misalnya: sistem antrian pada Bank, SPBU, dan lain – lain.
2. *Last Come First Served (LCFS)* atau *Last In First Out (LIFO)* yaitu sistem antrian pelanggan yang datang terakhir akan dilayani lebih dulu. Misalnya: sistem antrian dalam elevator lift untuk lantai yang sama.
3. *Service in Random Order (SIRO)* yaitu panggilan didasarkan pada peluang secara acak, biasanya timbul dalam keadaan praktis.
4. *Priority Service (PS)* yaitu pelayanan diberikan kepada mereka yang mempunyai prioritas lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang mempunyai prioritas lebih rendah. Kejadian seperti ini bisa disebabkan oleh beberapa hal, misalnya seseorang yang karena kedudukan atau jabatannya lebih tinggi menyebabkan dia dipanggil terlebih dahulu atau diberi prioritas lebih tinggi, atau seseorang yang keadaan penyakitnya lebih berat dibanding dengan orang lain dalam suatu tempat praktek dokter.

## 2.4 Panjang Antrian

Batasan panjang antrian bisa terbatas (*limited*) bisa juga tidak terbatas (*unlimited*). Dalam kasus batasan panjang antrian yang tertentu (*definite line-length*) dapat menyebabkan penundaan kedatangan antrian bila batasan telah tercapai.

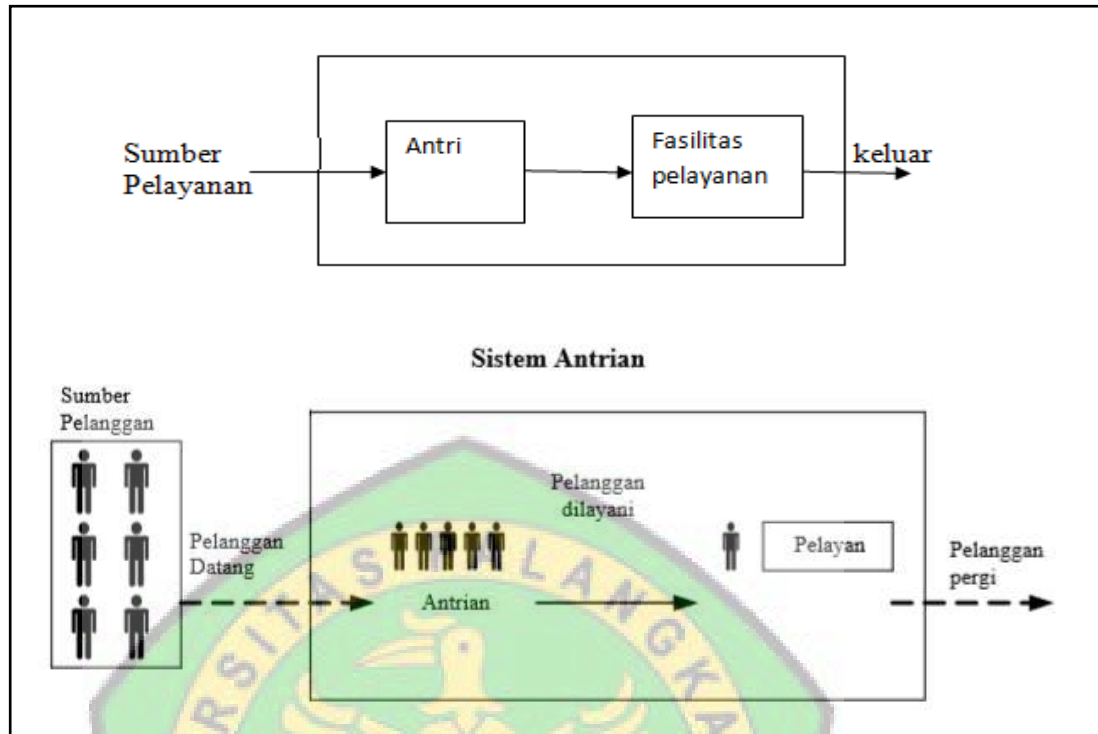
Contoh : sejumlah tertentu pesawat pada landasan telah melebihi suatu kapasitas bandara, kedatangan pesawat yang baru dialihkan (Lieberman, 2008).

