

Sistem Informasi *On Time Performance* (OTP) Penerbangan di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya

Lady Silk Moonlight^{*1}, Laila Rochmawati¹, Suhanto¹, Moch. Rifai¹

Politeknik Penerbangan Surabaya¹

Jl. Jemur Andayani 1 No. 73 Surabaya, Jawa Timur 60236, Indonesia

E-mail: lady@poltekbangsby.ac.id*

Diterima: 1 Desember 2021, disetujui: 29 November 2022, diterbitkan *online*: 30 Desember 2022

Abstrak

On Time Performance (OTP) merupakan ukuran kinerja dalam memberikan layanan secara tepat waktu. Dalam penerbangan, OTP merupakan hal terpenting yang sangat mempengaruhi kualitas layanan transportasi. Namun informasi ini jarang disampaikan secara *real time* kepada calon penumpang sehingga manfaat informasi tersebut kurang maksimal bagi para pengguna jasa transportasi udara. Penelitian ini bertujuan membuat desain sistem informasi OTP dengan studi kasus Bandar Udara Internasional Juanda sebagai bandar udara tersibuk ketiga di Indonesia. Desain sistem informasi OTP dibuat dalam bentuk purwarupa *website* sehingga dapat diakses secara mudah, *up to date*, lebih detail, dan *real time*. Dalam perancangan dan pembangunan sistem informasi OTP ini, penulis menggunakan metode *prototype*. Alur proses dari metode ini yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengujian sistem, *launching* sistem, dan evaluasi sistem. Data OTP penerbangan diambil dari PT Angkasa Pura 1 Bandar Udara Juanda Surabaya untuk diolah dan ditampilkan di sistem OTP. Pada evaluasi sistem, dilakukan penilaian kinerja purwarupa sistem informasi OTP ini dengan kerangka kerja PIECES. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa desain sistem informasi OTP sudah cukup baik. Di masa depan, sistem OTP ini dapat diaplikasikan dalam skala yang lebih luas untuk memberikan informasi yang lebih bermanfaat bagi pengguna jasa penerbangan.

Kata kunci: Bandar Udara Juanda, *on time performance*, penerbangan, PIECES, *skala likert*.

Abstract

On Time Performance (OTP) Flight Information System for Juanda International Airport: *On Time Performance (OTP) is a measure of performance in providing services on time. In aviation, OTP is the most important aspect that greatly affects the quality of transportation services. However, this information is rarely conveyed in real time to prospective passengers, making the information is less useful for air transportation service users. This study aimed to design an OTP information system with a case study of Juanda International Airport as the third busiest airport in Indonesia. The OTP information system was designed in the form of a prototype website so that it can be accessed easily, up to date, in more detail, and in real-time. In the design and construction of this OTP Information System, the author used the prototype method. The method's workflow includes requirements analysis, system design, system testing, system launch, and system evaluation. Flight OTP data was taken from PT Angkasa Pura 1 Juanda Airport Surabaya to be processed and displayed in the OTP System. In the system evaluation, an assessment of the OTP information system with the PIECES framework was carried out. The results of this study indicate that the design of the OTP information system was quite good. In the future, the OTP system can be applied on a wider scale to provide more useful information for flight service users.*

Keywords: *flight, Juanda Airport, likert scale, on time performance, PIECES.*

1. Pendahuluan

Kinerja Ketepatan Waktu atau *On Time Performance* (OTP) merupakan ukuran keberhasilan dalam memberikan layanan tepat waktu [1] yang sangat penting dalam kualitas layanan transportasi. Setiap moda transportasi memiliki aturan tentang OTP masing-masing. Di antara moda transportasi darat, laut, udara, dan kereta api, moda transportasi udara adalah moda yang paling banyak disorot dalam hal penilaian OTP. Hal ini dikarenakan moda transportasi udara merupakan moda transportasi yang paling cepat di antara lainnya dan memiliki target konsumen menengah ke atas.

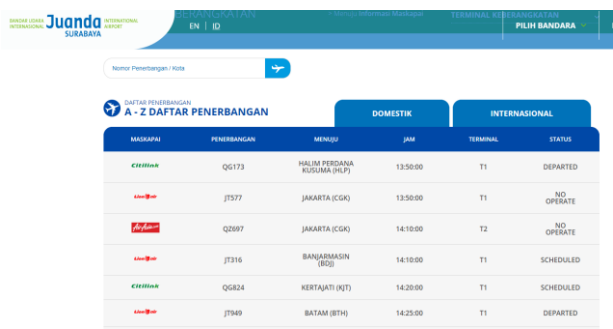
Berdasarkan Official Airline Guide (OAG), "*On-Time Performance (OTP) is a flight that arrives or departs within 15 minutes of their scheduled arrival/departure time*" [2]. Menurut definisi tersebut, sebuah penerbangan yang keberangkatannya melebihi 15 menit dapat disebut terlambat (*delayed*). OTP memang tidak terlepas dengan istilah *delayed* atau terlambat karena apabila sebuah maskapai penerbangan tidak mampu mencapai target kualitas OTP, maka maskapai tersebut dapat dikategorikan sebagai maskapai yang sering mengalami keterlambatan penerbangan.

Bandar Udara Internasional Juanda merupakan bandar udara yang terletak di Kecamatan Sedati,

Kabupaten Sidoarjo, sebelah selatan Surabaya. Bandar Udara Juanda Surabaya merupakan bandar udara ketiga terbesar dari sisi trafik penumpang pesawat di antara tiga belas bandar udara yang dikelola Angkasa Pura Airports setelah Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali dan Bandar Udara Soekarno-Hatta [3] [4]. Berdasarkan data pada Mei 2019, jumlah total penerbangan domestik dan internasional adalah sebesar 9.864 penerbangan, dengan total penumpang dalam bulan tersebut sebesar 1.153.071 penumpang, total bagasi mencapai 7.565.609 kg, dan kargo sebesar 8.197.423 kg [5]. Hal ini menunjukkan bahwa Bandar Udara Juanda merupakan salah satu pilihan bagi pengguna moda transportasi udara.

Website resmi Bandar Udara Juanda Surabaya menampilkan informasi jadwal, status, daftar penerbangan domestik dan internasional, baik yang menuju Bandar Udara Juanda, maupun yang terbang dari Bandar Udara Juanda. Namun dalam layanan informasi tersebut tidak terdapat informasi OTP penerbangan secara detail dan terbuka.

OTP pada dunia penerbangan biasanya dinilai dan ditampilkan setiap tahun dalam *release* berita resmi sehingga para pengguna jasa layanan penerbangan tidak dapat mengetahui secara rinci, *real time*, dan *up to date* mengenai OTP layanan penerbangan. Nilai OTP sangat mempengaruhi minat para pengguna jasa transportasi udara karena informasi OTP dapat mempengaruhi harapan pelanggan. Perlu adanya sebuah sistem yang dapat menampilkan nilai OTP pada masing-masing jadwal maskapai penerbangan yang *up to date*, ditampilkan secara *real time*, dan dapat diakses dengan mudah oleh para pengguna jasa layanan penerbangan. Sistem informasi ini juga diharapkan mampu menjadi produk tepat guna,



Sumber: [6]
Gambar 1. Tampilan status penerbangan di Bandar Udara Juanda Surabaya.

bermanfaat, dan menjadi referensi bagi pelaksana, pengawas, dan pemangku jabatan dalam menetapkan aturan tentang angkutan udara kedepannya. Pihak manajemen setiap maskapai juga membutuhkan data OTP untuk mengukur, mengevaluasi, dan memperbaiki kinerja maskapai mereka. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain sistem informasi OTP dengan studi kasus data Bandar Udara Juanda Surabaya.

