

## PENGEMBANGAN *BUSINESS INTELLIGENCE DASHBOARD* UNTUK MONITORING AKTIVITAS PARIWISATA (STUDI KASUS: DINAS PARIWISATA PROVINSI BALI)

Evan Himawan Saragih<sup>\*1</sup>, I Putu Agung Bayupati<sup>2</sup>, Gusti Agung Ayu Putri<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Udayana Badung

Email: <sup>1</sup>evansaragih@student.unud.ac.id, <sup>2</sup>bayupati@unud.ac.id, <sup>3</sup>ayuputri@it.unud.ac.id

\*Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 16 Juli 2020, diterima untuk diterbitkan: 15 November 2021)

### Abstrak

Bali merupakan satu dari beberapa destinasi wisata yang mendatangkan wisatawan nusantara dan mancanegara di Indonesia. Pada tahun 2017, wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Bali adalah sebesar 5,6 juta orang dan didominasi oleh wisatawan dari negara Cina. Jumlah kunjungan pada seluruh objek wisata yang ada di Bali tahun 2017 mencapai 17,8 juta kunjungan. Berdasarkan hal tersebut, pemerintah daerah membutuhkan strategi dan keputusan dalam pembangunan sarana dan prasarana yang dapat mendukung pengembangan dan kemajuan pariwisata di Bali. Pemanfaatan teknologi *business intelligence* dalam menganalisa data dalam jumlah yang besar akan membantu. Penelitian ini mengembangkan sistem informasi memakai pendekatan BI dalam menganalisis data pariwisata Bali dan manajemen data dengan menggantikan pemakaian kertas menjadi media komputer sehingga data tidak hilang begitu saja, namun digunakan sebagai acuan saat menentukan keputusan. Dalam pengembangan sistem digunakan beberapa metode diantaranya *framework* Codeigniter dengan arsitektur *web MVC (Model, View, Controller)*, *OLAP (On-line Analytical Processing)* untuk menampilkan visualisasi data, dan *double exponential smoothing* menampilkan hasil peramalan data pada periode berikutnya. Nilai *error* dari metode peramalan tersebut dapat dihitung menggunakan algoritma *Mean Absolute Percentage Error*. Agar dapat mengetahui tingkat pemanfaatan terhadap pengembangan sistem ini, maka digunakan metode *black box testing*, *usability testing*, dan *user acceptance test* untuk mengetahui kualitas dan fungsionalitas sistem dari segi input, output, dan penilaian oleh pengguna sistem. Penelitian ini memperlihatkan bahwa pemakaian teknologi BI tidak hanya mendukung pada perusahaan namun juga mendukung pada bidang pariwisata, pemerintahan dan layanan. Sistem yang dikembangkan dapat membantu proses pemantauan pariwisata dan pendukung dalam pengambilan keputusan.

**Kata kunci:** Bali, Dashboard, Business Intelligence, Visualisasi, Peramalan

## DEVELOPMENT OF *BUSINESS INTELLIGENCE DASHBOARD* FOR MONITORING OF TOURISM ACTIVITY (CASE STUDY: BALI PROVINCE TOURISM DEPARTMENT)

### Abstract

Bali is one of several tourist destinations that bring domestic and foreign tourists to Indonesia. In 2017, there were 5.6 million foreign tourists visiting Bali and dominated by tourists from China. The number of visits to all tourist objects in Bali in 2017 reached 17.8 million visits. Based on this, local governments need strategies and decisions in the development of facilities and infrastructure that can support the development and progress of tourism in Bali. The use of *business intelligence* technology in analyzing large amounts of data will help. This study develops an information system using the BI approach in analyzing Bali tourism data and data management by replacing paper use as computer media so that data does not just disappear, but is used as a reference when making decisions. In system development, several methods are used including the Codeigniter framework with the MVC web architecture (Model, View, Controller), OLAP (On-line Analytical Processing) to display data visualization, and double exponential smoothing to display the results of forecasting data in the next period. The error value of this forecasting method can be calculated using the Mean Absolute Percentage Error algorithm. In order to determine the level of utilization of this system development, black box testing, usability testing and user acceptance tests are used to determine the quality and functionality of the system in terms of input, output, and assessment by system users. This study shows that the use of BI technology is not only supportive of companies but also supports tourism, government and services. The system developed can assist the tourism monitoring process and support decision making.