## 2.5 Struktur Dasar Antrian

Sebuah fasilitas pelayanan dalam sebuah sistem mungkin hanya terdiri satu kali proses artinya setelah selesai proses pelayanan segera keluar dari sistem, namun mungkin juga memerlukan beberapa kali tahap proses dimana penyelesaian proses pelayanan dalam sebuah tahap perlu dilanjutkan dengan pelayanan tahap berikutnya.

### 1. *Single Chanel – Single Phase*

*Single Chanel* berarti bahwa hanya ada satu jalur untuk memasuki system pelayanan atau ada satu pelayanan. *Single phase* menunjukkan bahwa hanya ada satu stasiun pelayanan sehingga yang telah menerima pelayanan dapat langsung keluar dari system antrian.



Sumber : *Dasar Teori Antrian, (2004)*

**Gambar 2.1 Model Antrian Single Channel – Single Phase**

## 2.6 Model Antrian

Terdapat 4 macam model yang paling sering dipakai dalam metode antrian. Keempat model tersebut diasumsikan memiliki distribusi kedatangan *poisson*, dengan disiplin antrian *First In First Out (FIFO)*, dan sistem pelayanan satu tahap atau *single phase* (Render, 2006). Keempat model antrian tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Model Sistem Antrian

Model	Nama	Contoh	Jumlah Jalur	Pola Jumlah Tahapan	Pola Tingkat Kedatangan	Waktu Pelayanan	Ukuran Antrian
A	Sistem Sederhana (M/M/1)	Fasilitas informasi di department store	Tunggal	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Tidak Terbatas
B	Jalur Berganda (M/M/S)	Check-In Counter Penerbangan	Jalur Ganda	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Tidak Terbatas
C	Pelayanan Konstan (M/D/1)	Tempat Pencucian Mobil Otomatis	Tunggal	Tunggal	Poisson	Konstan	Tidak Terbatas
D	Populasi Terbatas	Bengkel yang memiliki mesin yang dapat rusak	Tunggal	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Terbatas

Sumber : Dasar Teori Antrian, (2004)

## 2.7 Elemen Dasar Antrian

Elemen-elemen dasar model antrian bergantung kepada faktor-faktor berikut :

1. Distribusi Kedatangan Keadatangan langganan ke dalam sistem selalu menurut proses *Poisson*, yaitu banyaknya langganan yang datang sampai pada waktu tertentu mempunyai distribusi *Poisson*. Hal ini benar apabila kedatangan langganan secara random pada kecepatan kedatangan rata-rata tertentu.
2. Barisan Antri Suatu antrian selalu ditandai dari besarnya jumlah langganan yang ada di dalam sistem untuk mendapatkan pelayanan. Antrian disebut terbatas apabila jumlah langganan yang dibolehkan masuk ke dalam sistem

dibatasi sampai jumlah tertentu, bila pembatasan yang demikian tidak diadakan, maka antrian dikatakan tidak terbatas.

3. Disiplin Pelayanan Disiplin pelayanan adalah suatu urutan yang dikenakan di dalam memilih langganan dari barisan antri untuk segera dilayani. Aturan yang biasa digunakan adalah "*First In First Out*" (*FIFO*), yakni siapa yang lebih dahulu datang maka ia akan dilayani lebih dahulu. Aturan-aturan lain seperti, "*Last In First Out*" (*LIFO*), yakni belakangan datang akan lebih dahulu dilayani, Random, Prioritas dan lain-lain. Disiplin pelayanan berdasarkan prioritas, pada umumnya ditemui pada pelayanan di rumah sakit, bahwa orang yang menderita penyakit lebih parah akan dilayani lebih dahulu walaupun belakangan datang.
4. Mekanisme Pelayanan Mekanisme pelayanan adalah jumlah susunan stasiun, yang terdiri dari satu atau lebih stasiun pelayanan disusun seri atau paralel, gabungan atau sirkuler. Suatu model dikatakan pelayanan tunggal apabila sistem hanya mempunyai satu stasiun pelayanan dan model dikatakan model pelayanan ganda bila stasiun pelayanan lebih dari satu.
5. Waktu Pelayanan Waktu yang diperlukan untuk pelayanan, sejak pelayanan dimulai hingga selesai disebut waktu pelayanan. Waktu pelayanan ini juga mempunyai suatu distribusi probabilitas, yakni ditentukan berdasarkan sample dari keadaan sebenarnya.
6. Sumber Masukan Sumber adalah kumpulan orang atau barang darimana satuan-satuan datang atau dipanggil untuk dilayani. Ukuran populasi

dikatakan tidak terbatas apabila jumlah langganan cukup besar dan dikatakan terbatas apabila jumlah langganan kecil.