2. Metodologi

Penelitian ini merumuskan kebutuhan informasi OTP dan sistem evaluasi informasi OTP. Evaluasi akan menggunakan Skala *Likert* dan kerangka kerja PIECES dari James Wetherbe [8]. Sistem ini disesuaikan dengan data yang tersedia di PT Angkasa Pura 1 dan disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

2.1. Metode Pengumpulan Data

Data yang diolah pada sistem informasi OTP ini adalah data OTP Penerbangan yang diambil dari PT Angkasa Pura 1 Bandar Udara Juanda Surabaya.

Tabel 1. Data OTP penerbangan

Flight Number	Operator	Realisasi	Tepat Waktu	K1 NI A	K1 TE K	K1 OP E	K1 CU A	K1 AP	K1 LAI N	K 2 NI A	K2 TE K	K2 OP E	K2 CU A	K2 AP	K2 LAI N	K 3 NI A	K3 TE K	K3 OP E	K3 CU A	K3 AP	K3 LAI N	BT L NI A	BT L TE K	BT L OP E	BT L CU A	BT L AP	BT L LAI N
AWQ690	Indonesia Air Asia	30	25	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
AWQ696	Indonesia Air Asia	17	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
AWQ698	Indonesia Air Asia	17	13	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
AWQ768 0	Indonesia Air Asia	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
AWQ768 8	Indonesia Air Asia	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
AWQ769 2	Indonesia Air Asia	16	12	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BTK6308	Batik Airlines	17	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BTK6370	Batik Airlines	30	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BTK6406	Batik Airlines	29	26	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
BTK6572	Batik Airlines	30	27	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BTK6576	Batik Airlines	30	29	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BTK6578	Batik Airlines	29	25	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BTK6582	Batik Airlines	28	27	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BTK6597	Batik Airlines	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BTK7501	Batik Airlines	30	28	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BT L NI A	0	0	0	0	
BTK7509	Batik Airlines	21	17	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BTK7511	Batik Airlines	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BTK7513	Batik Airlines	30	29	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BTK7515	Batik Airlines	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BTK7517	Batik Airlines	29	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber: [7]

Sementara itu, pada proses pengukuran kinerja sistem informasi OTP ini, data kuesioner diambil dari pengguna jasa penerbangan, pelaksana aturan penerbangan, dan pengawas peraturan penerbangan. Pengguna jasa penerbangan adalah calon penumpang pesawat udara yang mengakses data OTP penerbangan, sedangkan pelaksana peraturan penerbangan adalah Pegawai PT Angkasa Pura 1 Bandar Udara Juanda Surabaya dan pengawas aturan penerbangan adalah Pegawai Kantor Otoritas Bandar Udara Wilayah III. Data OTP yang diambil dari PT Angkasa Pura 1 Bandar Udara Juanda Surabaya ditampilkan pada Tabel 1.

Pada Tabel 1, keterlambatan penerbangan (*delay*) terbagi menjadi 4 kategori waktu, yaitu: Kategori 1 dengan keterlambatan 16 - 30 menit, Kategori 2 dengan keterlambatan 31 - 60 menit, Kategori 3 dengan keterlambatan lebih dari 60 menit, dan Pembatalan yaitu pembatalan penerbangan. Selain itu terdapat keterangan alasan keterlambatan dengan kode seperti yang ditampilkan pada Tabel 2.

2.2. Database

Database yang dibangun disesuaikan dengan data yang tersedia yang diperoleh dari PT Angkasa Pura 1 Bandar Udara Juanda Surabaya dengan desain *database* seperti ditampilkan pada Gambar 2.

2.3. Proses Bisnis

Untuk melanjutkan ke tahap pembangunan pemrograman sistem, maka dibutuhkan proses bisnis yang jelas. Proses bisnis yang diterapkan untuk membangun sistem pada penelitian ini adalah *Business Process Model and Notation* (BPMN). BPMN merupakan representasi grafis dalam menentukan proses bisnis sesuai model proses bisnis. BPMN sistem informasi OTP ditunjukkan pada Gambar 3.

2.4. Kerangka dan Checklist Pemecahan Masalah "PIECES"

James Wetherbe mengembangkan kerangka kerja yang disebut PIECES, yang berguna untuk klasifikasi masalah. Kategori PIECES yaitu: P (*Performance*) yaitu kebutuhan untuk mengoreksi atau meningkatkan performa; I (*Information*) yaitu kebutuhan untuk mengoreksi atau meningkatkan informasi (dan data); E (*Economics*) yaitu kebutuhan untuk memperbaiki atau meningkatkan ekonomi, mengendalikan biaya, atau meningkatkan

Tabel 2. Kode alasan keterlambatan

No	Keterangan Delay	Kode
1	<i>Delay</i> niaga	NIA
2	<i>Delay</i> teknis (<i>technical</i>)	TEK
3	<i>Delay</i> operasional	OPE
4	CUA: <i>Delay</i> cuaca (<i>weather</i>)	CUA
5	<i>Delay</i> operasional bandar udara	AP

Sumber: [7]

#	Nama	Jenis	#	Nama	Jenis
1	id	int(11)	1	id	int(11)
2	namabandara	varchar(255)	2	username	varchar(255)
3	kodebandara	varchar(255)	3	password	varchar(255)

(a)

#	Nama	Jenis	#	Nama	Jenis
1	id	int(11)	20	k2_nia	varchar(255)
2	periode	varchar(255)	21	k2_tek	varchar(255)
3	bandaraasal	varchar(255)	22	k2_ope	varchar(255)
4	bandaratujuan	varchar(255)	23	k2_cua	varchar(255)
5	kodepenerbangan	varchar(255)	24	k2_ap	varchar(255)
6	berangkat	varchar(255)	25	k2_lain	varchar(255)
7	kedatangan	varchar(255)	26	k3_nia	varchar(255)
8	flightnumber	varchar(255)	27	k3_tek	varchar(255)
9	operator	varchar(255)	28	k3_ope	varchar(255)
10	realisasi	varchar(255)	29	k3_cua	varchar(255)
11	tepatwaktu	varchar(255)	30	k3_ap	varchar(255)
12	otp	varchar(255)	31	k3_lain	varchar(255)
13	delay	varchar(255)	32	btl_nia	varchar(255)
14	k1_nia	varchar(255)	33	btl_tek	varchar(255)
15	k1_tek	varchar(255)	34	btl_ope	varchar(255)
16	k1_ope	varchar(255)	35	btl_cua	varchar(255)
17	k1_cua	varchar(255)	36	btl_ap	varchar(255)
18	k1_ap	varchar(255)	37	btl_lain	varchar(255)
19	k1_lain	varchar(255)			

(c)

Sumber: Hasil analisis, 2022

Gambar 2. (a) Tabel bandara (b) Tabel akses *login* (c) Tabel penerbangan

keuntungan; C (*Control*) yaitu kebutuhan untuk memperbaiki atau meningkatkan kendali atau keamanan; E (*Efficiency*) yaitu kebutuhan untuk memperbaiki atau meningkatkan efisiensi proses dan sumber daya manusia; S (*Service*) yaitu kebutuhan untuk memperbaiki atau meningkatkan pelayanan kepada pelanggan, *supplier*, rekanan, karyawan, dan sebagainya [8][9][10][11][12][13][14].