**Keywords:** Bali Tourism, Dashboard, Business Intelligence, Visualization, Forecasting

## 1. PENDAHULUAN

Sebagai salah satu destinasi wisata di Indonesia, Bali disebut primadona karena terkenal hingga ke luar Indonesia yang mendatangkan wisatawan tidak hanya dari nusantara tetapi juga wisatawan mancanegara. Keunikan budaya, adat istiadat, kesenian, serta keindahan alam yang memesona menjadi daya tarik wisata yang memukau wisatawan membuat Bali disebut sebagai *The Last Paradise*. Tujuan wisatawan berkunjung ke Bali diantaranya adalah untuk rekreasi, bisnis, dan MICE (*Meeting, Incentive, Conference, Exhibiton*). Fasilitas pendukung kepariwisataan seperti sarana transportasi, akomodasi, dan restoran diperlukan untuk mendorong kegiatan wisatawan saat melakukan kunjungan (Yoeti, 1990).

Sebuah institusi mampu menentukan keputusan secara cepat dan tepat dengan *Business Intelligence*. Aplikasi *Business Intelligence* menghasilkan analisis data di masa lalu dan memanfaatkan pengetahuan dari hasil analisis untuk mendukung keputusan dan perencanaan pada sebuah institusi (Arifin, 2014). Pemanfaatan *business intelligence* dalam melakukan analisis data dalam jumlah yang besar, sangat efektif dipakai untuk mengetahui keadaan perusahaan sehingga menghasilkan informasi yang berguna bagi setiap penggunanya (*stakeholders*) yaitu manajemen, staf, konsumen, mitra bisnis, pemilik perusahaan, dan pihak lain yang bersangkutan (Kao et al., 2016).

Metode pendekatan analisis data (*Online Analytical Processing* atau OLAP) terdapat dalam *Business Intelligence*. Dampak positif penerapan *Business Intelligence Dashboard* dengan pendekatan OLAP adalah mengumpulkan data, merapikan data, melakukan analisis data dan mengatur akses ke data sehingga memberi pengetahuan kepada pengguna dalam menentukan tindakan secara akurat dan cepat menggunakan OLAP.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Setiawan, Hendrawan dan Tyasnurita (2013) bahwa pengembangan teknologi *business intelligence dashboard* membuat proses yang sebelumnya panjang menjadi lebih efektif dan memudahkan dalam analisis karena data disajikan dalam bentuk visualisasi *dashboard*. Selanjutnya penelitian oleh Martiadi, Pudjiantoro dan Renaldi (2017) mengemukakan *business intelligence* adalah salah satu bentuk penerapan teknologi informasi dalam kegiatan mengumpulkan data, mengatur akses, serta melakukan analisis data dan informasi mengenai pencapaian perusahaan. Penerapan *business intelligence* di Bank ABC memberikan kemudahan dalam menganalisis berbagai produk bank yang ditawarkan, laporan disajikan dengan cepat dan interaktif sehingga keputusan pengembangan produk bank dapat diimplementasikan dengan cepat dan akurat (Prayitno, 2018).

Berdasarkan hasil plot data pariwisata Provinsi Bali yang akan dipakai dalam penelitian ini maka diketahui data memiliki pola data stasioner, tidak

stasioner, dan mengandung *trend* di dalamnya. Metode *forecasting* yang dipakai dalam penelitian ini adalah *double exponential smoothing*. Metode *smoothing* digunakan untuk memperkecil inkonsistensi data yang bersifat musiman dengan cara membuat rata-rata dari masa lampau menjadi seimbang (Raftery, 1985).

Tujuan penelitian ini adalah merancang sistem *Business Intelligence Dashboard* yang berfungsi sebagai alat monitoring aktivitas pariwisata Bali dengan menggantikan pemakaian kertas menjadi media komputer dan manajemen data agar data tidak hilang begitu saja, namun digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan. *Business intelligence* akan dipakai dalam pengolahan, analisis, dan publikasi data pada kegiatan parawisata yang dilakukan. Fokus penelitian ini yakni data jumlah wisatawan, jumlah penumpang, jumlah akomodasi, restoran, bar, dan objek wisata yang diolah oleh Dinas Pariwisata Provinsi Bali. Data akan dianalisis memakai pendekatan *business intelligence* agar mampu menyediakan informasi yang diperlukan sebagai pendukung dalam pengambilan keputusan.

## 2. METODE PENELITIAN

Bagian ini berisi pembahasan mengenai teori-teori yang menjadi dasar dalam pembuatan penelitian ini.

### 2.1 Metode Penelitian

Alur penelitian terdiri dari langkah-langkah yang dipakai dalam pembuatan sistem pada penelitian ini. Pembuatan sistem ini dibagi kedalam beberapa tahapan.