## 2.8 Konsep *Check-in*

Jalur Sirkulasi Penumpang Berdasarkan Jenis Konsep *Check-in* pada terminal penumpang Jalur atau arus penumpang dalam sebuah terminal dapat ditentukan berdasarkan konsep *check-in* yang diterapkan pada terminal, dimana terdapat tiga jenis konsep, yaitu :

1. *Check-in* terpusat (*Centralized Check-in*) Pada konsep ini penumpang dan bagasi di proses di *counter check-in* yang berlokasi dan terpusat pada satu area atau ruangan. *Counter check-in* dikelompokkan berdasarkan pembagian atas :
  - a. Perusahaan penerbangan tertentu
  - b. Tujuan penerbangan tertentu
  - c. Klasifikasi penumpang, dan lain- lain
2. *Check-In* Terpisah (*Split Check-In*) Penempatan *counter check-in* dialokasikan pada beberapa zona terpisah pada kompleks terminal penumpang.
3. *Check-In* Pintu (*Gate Check-in*) Pada konsep ini penumpang berikut bagasinya diarahkan langsung menuju boarding gate atau pintu keberangkatan serta proses *check-in* dilakukan pada lokasi didepan *boarding gate/boarding lounge* atau ruang keberangkatan yang terletak di belakang zona *check-in*.

## 2.9 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari seseorang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang di tetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulan. Pada penelitian ini, variabel yang menjadi kajian yaitu sistem antrian. Definisi operasionalisasi variabel dalam penelitian ini sebagai berikut:

**Tabel 2.2 Definisi operasionalisasi variabel**

Variabel	Konsep Variabel	Indikator	Ukuran
Sistem Antrian	Sistem antrian merupakan sebuah sistem yang terdiri dari mekanisme antrian dan mekanisme pelayanan.	- Rata-rata jumlah tingkat kedatangan per satuan waktu ( $\lambda$ )	Orang
		- Rata-rata jumlah tingkat pelayanan per satuan waktu ( $\mu$ )	Orang
		- Jumlah fasilitas pelayanan ( $c$ )	Orang
		- Probabilitas tingkat pelayan sedang sibuk ( $\rho$ )	Persen
		- Probabilitas pelayan mengganggu ( $P_0$ )	Persen
		- Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem ( $L_S$ )	Orang
		- Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian ( $L$ )	Orang
		- Rata-rata waktu menunggu pelanggan dalam sistem ( $W_S$ )	Menit
		- Rata-rata waktu menunggu pelanggan dalam antrian ( $W$ )	Menit

Sumber : Sanusi, dkk. (2018)

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Lokasi yang dipilih untuk penelitian yaitu Bandara Tjilik Riwut Baru Kota Palangka Raya. Waktu Penelitian dilakukan pada jam sibuk atau jam layanan *check-in* di mulai.

#### **3.2 Survei Pendahuluan**

Survei ini merupakan survei awal yang dilakukan sebelum survei detail dilaksanakan, karena survei detail lainnya akan mengacu pada hasil survei ini. Beberapa hal yang dilaksanakan dan didapat dalam survei ini adalah :

1. Menggambarkan hasil pengamatan Bandara baru baik dalam dan luar
2. Mengetahui secara umum kondisi antrian dan loket pada suatu maskapai
3. Menentukan keperluan pengambilan data untuk survei detail

#### **3.3 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang dilakukan dengan survei awal terlebih dahulu untuk melihat situasi dan kondisi di loket *check-in* tersebut. Survei awal dibutuhkan pada saat jam puncak (*Peak Hour*) atau saat kapan saja terjadi antrian di loket *check-in* maskapai penerbangan.