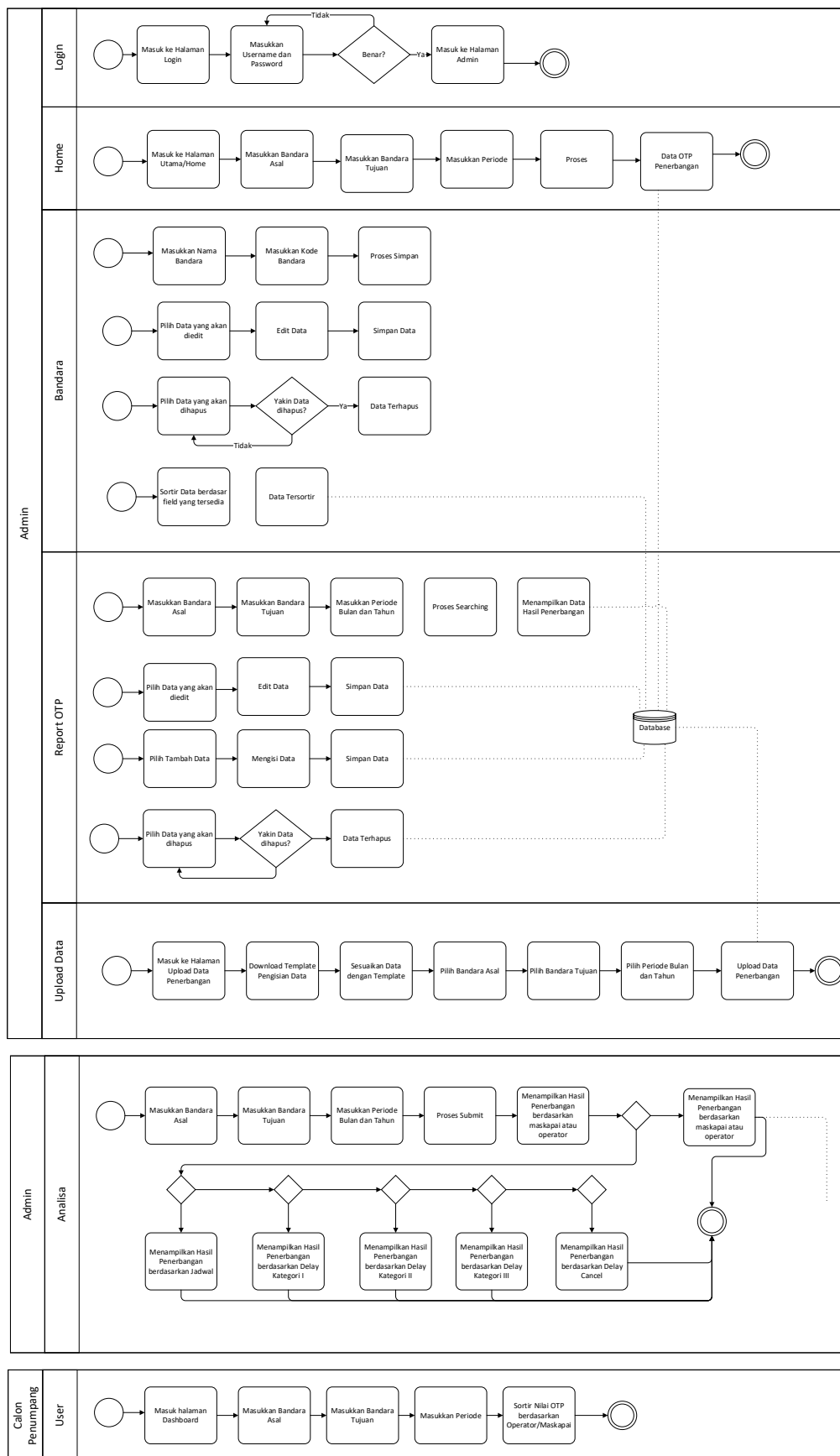
Dalam kategori PIECES, beberapa poin bisa muncul pada beberapa kategori. Kerangka PIECES dapat menganalisis sistem aplikasi manual bahkan komputerisasi [15]. Berikut merupakan *checklist* untuk masalah, peluang atau kemungkinan, dan petunjuk identifikasi, dengan menerapkan kerangka kerja PIECES Wetherbe.

2.5. Skala Likert

Skala *Likert* merupakan skala psikometrik yang umum digunakan dalam riset berupa survei. Pada skala *Likert*, responden menentukan tingkat persetujuan mereka terhadap suatu pernyataan, atau menanggapi pertanyaan, dengan memilih salah satu dari pilihan yang tersedia. Biasanya disediakan lima pilihan skala dengan format seperti ditampilkan pada Tabel 3 [16][17][18][19].

Rumus untuk mencari nilai skala *Likert* merujuk pada (1) di mana T yaitu Total jumlah responden yang memilih dan Pn yaitu pilihan angka skor *Likert*. Kemudian semua dijumlahkan, dan dapat dicari masing-masing nilai rata-ratanya dengan membandingkan dengan skor nilai tertinggi yang dikalikan jumlah responden. Kemudian nilai interval dapat ditentukan sesuai dengan rumus (2).

$$\text{Nilai Skor Skala Likert} = T \times Pn \quad (1)$$



Sumber: Hasil analisis, 2022

Gambar 3. BPMN sistem pada tiap halaman *website user* admin dan calon penumpang

Tabel 3. Pilihan skala *likert*

Pilihan	Skor
Sangat (tidak setuju/ buruk/ kurang sekali)	1
Tidak (setuju/ baik) atau kurang	2
Netral/ Cukup	3
(Setuju/baik/suka)	4
Sangat (setuju/baik/suka)	5

Sumber: [18]

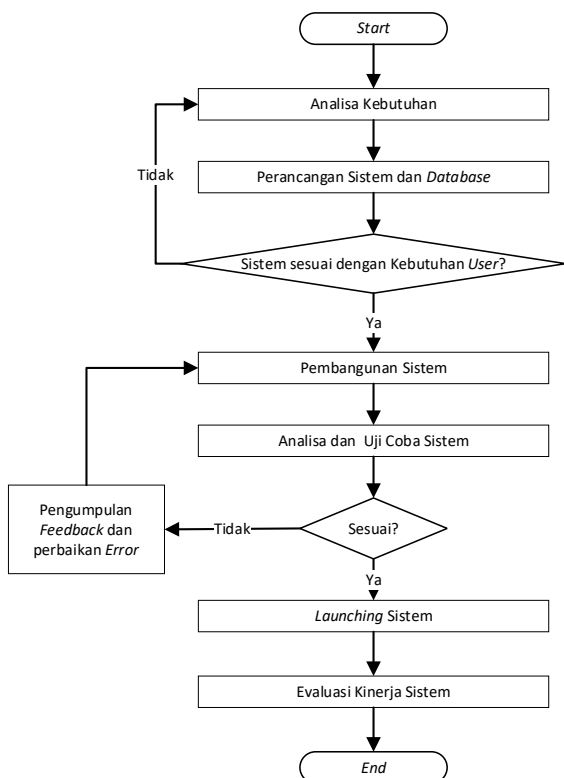
$$I = \frac{100}{\text{Jumlah Skor Likert}} \quad (2)$$

Dimana *I* yaitu interval, adalah rentang jarak, dan interpretasi persen untuk mengetahui penilaian. Interval yaitu jarak dari terendah 0 hingga tertinggi [20].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Metode *Prototype*

Perancangan dan pembangunan *website* ini menggunakan metode *prototype*. *Website* sistem informasi OTP ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman HTML, PHP, dan Java Script, dengan menggunakan *database* MySQL. Sistem yang telah dibangun kemudian dipresentasikan kepada *user* agar *user* mendapat kesempatan untuk memberikan masukan perbaikan terhadap sistem, sehingga sistem ini diharapkan tepat guna dan sesuai dengan harapan *user*.



Sumber: Hasil analisis, 2020

Gambar 4. Perancangan dan pembangunan sistem

Tahapan proses perancangan sistem pada Gambar 4 dengan model *prototype* pada penelitian ini yaitu 1) analisa kebutuhan; 2) perancangan sistem dan *database*; 3) pembangunan sistem; dan 4) analisis dan uji coba sistem.

3.1.1. Analisa kebutuhan

Pada tahap ini, dikumpulkan semua kebutuhan informasi dan proses yang dibutuhkan oleh *user*. Kebutuhan informasi ini termasuk pengumpulan data pendukung yang telah disesuaikan dengan hasil studi kepustakaan penulis.