#### 1) Tahapan Persiapan

Aktivitas yang dilaksanakan pada tahap ini mencakup pengumpulan gagasan (*brainstorming*). Langkah berikutnya adalah merumuskan masalah dan menetapkan tujuan penelitian. Setelah itu, melakukan studi literatur berkaitan dengan pengkajian pustaka-pustaka dari literatur buku, jurnal maupun pustaka lain yang relevan. Pembahasan literatur dalam penelitian ini yaitu *Business Intelligence, Online Analytical Processing, dan Double Exponential Smoothing*. Pada studi lapangan dilakukan pengamatan mengenai bisnis proses yang dijalankan oleh Dinas Pariwisata Provinsi Bali.

#### 2) Tahap Pengumpulan Data

Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan data sebagai bahan penelitian diantaranya data jumlah penumpang melalui Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai tahun 2000–2019, data jumlah penumpang melalui Pelabuhan Ketapang-Gilimanuk tahun 2000-2019, data jumlah penumpang melalui Pelabuhan Lembar-Padang Bai tahun 2000-2019, data kedatangan wisatawan mancanegara yang langsung ke Bali berdasarkan kebangsaan setiap bulan tahun 2000-2018, data restoran/rumah makan di Provinsi Bali per kabupaten/kota tahun 2016-2019,

data bar di Provinsi Bali per kabupaten/kota tahun 2016-2019, data akomodasi di Provinsi bali per kabupaten/kota tahun 2016-2019, data perkembangan kunjungan wistawan pada Kawasan objek dan daya tarik wisata di Bali tahun 2000-2017. Sebagian besar data yang didapat masih berbentuk buku statistik, sehingga dilakukan tabulasi data secara manual.

### 3) Tahap Pemrosesan Data

Pada tahap ini merancang antarmuka untuk mempermudah *user* dalam berinteraksi dengan sistem, merancang *database*, diagram konteks, *data flow diagram*, implementasi metode OLAP terhadap visualisasi statistik pariwisata, dan implementasi metode peramalan regresi linear, *single exponential smoothing*, *double exponential smoothing* terhadap peramalan jumlah penumpang melalui Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai, jumlah penumpang melalui Pelabuhan Ketapang-Gilimanuk, jumlah penumpang Pelabuhan Lembar-Padang Bai, jumlah restoran/rumah makan di Provinsi Bali, jumlah bar di Provinsi Bali, jumlah akomodasi di Provinsi Bali, dan Perkembangan kunjungan wisatawan pada kawasan objek dan daya tarik wisata di Bali.

### 4) Tahap Pengembangan Sistem

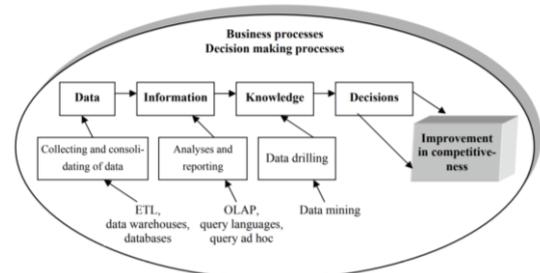
Pada tahap ini mengimplementasikan sistem sesuai dengan rancangan yang telah dirancang ke dalam bahasa pemrograman. *Output* tahap ini adalah sistem yang dapat menampilkan visualisasi dan meramalkan jumlah penumpang melalui Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai, jumlah penumpang melalui Pelabuhan Ketapang-Gilimanuk, jumlah penumpang Pelabuhan Lembar-Padang Bai, jumlah restoran/rumah makan di Provinsi Bali, jumlah bar di Provinsi Bali, jumlah akomodasi di Provinsi Bali, dan Perkembangan kunjungan wisatawan pada kawasan objek dan daya tarik wisata di Bali menggunakan metode *double exponential smoothing*. Pada tahap ini juga dilakukan tahapan uji coba.

### 5) Tahap Penarikan Kesimpulan

Pada tahap menyimpulkan hasil penelitian dan saran atas keseluruhan penelitian yang dilakukan. Kesimpulan yang dihasilkan akan memberi jawaban atas tujuan pelaksanaan dilakukannya penelitian ini.

## 2.2 Business Intelligence

*Business Intelligence* dipakai dalam menyatukan, menyimpan, melakukan analisis, dan mengatur akses pada data agar dapat memberikan gambaran kepada pengguna saat menentukan langkah dengan lebih baik dan tepat (Brannon, 2010).