Metode pengumpulan data diperoleh dari pengumpulan data primer yaitu mengambil data dilapangan secara langsung serta pengambilan gambar dengan

menggunakan kamera digital. Pengumpulan data antara lain Waktu pelayanan (*Service Time*), dilakukan pada saat penumpang mulai *check-in*, Panjang antrian, dilakukan dengan mengukur panjang antrian yang terjadi sesaat setelah penumpang berada tepat di loket *check-in*. Dan tingkat kedatangan, dilakukan dengan menghitung jumlah penumpang dalam menit.

Pengambilan data sekunder, diperoleh dari pihak PT.Angkasa Pura II selaku pengelola Bandara, data yang diambil adalah data-data yang berhubungan dengan penelitian.

Data-data yang diperlukan adalah :

1. Tingkat kedatangan ( $\lambda$ )
2. Tingkat Pelayanan ( $\mu$ )
3. Panjang antrian ( $q$ )
4. Waktu pelayanan/*Service time* ( $t$ )
5. Waktu penumpang dalam antrian ( $w$ )
6. Tingkat Kedatangan dan Pelayanan

### 3.4 Metode Analisis Data

Analisis Data dilakukan dengan Langkah Berikut :

#### 1. Perhitungan Tingkat Kedatangan (*Arrival Rate*)

Tingkat kedatangan ( $\lambda$ ) dengan tingkat pelayanan ( $\mu$ ) memiliki persyaratan bahwa nilai tersebut selalu harus lebih kecil dari 1.

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} < 1 \quad (3.1)$$

Keterangan Rumus :

$\lambda$  : Tingkat kedatangan rata-rata jumlah penumpang yang hendak masuk antrian

$\mu$  : Tingkat Pelayanan

## 2. Perhitungan Waktu Pelayanan (*Service Time*)

waktu pelayanan (*service time*) pada loket *check-in* dengan loket pelayanan diperoleh waktu *check-in* rata-rata dan dimasukkan ke tabel sebagai berikut:

Tabel 3.1 Data Waktu Pelayanan rata-rata loket *check-in* maskapai penerbangan.

**Tabel 3.1 Data Waktu Pelayanan**

Loket Check-in	Waktu Pelayanan rata-rata (Menit)
1	
2	
3	
4	

(3.2)

Sumber : *Dasar Teori Antrian, (2004)*

## 3. Perhitungan Waktu Pelayanan berdasarkan analisis

Kondisi ideal waktu pelayanan (WP) yang dibutuhkan pada loket *check-in*, diperhitungkan dari arus pergerakan terbesar ( $\lambda$ ), maka waktu pelayanan yang ideal pada loket *check-in* dapat diketahui

(3.3)

**4. Tingkat pelayanan (  $\mu$  )**

$$WP = \frac{1}{\lambda}$$

$$WP = \frac{1}{X}$$

$$WP = \dots \text{ Menit}$$

$$\mu = \frac{1}{WP}$$

(3.4)

**5. Menentukan Peluang masa sibuk/Intensitas Penumpang( $\rho$ ) :**

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

(3.5)

**6. Perhitungan Panjang antrian ( $Lq$ ) atau  $q$  :**

$$Lq = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)}$$

(3.6)

**7. Perhitungan Panjang garis antrian ( $L$ ) :**

$$L = Lq + \rho$$

(3.7)

**8. Menentukan waktu menunggu dalam sistem (w)**

$$W = \frac{1}{(\mu - \lambda)} \quad (3.8)$$

**9. Menentukan Waktu menunggu dalam antrian (Wq) :**

$$Wq = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} \quad (3.9)$$



### 3.5 Bagan Alir Penelitian

Guna mempermudah pemahaman mengenai proses penelitian, dapat dilihat dalam gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian berikut :



**Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian**

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan pengamatan, pengambilan data dan analisa maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kondisi ekisting sistem antrian pada loket *check-in* yang ada di Bandar Udara Tjilik Riwut Baru Palangka Raya khusus maskapai penerbangan pesawat Lion Air menggambarkan kondisi dalam keadaan normal sesuai dengan survey lapangan dan analisa data waktu pelayanan rata-rata, dalam keadaan normal tersebut dimana tidak adda terjadinya antrian terpanjang yang berlebih dan terjadinya penumpukan baik dari sistem antrian dan waktu layanan. Pada saat survai lapangan diperoleh waktu pelayanan rata-rata tiap penumpang adalah 2 menit/penumpang. Dalam analisis data waktu rata-rata penumpang yang diperoleh 13 penumpang yang menunggu dalam antrian adalah 2,07 Menit/Penumpang.
2. Nilai Parameter antrian yang terjadi pada loket *check-in* di Bandara Udara Tjilik Riwut Baru Palangka Raya khusus maskapai penerbangan pesawat Lion Air sudah mendukung dengan kondisi existing yang ada.

Tabel 5.1 Nilai Parameter

Waktu Pelayanan	Tingkat Pelayanan	Arus Pergerakan Terbesar	Peluang masa sibuk /Intensitas Penumpang	Panjang Antrian	Panjang Garis Antrian	Waktu Menunggu Dalam Sistem	Waktu Menunggu Dalam Antrian
$(WP)$ Menit	$\mu$ Penumpang /Menit	$\lambda$ Penumpang /Menit	$(\rho)$ Penumpang /Menit	$(Lq)$ Penumpang /Menit	$(L)$ Penumpang /Menit	$(w)$ Menit	$(Wq)$ Menit
2	434	473	1	13	14	25	27

Sumber : Data hasil Penelitian (2019)

3. Pada saat penelitian dilakukan selama 3 hari dari tanggal 11 November 2019 – 13 November 2019, kondisi eksisting pada sistem antrian pada loket *check-in* yang ada masih menunjang kelancaran proses layanan di *check-in counter*. Dimana pada kondisi eksisting dilapangan terdapat 8 *check-in counter* dimana 6 *check-in counter* berfungsi sebagai *check-in ticket* dan 2 *check-in counter* untuk konfirmasi bagasi, dalam kondisi ini kondisi eksisting masih mampu untuk sistem antrian yang terjadi.

## 5.1 Saran

Berikut adalah saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan :

1. Diharapkan agar pengelola maskapai penerbangan Lion Air melakukan usaha untuk mengantisipasi peningkatan jumlah penumpang jika fluktuasi jumlah penumpang meningkat.

2. Penelitian ini dapat menjadi pengetahuan bagaimana kondisi yang terjadi pada loket *check-in* pada terminal baru di bandara Tjilik Riwut kota Palangka Raya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, M.Irfan, E.Ahyudanari (2017). *Perbandingan Kinerja Pelayanan Self Check-In dengan Check-In Konvensional untuk Maskapai Citilink dan Airasia Di Bandar Udara Internasional Surabaya (jurnal)*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Arifin, A. Samsul, H. Sulisty, L.Djakfar, (2015). *KAJIAN KEPUASAN PENUMPANG TERHADAP KINERJA PELAYANAN MASKAPAI PENERBANGAN RUTE SURABAYA-JAKARTA (STUDI KASUS : BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA SURABAYA (jurnal)*. Malang: Universitas Brawijaya
- Kakiy, Thomas J, 2004. *“Dasar Teori Antrian untuk Kehidupan Nyata.”* Andi: Yogyakarta.
- Sanusi, M. A. Bora, U. Anggraini, (2018). *Analisa Sistem Antrian Pada Check-In Counter Di Maskapai Lion Air Bandara Hang Nadim Batam (Jurnal)*. Batam: STT Ibnu Sina
- Wahyudi, Johan, M. Zainul Arifin, A. Dwi Wicaksono, (2016). *KAJIAN KINERJA PELAYANAN TERMINAL PENUMPANG DOMESTIK BANDAR UDARA KELAS 1 UTAMA JUWATA TARAKAN (jurnal)*. Malang: Universitas Brawijaya
- Waris, Milawaty. I. Ridhayani, Yusman, (2018). *Analisis Sistem Antrian Penumpang di loket check-in Maskapai Penerbangan Pesawat Garuda Indonesia Airways (Jurnal)*. Baurung: Universitas Sulawesi Barat