3.1.2. Perancangan Sistem dan Database

Sistem yang dirancang meliputi perancangan halaman *website* dan perancangan basis data. Pada perancangan halaman *website* ditentukan alur proses, input, dan *output* pada tiap halaman *website* yang akan dibangun. Alur proses pada tiap halaman kemudian dipresentasikan kepada *user* agar *user* dapat memberi masukan sistem yang dibutuhkan.

3.1.3. Pembangunan Sistem

Sistem Informasi OTP ini dibangun berbasis *website* menggunakan bahasa pemrograman HTML, PHP, dan Java Script, dengan *database* MySQL. Pada tahap ini, sistem akan diuji coba oleh peneliti dan tim pengembang internal dengan berbagai kemungkinan kegagalan sistem yang dapat terjadi, yang disebabkan oleh *human error* atau kesalahan teknis.

3.1.4. Analisis dan Uji Coba Sistem

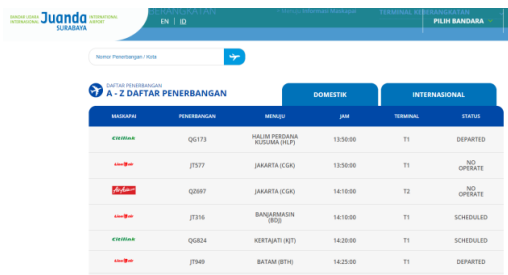
Pada tahap ini *user* ikut serta menguji kinerja sistem untuk memastikan kebutuhan informasi yang mereka harapkan dapat disajikan oleh sistem. Pada tahap ini, *user* dapat mengajukan perbaikan sesuai kesepakatan diawal, jika terdapat sistem yang berjalan kurang sesuai. Dengan demikian, sistem diharapkan dapat memenuhi kebutuhan informasi *user*.

3.1.5. Launching Sistem

Tahap ini merupakan tahap *publishing* dan implementasi sistem OTP yang dibangun kepada masing-masing *user* yaitu calon penumpang, pelaksana, dan pengawas regulasi penerbangan, serta maskapai penerbangan.

3.1.6. Mengevaluasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan evaluasi sistem menggunakan Kerangka dan *Checklist* Pemecahan Masalah "PIECES". Evaluasi sistem dilakukan untuk mengukur kinerja sistem berdasarkan beberapa kategori. Proses evaluasi sistem diharapkan dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem untuk pengembangan sistem kedepannya [15] [21].



Maskapai	Penerbangan	Maskapai	Jad	Terminal	Status
Garuda	QJ173	HALIM PERDANA KUSUMA (JLP)	13:30:00	T1	DEPARTED
Garuda	J7377	JAKARTA (CGK)	13:30:00	T1	NO OPERATE
Garuda	Q2087	JAKARTA (CGK)	14:10:00	T2	NO OPERATE
Garuda	J7316	BANGKARAKIN (BOS)	14:10:00	T1	SCHEDULED
Garuda	Q6834	KERTAJATI (KJT)	14:20:00	T1	SCHEDULED
Garuda	J7349	BATAM (BTH)	14:25:00	T1	DEPARTED

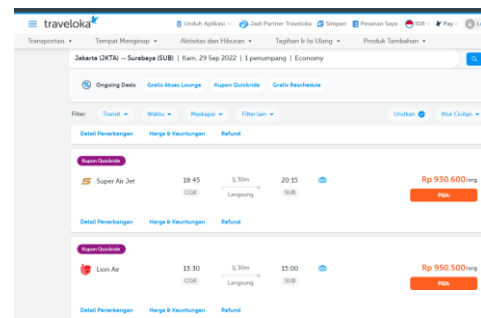
Sumber: [6]

Gambar 5. Halaman keberangkatan pada *website* Bandar Udara Juanda

3.2. Sistem Informasi Penerbangan yang telah Berjalan

Tujuan utama penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem informasi OTP yang menampilkan data OTP Penerbangan di tiap jadwal pada masing-masing maskapai penerbangan, yang dapat di akses dengan mudah, cepat dan *up to date* oleh *user guest* atau calon penumpang tanpa *login*. Sistem informasi OTP pada penelitian ini belum pernah dibangun sebelumnya. Harapan dari pengembangan sistem OTP ini adalah *user guest* atau calon penumpang dapat merencanakan dan memilih jadwal penerbangan sesuai dengan kebutuhan, dengan mempertimbangkan penilaian OTP di tiap jadwal penerbangan di tiap maskapai. Sistem aplikasi yang menampilkan jadwal dan data penerbangan yang telah dibangun sebelumnya dan telah berjalan dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5 merupakan halaman jadwal keberangkatan pada *website* Bandar Udara



Maskapai	Penerbangan	Maskapai	Jad	Terminal	Status
Garuda	QJ173	HALIM PERDANA KUSUMA (JLP)	13:30:00	T1	DEPARTED
Garuda	J7377	JAKARTA (CGK)	13:30:00	T1	NO OPERATE
Garuda	Q2087	JAKARTA (CGK)	14:10:00	T2	NO OPERATE
Garuda	J7316	BANGKARAKIN (BOS)	14:10:00	T1	SCHEDULED
Garuda	Q6834	KERTAJATI (KJT)	14:20:00	T1	SCHEDULED
Garuda	J7349	BATAM (BTH)	14:25:00	T1	DEPARTED

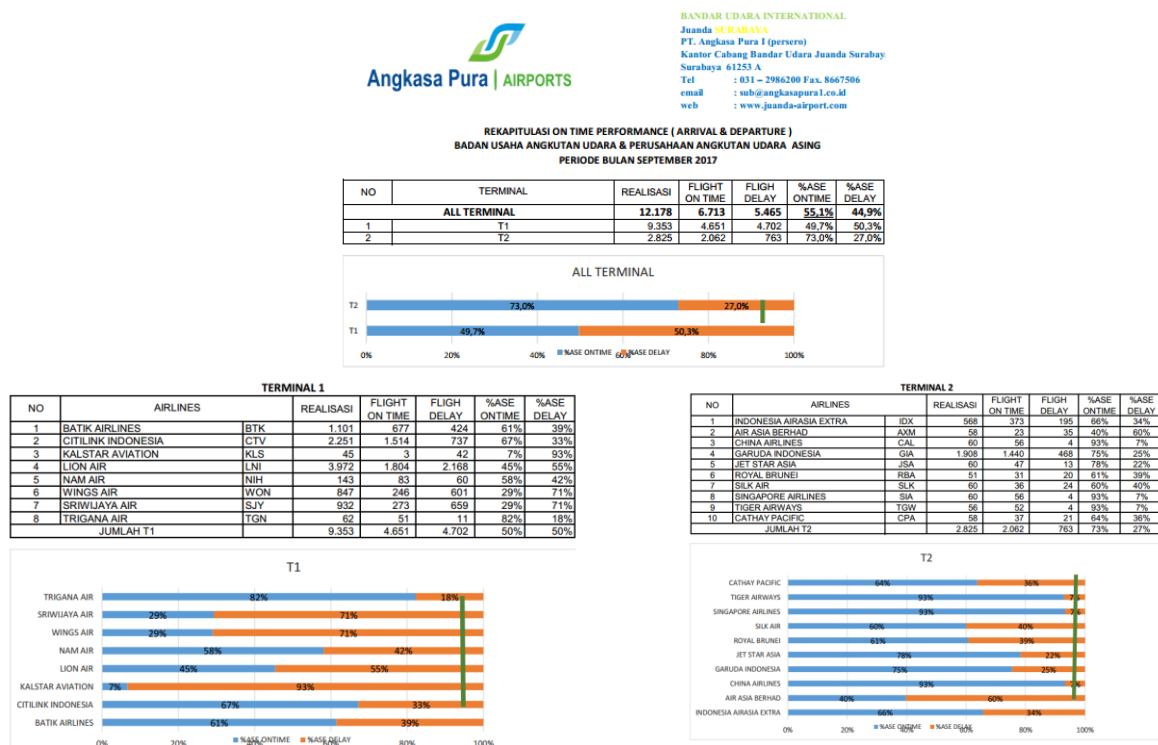
Sumber: [22]

Gambar 7. Halaman keberangkatan pada *website* Bandar Udara Juanda

International Juanda yang dibangun oleh PT Angkasa Pura 1 yang dapat diakses oleh *user guest* calon penumpang tanpa *login*. Pada *website* tersebut, calon penumpang dapat melihat status jadwal keberangkatan secara *up to date*, namun tidak dapat mengetahui nilai OTP setiap jadwal di tiap maskapai.