Gambar 1 Peranan BI dalam Pengambilan Keputusan (Olszak & Ziembra, 2007)

Gambar 1 merupakan proses pengambilan keputusan dengan BI. Pengambilan keputusan membutuhkan data dari sistem *business intelligence* yang bersumber dari kumpulan data *factual*, data perencanaan, maupun data prediksi yang dikelola menjadi informasi yang luas, lengkap, dan biasanya menghasilkan perbandingan sehingga dapat memberikan analisis. Penggunaan sistem *business intelligence* diharapkan dapat menentukan keputusan dengan cepat dan tegas serta dapat mengambil keputusan dengan resiko yang lebih kecil.

### 2.2 Forecasting (Peramalan)

Peramalan (*forecasting*) merupakan metode dalam membuat estimasi (perkiraan) data periode yang akan datang dengan menjadikan penggunaan data periode lampau dalam suatu bentuk model matematis (Mahbub, Paul & Azeem 2013). Dalam setiap pengambilan keputusan, peramalan menjadi bagian penting bagi sebuah organisasi bisnis. Peramalan dapat dijadikan dasar dalam perencanaan jangka pendek, menengah maupun jangka panjang suatu organisasi.

Salah satu metode untuk peramalan adalah pemulusan eksponensial ganda (*double exponential smoothing/DES*). Metode ini dapat diimplementasikan pada pola data yang memuat *trend*. Metode ini dikemukakan oleh Brown (Makridakis, Wheelwright C & McGee 1999).

Konstanta pemulusan yang ditetapkan akan mempengaruhi akurasi hasil prediksi pada metode *exponential smoothing* (Azu, 2014). Pendekatan memilih nilai  $\alpha$  dapat ditentukan berdasarkan ukuran perhitungan kesalahan peramalan yang dipakai. Alhasil, nilai-nilai peramalan akan sangat beragam berdasarkan nilai-nilai  $\alpha$  yang dipakai.

$$S'_t = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1} \quad (1)$$

$$S''_t = \alpha \cdot S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1} \quad (2)$$

$$a_t = 2 \cdot S'_t - S''_t \quad (3)$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_t - S''_t) \quad (4)$$