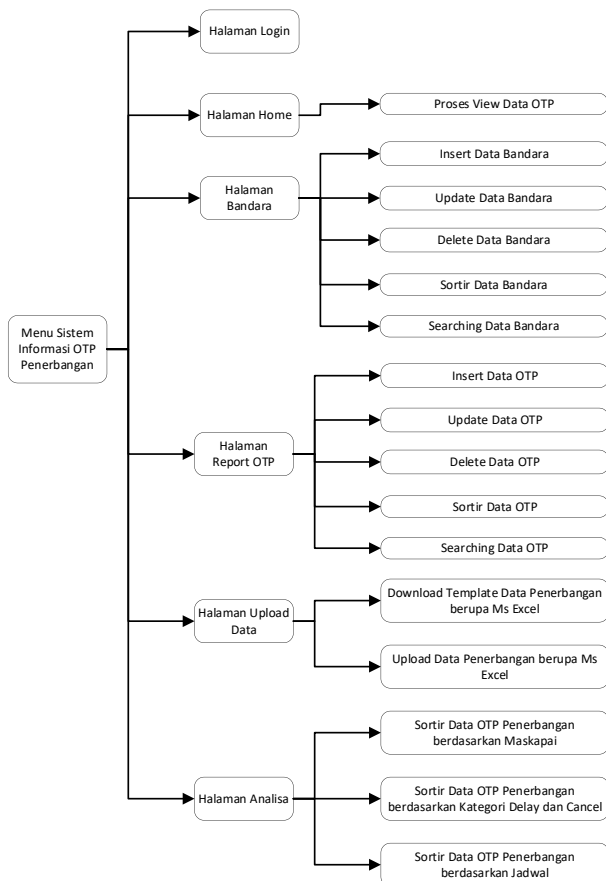
Gambar 6 merupakan hasil sistem aplikasi penerbangan yang dimiliki oleh Angkasa Pura 1. Hak akses sistem aplikasi tersebut terbatas yaitu admin PT Angkasa Pura I dan admin Otban Wilayah III Bandar Udara Juanda. Hasil sistem aplikasi tersebut berupa rekapitulasi OTP di tiap maskapai dan tiap terminal, namun belum ada hasil nilai OTP tiap jadwal penerbangan di tiap maskapai.

Gambar 7 merupakan halaman *website* Traveloka yang dibangun oleh PT Trinusa yang dapat diakses oleh *user guest* tanpa *login*. Pada *web* tersebut, calon penumpang dapat melihat jadwal



Sumber: [7]

Gambar 6. Tampilan hasil sistem informasi penerbangan Bandar Udara Juanda Surabaya milik Angkasa Pura I



Sumber: Hasil analisis, 2020

Gambar 8. Pohon diagram menu *user* admin sistem informasi OTP

penerbangan beserta harganya, namun nilai OTP tidak ditampilkan. Berdasarkan Gambar 7 dapat disimpulkan bahwa sistem informasi penerbangan yang telah ada dan berjalan, belum dapat memenuhi kebutuhan calon penumpang dalam menampilkan nilai OTP berdasarkan maskapai dan jadwal penerbangan.

3.3. Sistem Informasi OTP

3.3.1. Pohon Diagram Menu

Sistem ini berbasis *website* sehingga dapat diakses menggunakan *browser* dengan koneksi internet. Diagram pohon menu dan *submenu user interface* Sistem Informasi OTP pada *user* Admin dapat dilihat pada Gambar 8.

3.3.2. Halaman User Guest

User Guest merupakan *user* yang dapat membuka *history* atau rekapan kinerja OTP Penerbangan berdasarkan bandar udara keberangkatan, bandar udara tujuan, dan periode seperti pada Gambar 9.

(a)

(b)

Sumber: Hasil analisis, 2020

Gambar 9. (a) Halaman *guest* dan (b) Halaman *detail*

Sumber: Hasil analisis, 2020

Gambar 10. Halaman *login* admin

3.3.3. Halaman Admin

Admin merupakan *user* yang dapat membuka semua halaman.

a. Halaman *Login*

Halaman *login* untuk masuk ke halaman admin ditunjukkan pada Gambar 10.

b. Halaman OTP

Gambar 11 menunjukkan halaman Laporan hasil OTP dengan periode tertentu. Halaman merupakan halaman *history* seluruh OTP penerbangan yang ditampilkan secara detail. Pada halaman ini, admin dapat melihat, mengubah, menambah, dan menghapus data OTP Penerbangan.

Sumber: Hasil analisis, 2020

Gambar 11. Halaman *report* OTP

Report OTP

Home > Report OTP

Upload Data OTP

File (xlsx) **Arrival Nov 2019.xlsx** [Change](#) [Remove](#) [Kembali](#)

Bandara Asal: **WIII/CGK - SOEKARNO-HATTA**

Bandara Tujuan: **WARR/SUB - JUANDA**

Periode Bulan/Tahun: **OKTOBER 2020**

[Upload](#) [Reset](#)

Keterangan

1. File yang didukung adalah file Microsoft Excel (*.xlsx)
2. Template file bisa download disini
3. Contoh isi file adalah sebagai berikut:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF
	NO	KODE PENERBANGAN	BERANGKAT	KEDATANGAN	FLIGHT NUMBER	OPERATOR	REALISASI	TEPAT WAKTU	K3 NIA	K1 TEK	K1 OPE	K1 CUA	K1 AP	K2 LAIN	K2 NIA	K2 TEK	K2 OPE	K2 CUA	K2 AP	K3 LAIN	K3 NIA	K3 TEK	K3 CUA	K3 AP	K3 LAIN	K3 NIA	BTL TEK	BTL OPE	BTL CUA	BTL AP	BTL LAIN	
1	1	QZ 690	20.20	21.55	AWQ690	Indonesia	30	25	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	QZ 696	10.50	12.20	AWQ696	Indonesia	17	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	QZ 698	10.00	11.30	AWQ698	Indonesia	17	13	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	QZ 760	06.30	08.25	AWQ760	Indonesia	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	QZ 768	06.30	07.05	AWQ768	Indonesia	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	29	73 111	14.00	15.15	AWQ768	Indonesia	143	113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sumber: Hasil analisis, 2020

Gambar 12. Halaman *upload* data

Bandara

Home > Bandara

Tambah Bandara

Kode Bandara: **WIII/CGK**

Nama Bandara: **SOEKARNO-HATTA**

[Submit](#) [Reset](#)

Bandara

Kode Bandara	Nama Bandara	CF	Est	Hap
WARR/SUB	JUANDA	CF	Est	Hap
WRRHLP	HALIM PERDANAKUSUMA	CF	Est	Hap
WIII/CGK	SOEKARNO-HATTA	CF	Est	Hap

Halaman 1 dari 25

Sumber: Hasil analisis, 2020

Gambar 13. Halaman data bandar udara

Analisa

Home > Analisa

Analisa Data Penerbangan dari WIII/CGK ke WARR/SUB periode January 2019 s/d December 2019

Bandara Asal: **WIII/CGK - SOEKARNO-HATTA**

Bandara Tujuan: **WARR/SUB - JUANDA**

Periode Mulai: **Januari 2019**

Sampai: **Desember 2019**

[Submit](#) [Reset](#)

Maskapai Penerbangan | Jadwal Penerbangan | Delay Kategori 1 (15-30 menit) | Delay Kategori 2 (31-60 menit) | Delay Kategori 3 (>60 menit) | Penerbangan Cancel

20 records

No	Maskapai	Jumlah Penerbangan	Penerbangan Ontime	% Ontime	View Details
1	Batik Airlines	6285	5715	91	View Details
2	Cslink Indonesia	4800	3900	81	View Details
3	Garuda Indonesia	5640	5295	94	View Details
4	Indonesia Air Asia	2100	1905	91	View Details
5	Lion Air	3450	2885	83	View Details
6	Sriwijaya Air	615	420	68	View Details

Sumber: Hasil analisis, 2020

Gambar 14. Halaman analisis data penerbanganc. Halaman *Upload* Data

Gambar 12 adalah halaman *Upload* Data OTP yang merupakan halaman admin untuk mengunggah beberapa data sekaligus file yang telah disesuaikan berupa format Excel. Jadi, sebelum mengunggah/*upload* data, admin dapat mengunduh/*download* format Excel terlebih dahulu.

d. Halaman Bandar Udara

Gambar 13 yaitu Halaman Data Bandar Udara. Pada halaman ini admin dapat memasukkan, mengubah, dan menghapus data bandar udara.

e. Halaman Analisis

Pada Gambar 14 halaman analisis, admin harus memasukkan bandar udara asal dan tujuan, serta

Maskapai Penerbangan										
Jadwal Penerbangan										
Delay Kategori 1 (16-30 menit)										
Delay Kategori 2 (31-60 menit)										
Delay Kategori 3 (>60 menit)										
Penerbangan Cancel										
20	records									
No	Berangkat	Kedatangan	Kode	Operator	OTP Rata-Rata (%)	Delay 16-30 menit (Kejadian)	Delay 31-60 menit (Kejadian)	Delay >60 menit (Kejadian)	Cancel (Kejadian)	
1	05.15	06.45	ID 7511	Batik Airlines	100	24	1	0	0	View Details
2	06.00	07.30	ID 6370	Batik Airlines	97	3	0	0	0	View Details
3	07.20	08.50	ID 6597	Batik Airlines	100	0	0	0	0	View Details
4	09.00	10.30	ID 6572	Batik Airlines	90	16	5	1	0	View Details
5	09.35	11.05	ID 7513	Batik Airlines	97	28	9	0	0	View Details
6	10.30	12.00	ID 6576	Batik Airlines	97	22	10	4	0	View Details

Sumber: Hasil analisis, 2020

Gambar 15. Halaman sortir data berdasarkan jadwal penerbangan

periode yang ingin dicari. Pada halaman ini terdapat beberapa *tabsheet* untuk menampilkan hasil analisis nilai sortir OTP. Admin dapat menyortir nilai OTP berdasarkan Operator/Maskapai melalui *tabsheet* Maskapai Penerbangan.

Admin dapat menyortir nilai OTP berdasarkan jadwal penerbangan melalui *tabsheet* Jadwal Penerbangan.

Admin dapat menyortir nilai OTP berdasarkan kategori *delay*, yaitu *delay* kategori 1 dengan waktu *delay* 16 s.d 30 menit melalui *tabsheet* Delay Kategori 1, Kategori 2, Kategori 3, atau menyortir nilai OTP berdasarkan penerbangan yang *cancel* atau batal.

3.4. Pengukuran Kinerja Sistem Menggunakan PIECES dan Skala Likert

Sistem Informasi OTP ini telah melalui tahap validasi oleh para ahli, baik validasi ahli design maupun validasi ahli materi atau isi. Validator berasal dari pelaksana maupun pengawas regulasi penerbangan yaitu PT Angkasa Pura 1 Bandar Udara Juanda Surabaya dan Kantor Otoritas Bandar Udara Wilayah III. Pengukuran kinerja sistem bertujuan untuk menilai kinerja sistem dengan berdasarkan beberapa variabel yang telah ditetapkan untuk mengetahui kelayakan sistem tersebut. Dalam mengukur kepuasan pengguna akan kinerja Sistem Informasi OTP yang telah dibangun, dilakukan pengisian kuesioner oleh pengguna jasa penerbangan sebanyak 100 responden (penumpang pesawat udara yang mengakses data OTP penerbangan), pelaksana peraturan penerbangan sebanyak 40 responden (Pegawai PT Angkasa Pura 1 Bandar Udara Juanda Surabaya), dan pengawas aturan penerbangan sebanyak 30 responden (Pegawai Kantor Otoritas Bandar Udara Wilayah III), sehingga total responden yaitu 170 orang.

Tabel 4. Nilai jawaban kuesioner

No	Jawaban	Nilai
1	Sangat Baik (SB)	5
2	Baik (B)	4
3	Cukup (C)	3
4	Kurang (K)	2
5	Sangat Kurang (SK)	1

Sumber: Hasil analisis, 2020

Tabel 4 dan 5 menunjukkan perhitungan pengukuran kepuasan pengguna untuk mengetahui tingkat kinerja sistem dengan menggunakan PIECES dan Skala Likert. Pengukuran ini dilakukan dengan menyebarkan angket kuesioner dengan pertanyaan yang disesuaikan dengan Kerangka Kerja "PIECES". Kemudian penilaian tersebut dihitung menggunakan skala Likert dengan alternatif jawaban dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5.

Hasil total skor kuesioner Tabel 5 yaitu 8.268. Jika semua pertanyaan kuesioner dijawab "Sangat Baik", artinya dengan skor maksimal, maka skor tertinggi yang memungkinkan bisa didapat dengan 170 responden dikali 12 pertanyaan dikali 5 nilai skor "Sangat Baik", yaitu sama dengan 10.200. Hasil penilaian ditampilkan pada Tabel 6.

Dari nilai rata-rata dan interval penilaian pada Tabel 6 dapat disimpulkan bahwa: kinerja sistem dalam kemudahan dan kecepatan pemrosesan data dinilai "Sangat Baik" dengan nilai rata-rata yaitu 85,59; informasi dan data yang ditampilkan sistem dinilai "Baik" dengan nilai rata-rata yaitu 76,94; manfaat sistem dalam hal ekonomi dinilai "Sangat Baik" dengan nilai rata-rata yaitu 80,53; kemudahan pengelolaan sistem dinilai "Sangat Baik" dengan nilai rata-rata yaitu 80,35; manfaat sistem ke depannya dinilai "Sangat Baik" dengan nilai rata-rata yaitu 83,41; kemudahan dan keakuratan sistem dinilai "Baik" dengan nilai rata-rata yaitu 79,53. Dari penilaian tersebut, didapatkan rata-rata penilaian responden terhadap kinerja sistem secara keseluruhan yaitu "Sangat Baik" dengan nilai rata-rata yaitu 81,06.

3.5. Analisis Dampak dan Manfaat Sistem

Dengan adanya Sistem Informasi OTP Penerbangan ini, maka ditampilkannya data OTP dapat memberikan dampak bagi *user* calon penumpang, *stakeholder* yaitu pelaksana dan pengawas regulasi penerbangan, maupun maskapai penerbangan. Berikut hasil analisis wawancara dampak implementasi sistem pada masing-masing sudut pandang, dengan didasarkan juga pada tinjauan pustaka.

Tabel 5. Tabel pertanyaan dan jawaban kuesioner

No	Pertanyaan Untuk <i>User</i>	Skor Jawaban Kuesioner Responden					Total
		SK (Sangat Kurang)	K (Kurang)	C (Cukup)	B (Baik)	SB (Sangat Baik)	
		1	2	3	4	5	
	<i>Performance</i>						
1	Apakah sistem dapat diakses dengan mudah dan cepat?			22	88	60	718
2	Apakah pemrosesan data dilakukan dengan mudah dan cepat?			20	88	65	737
	<i>Information</i>						
3	Apakah data yang ditampilkan sesuai kebutuhan?			62	82	26	644
4	Apakah data yang ditampilkan akurat?			44	98	28	664
	<i>Economics</i>						
5	Apakah Anda dapat menghemat dengan menggunakan sistem ini?			57	62	51	674
6	Apakah dapat menguntungkan menggunakan sistem ini ke depannya?			43	69	58	695
	<i>Control</i>						
7	Apakah informasi yang ditampilkan semuanya legal?			67	69	34	647
8	Apakah sistem dapat dikontrol dengan mudah?			22	87	61	719
	<i>Efficiency</i>						
9	Apakah informasi yang ditampilkan sistem cukup berguna?			15	57	98	763
10	Apakah data yang ditampilkan cukup lengkap dan tidak berlebihan?			44	107	19	655
	<i>Service</i>						
11	Apakah perhitungan sistem akurat?			77	56	37	640
12	Apakah sistem mudah digunakan?			31	76	63	712

Sumber: Hasil analisis, 2022

Dari sisi pelaksana dan pengawas regulasi penerbangan, sistem ini dinilai sangat bermanfaat. Pada penelitian sebelumnya dijelaskan bahwa OTP dapat berdampak pada peningkatan jumlah penerbangan. Dengan menggunakan sistem ini, pengawas regulasi penerbangan dapat memantau perkembangan, baik kenaikan maupun penurunan jumlah penerbangan di tiap jadwal penerbangan, hingga tiap rute penerbangan. Dengan demikian, data penerbangan tersebut dapat digunakan sebagai bahan analisis penentuan kebijakan penerbangan selanjutnya. Dengan adanya sistem ini, pihak pelaksana dan pengawas regulasi penerbangan dapat memantau kinerja pelayanan bandar udara seperti sistem penanganan bagasi yang kurang terintegrasi,

lamanya waktu pemuatan penumpang, atau hal lain yang dapat menyebabkan menurunnya nilai OTP secara keseluruhan, sebagai bahan evaluasi terhadap perbaikan pelayanan suatu bandar udara [23] [24] [25] [26].

Dari sisi manajemen maskapai penerbangan, sistem ini dinilai 2 sisi, yaitu merugikan dan bermanfaat. Bagi maskapai yang jadwal penerbangannya sering mengalami *delay*, sistem ini dinilai sangat merugikan. Oleh karena itu, pihak pelaksana dan pengawas regulasi penerbangan memberi batasan kepada sistem yaitu menampilkan hanya 3 jadwal setiap rute maskapai penerbangan dengan nilai OTP tertinggi atau dengan *delay* tersingkat kepada calon penumpang. Hanya admin dan manajemen maskapai yang telah ditetapkan yang dapat melihat data OTP penerbangan secara lengkap. Sementara itu, bagi maskapai, dengan ditampilkannya 3 (tiga) nilai *on time* teratas atau *delay* tersingkat, maka sistem ini dinilai sangat bermanfaat karena dapat menarik calon penumpang baru. Selain itu, calon penumpang lama kemungkinan akan melakukan *repeat order* atau setia menggunakan maskapai yang pernah digunakan sehingga dapat meningkatkan penjualan. Sistem ini juga dapat digunakan oleh manajemen maskapai penerbangan dalam mengukur atau mengevaluasi

Tabel 6. Tabel penilaian kuesioner

Pertanyaan Untuk <i>User</i>	Rata-Rata	Hasil Penilaian
<i>Performance</i>	85,59	Sangat Baik
<i>Information</i>	76,94	Baik
<i>Economics</i>	80,53	Sangat Baik
<i>Control</i>	80,35	Sangat Baik
<i>Efficiency</i>	83,41	Sangat Baik
<i>Service</i>	79,53	Baik

Sumber: Hasil analisis, 2022

dan menjaga kualitas kinerja penerbangan mereka ke depannya dari segi OTP. Data OTP penerbangan juga dapat digunakan maskapai penerbangan dalam mengevaluasi kinerja pelayanan bandar udara sebagai bahan pertimbangan atas kontrak kerja sama antara bandar udara dan maskapai penerbangan [23] [24] [25] [26].

Dari sisi calon penumpang, sistem ini dinilai sangat bermanfaat. Dengan adanya sistem ini, calon penumpang dapat melihat 3 nilai OTP tertinggi pada setiap rute penerbangan. Dengan menggunakan sistem ini, calon penumpang dapat menyesuaikan ketersediaan dana mereka dengan kebutuhan tiket pesawat yang diinginkan. Dengan kata lain, calon penumpang dapat lebih hemat, dengan memilih maskapai dengan jumlah *delay* terjangkau, namun dengan harga yang lebih terjangkau. Calon penumpang juga dapat lebih mengantisipasi terjadinya *delay* atau *cancel* pada penerbangan yang akan mereka pilih sehingga mereka dapat mempersiapkan jika terjadi *delay* atau *cancel*. Peningkatan nilai OTP juga akan meningkatkan minat beli calon penumpang baru maupun penumpang yang melakukan *repeat order* [23].

Jadi, dapat penulis simpulkan bahwa sistem ini sangat bermanfaat bagi calon penumpang, pelaksana maupun pengawas regulasi penerbangan, dan maskapai penerbangan, namun dengan pembatasan hak akses sistem yang telah ditetapkan bersama-sama oleh pengawas regulasi penerbangan.

4. Kesimpulan

Pada penelitian ini telah dibuat purwarupa Sistem Informasi OTP yang dibangun berbasis website, dengan menggunakan *database* MySQL. Perancangan dan pembangunan sistem ini menggunakan metode *prototype* dimana alur prosesnya terdiri dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengujian sistem, *launching* sistem, dan evaluasi sistem. Data studi kasus yang digunakan dan ditampilkan pada sistem ini yaitu data penerbangan terjadwal dengan rute Bandar Udara keberangkatan Soekarno Hatta Jakarta dan Bandar Udara kedatangan Juanda Surabaya.

Penilaian kinerja sistem OTP ini menggunakan kerangka PIECES dan skala *Likert* terhadap 100 responden pengguna jasa penerbangan, 40 responden pelaksana peraturan penerbangan, dan 30 responden pengawas aturan penerbangan, sehingga total responden yaitu 170 orang. Berdasarkan penilaian, disimpulkan bahwa: kinerja sistem dalam kemudahan dan kecepatan pemrosesan data dinilai "Sangat Baik" dengan nilai rata-rata yaitu 85,59; informasi dan data yang ditampilkan sistem dinilai "Baik" dengan nilai rata-rata yaitu 76,94; manfaat sistem dalam hal ekonomi dinilai "Sangat Baik" dengan nilai rata-rata yaitu 80,53; kemudahan

pengelolaan sistem dinilai "Sangat Baik" dengan nilai rata-rata yaitu 80,35; manfaat sistem ke depannya dinilai "Sangat Baik" dengan nilai rata-rata yaitu 83,41; kemudahan dan keakuratan sistem dinilai "Baik" dengan nilai rata-rata yaitu 79,53. Dari penilaian tersebut, didapatkan rata-rata penilaian responden terhadap kinerja sistem secara keseluruhan yaitu "Sangat Baik" dengan nilai rata-rata yaitu 81,06.

Dari hasil analisis dampak dan manfaat Sistem Informasi OTP Penerbangan ini, dapat disimpulkan bahwa sistem ini sangat bermanfaat bagi calon penumpang, pelaksana, pengawas regulasi penerbangan, dan maskapai penerbangan. Walaupun demikian, diberlakukan pembatasan pada sistem, yaitu sistem hanya menampilkan 3 nilai OTP tertinggi setiap rute penerbangan pada *user* calon penumpang. Diberlakukan juga pembatasan hak akses sistem yang telah ditetapkan bersama-sama oleh maskapai, pelaksana, dan pengawas regulasi penerbangan. Bagi pelaksana maupun pengawas regulasi penerbangan, data hasil dari sistem ini dapat digunakan sebagai bahan analisis dan evaluasi penentuan kebijakan tentang penerbangan, maskapai, dan pelayanan bandar udara. Sedangkan bagi manajemen maskapai penerbangan, hasil sistem ini dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja maskapai.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Penerbangan Surabaya, PT Angkasa Pura 1 Bandar Udara Juanda Surabaya, dan Otoritas Bandar Udara Wilayah III, yang telah mendukung penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Syahra Ariesta Fitria Sari, "Analisis Dampak On Time Performance (OTP) pada Kegiatan Transportasi Udara (Studi pada Keterlambatan Jadwal Penerbangan di Bandar Udara Internasional Adisutjipto, Yogyakarta," Universitas Brawijaya, 2018. [Online]. Available: <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/162656/>
- [2] OAG, "Punctuality League Report," 2020. [Online]. Available: <https://www.oag.com/punctuality-league-2020-report>
- [3] Liputan6.com, "Yuk Mengenal Bandar Udara Juanda, Salah Satu Tersibuk di Indonesia," *Liputan6*, 2019. <https://surabaya.liputan6.com/read/4074298/yuk-mengenal-bandara-juanda-salah-satu-tersibuk-di-indonesia>
- [4] PT Angkasa Pura (Persero), "PT Angkasa Pura I (Persero)," *PT Angkasa Pura I (Persero)*, 2018. <https://ap1.co.id/id> (accessed Mar. 25, 2020).
- [5] L. S. Moonlight and A. Setiyo Prabowo, "Forecasting System for Passenger, Airplane, Luggage and Cargo, Using Artificial Intelligence Method - Backpropagation Neural Network At Juanda International Airport," *War. Ardhia*, vol. 45, no. 2, p.

- 99, 2021, doi: 10.25104/wa.v45i2.358.99-110.
- [6] PT Angkasa Pura I (Persero), "Juanda Airport," *PT Angkasa Pura I (Persero)*, 2020. <https://juanda-airport.com/id/terminal-keberangkatan/index> (accessed Mar. 25, 2020).
- [7] PT Angkasa Pura I (Persero), "Rekapitulasi On Time Performance (Arrival & Departure) Badan Usaha Angkutan Udara & Perusahaan Angkutan Udara Asing," Surabaya, 2020.
- [8] James Wetherbe, *Systems Analysis and Design*, 4th ed. West Publishing, 1994.
- [9] B. M. Gans, "Evolving Models of Rehabilitation-Related Patient Safety and Quality: PIECES," *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, vol. 99, no. 6, pp. 1033–1034, Jun. 2018, doi: 10.1016/j.apmr.2018.03.001.
- [10] S. Ramadhani, "PIECES Framework untuk Analisa Tingkat Kepuasan Pengguna dan Kepentingan Sistem Informasi," *J. Teknol. dan Manaj. Inform.*, vol. 4, no. 2, Jun. 2018, doi: 10.26905/jtmi.v4i2.2101.
- [11] A. Supriyatna and V. Maria, "Analisa Tingkat Kepuasan Pengguna dan Tingkat Kepentingan Penerapan Sistem Informasi DJP Online dengan Kerangka PIECES," *Khazanah Inform. J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 88–94, Dec. 2017, doi: 10.23917/khif.v3i2.5264.
- [12] M. Pangri, S. Sunardi, and R. Umar, "Metode Pieces Framework Pada Tingkat Kepuasan Pengguna Sistem Informasi Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Sorong," *BINA Insa. ICT J.*, vol. 8, no. 1, p. 63, Jun. 2021, doi: 10.51211/biict.v8i1.1499.
- [13] Anita Oktavia Irtisyam, "Analisa 'PIECES' Sistem Informasi Pelaporan RI 4A Di RSIA Gunung Sawo Semarang 2012," Universitas Dian Nuswantoro, 2013.
- [14] S. Son, B. Kim, C. Ryu, I. Hwang, C. Jung, and J.-G. Shin, "Production automation system for three-dimensional template pieces used to evaluate shell plate completeness," *Int. J. Nav. Archit. Ocean Eng.*, vol. 12, pp. 116–128, 2020, doi: 10.1016/j.ijnaoe.2019.08.001.
- [15] L. S. Moonlight, L. Rochmawati, F. Fatmawati, F. A. Furyanto, and T. Arifianto, "Rancang Bangun Website Prodi D3 Komunikasi Penerbangan Menggunakan Metode Prototype," *INTEGER J. Inf. Technol.*, vol. 7, no. 1, Mar. 2022, doi: 10.31284/j.integer.2022.v7i1.2520.
- [16] C. Cheng, K.-L. Lay, Y.-F. Hsu, and Y.-M. Tsai, "Can Likert scales predict choices? Testing the congruence between using Likert scale and comparative judgment on measuring attribution," *Methods Psychol.*, vol. 5, p. 100081, Dec. 2021, doi: 10.1016/j.metip.2021.100081.
- [17] C. C. S. Kam, "Expanded format shows better response consistency than Likert-scale format in the measurement of optimism," *Pers. Individ. Dif.*, vol. 152, p. 109606, Jan. 2020, doi: 10.1016/j.paid.2019.109606.
- [18] S. E. Harpe, "How to analyze Likert and other rating scale data," *Curr. Pharm. Teach. Learn.*, vol. 7, no. 6, pp. 836–850, Nov. 2015, doi: 10.1016/j.cptl.2015.08.001.
- [19] J. Hartley, "Some thoughts on Likert-type scales," *Int. J. Clin. Heal. Psychol.*, vol. 14, no. 1, pp. 83–86, Jan. 2014, doi: 10.1016/S1697-2600(14)70040-7.
- [20] B. Weijters, K. Millet, and E. Cabooter, "Extremity in horizontal and vertical Likert scale format responses. Some evidence on how visual distance between response categories influences extreme responding," *Int. J. Res. Mark.*, vol. 38, no. 1, pp. 85–103, Mar. 2021, doi: 10.1016/j.ijresmar.2020.04.002.
- [21] Jaiswal P, "Difference between Waterfall model and Prototype model," 2020. <https://www.geeksforgeeks.org/difference-between-waterfall-model-and-prototype-model/>
- [22] P. T. Travelindo, "Traveloka," *PT Trinus Travelindo*. <https://www.traveloka.com/en-id/> (accessed Sep. 28, 2022).
- [23] Y. Dortina, D. R. K. Kausar, and Y. P. Mbulu, "PENGARUH ON TIME PERFORMANCE TERHADAP MINAT BELI ULANG PADA PT. GARUDA INDONESIA (PERSERO) TBK," *J. Tour. Destin. Attract.*, vol. 5, no. 2, pp. 33–47, Dec. 2017, doi: 10.35814/tourism.v5i2.778.
- [24] J. Hajko and B. Badánik, "Airline on-time performance management," *Transp. Res. Procedia*, vol. 51, pp. 82–97, 2020, doi: 10.1016/j.trpro.2020.11.011.
- [25] E. B. Setiawan, I. Pawreski, Datanabolon, L. Agusinta, and T. Y. Octora, "On Time Performance Pada Industri Penerbangan Sebagai Dampak Frekuensi Penerbangan Dan Keterlambatan Penerbangan," *Gorontalo Manag. Res.*, vol. 4, no. 1, 2021.
- [26] G. Kurnia, H. Johanes, D. Hidayat, A. Rozha, M. Zahvira, and I. Sukarno, "Improving Airport On-Time Performance Using Kepner-Tregoe Problem-Solving Approaches," *J. Teknol.*, vol. 3, no. 1, 2020.