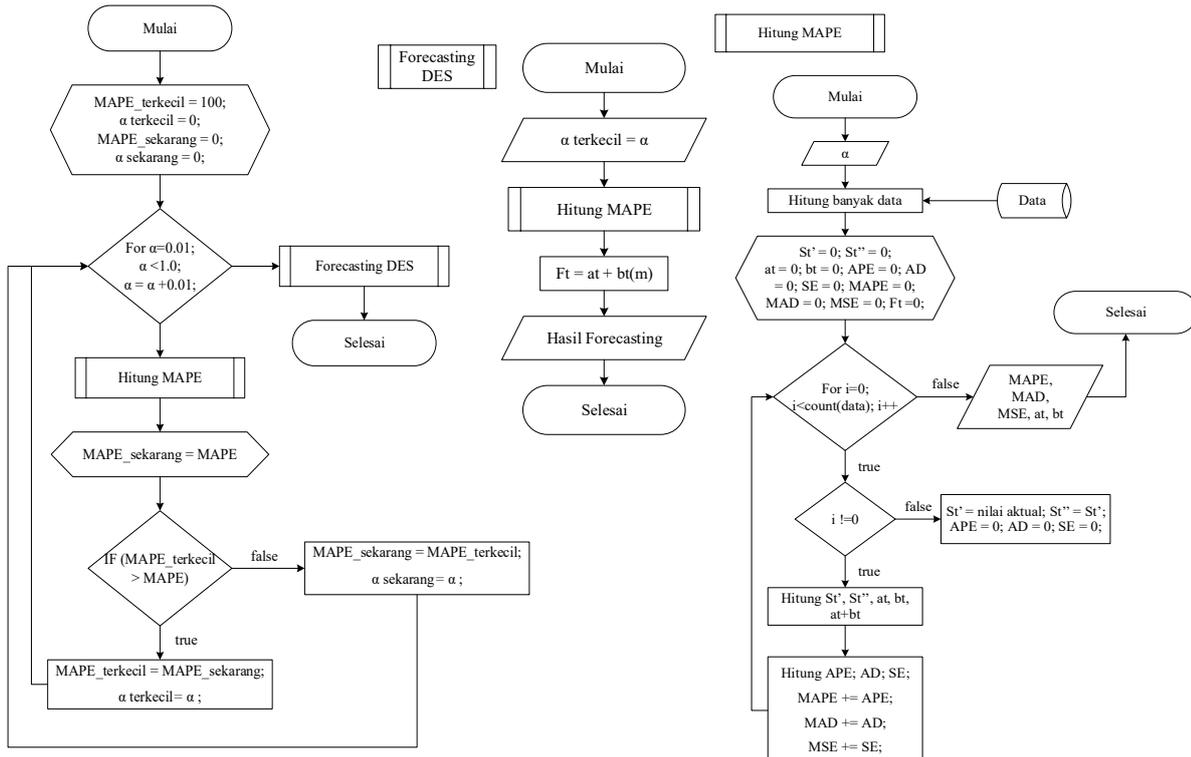
$$F_{t+m} = a_t + b_t \cdot m \tag{5}$$

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|A_t - F_t|}{A_t} * 100 \tag{6}$$

Dimana:

- $S'_t$  = pemulusan tunggal periode ke- $t$
- $S''_t$  = pemulusan ganda periode ke- $t$
- $X_t$  = nilai aktual pada periode ke- $t$

- $\alpha$  = konstanta pemulusan ( $0 < \alpha < 1$ )
- $a_t$  = nilai konstanta pada periode ke- $t$
- $b_t$  = nilai konstanta pada periode ke- $t$
- $F_{t+m}$  = nilai peramalan periode berikutnya
- $m$  = jangka waktu peramalan
- $n$  = banyak periode
- $A_t$  = nilai aktual periode ke- $t$
- $F_t$  = nilai peramalan periode ke- $t$



Gambar 2 Flowchart Perhitungan Peramalan dengan Metode Double Exponential Smoothing (DES)

Flowchart peramalan metode *double exponential smoothing* (DES) terdapat pada gambar 2. Berikut ini adalah langkah-langkah proses peramalan dengan metode *double exponential smoothing* (DES).

- 1) Inisialisasi variabel yang digunakan sebagai tempat pengolahan.
- 2) Perulangan nilai  $\alpha$ . Dimana apabila nilai  $\alpha$  lebih kecil dari 1 maka perulangan akan terus berlanjut hingga  $\alpha$  memenuhi syarat perulangan.
- 3) Mengambil data yang ada pada *database*, kemudian dihitung banyaknya jumlah data.
- 4) Apabila  $\alpha$  belum memenuhi syarat maka akan mencari nilai *smoothing* pertama ( $S'_t$ ), *smoothing* kedua ( $S''_t$ ) nilai  $a_t$ , nilai  $b_t$ ,  $a_t$  ditambah  $b_t$  menggunakan Persamaan 1 untuk *smoothing* pertama, Persamaan 2 untuk *smoothing* kedua, Persamaan 3 untuk  $a_t$ , Persamaan 4 untuk  $b_t$ , Persamaan 6 untuk MAPE melalui sub proses Hitung MAPE.

- 5) Menghitung nilai MAPE terkecil. Apabila telah ditemukan  $MAPE\_terkecil$  maka proses perulangan mencari MAPE terkecil berhenti dan ditemukan nilai  $\alpha$  (konstanta pemulusan) lewat MAPE terkecil.
- 6) Setelah mendapatkan nilai  $\alpha$  dengan MAPE terkecil, maka dilakukan perhitungan peramalan kembali dengan menggunakan Persamaan 5.
- 7) Output dari *flowchart* ini adalah nilai peramalan ( $y$ ) dan nilai MAPE

### 2.3 OLAP

OLAP (*Online Analytical Processing*) merupakan teknologi dibalik aplikasi *Business Intelligence* (BI). OLAP memiliki kemampuan untuk melakukan perhitungan analitik yang rumit dan perencanaan skenario seperti anggaran ataupun prediksi. *Online Analytical Processing* adalah kombinasi dinamis analisis dan gabungan dari data multidimensional dalam jumlah yang besar (Connolly & Begg, 2015).

## 2.4 Black Box Testing

Uji coba dengan *black box testing* dilakukan oleh pengembang sistem berdasarkan spesifikasi sistem. Selain itu, *black box testing* akan melakukan dengan memasukkan berbagai macam masukan dan memeriksa keluaran yang dihasilkan. Metode ini dilakukan agar dapat mengetahui apakah fungsionalitas dapat menerima *input* yang tidak diharapkan (Mustaqbal, Firdaus & Rahmadi, 2015).

## 2.5 User Acceptance Test

UAT (*user acceptance test*) adalah suatu proses uji coba oleh pengguna yang ditujukan untuk dokumen yang dipakai sebagai pernyataan bahwa perangkat lunak yang dikembangkan telah dapat

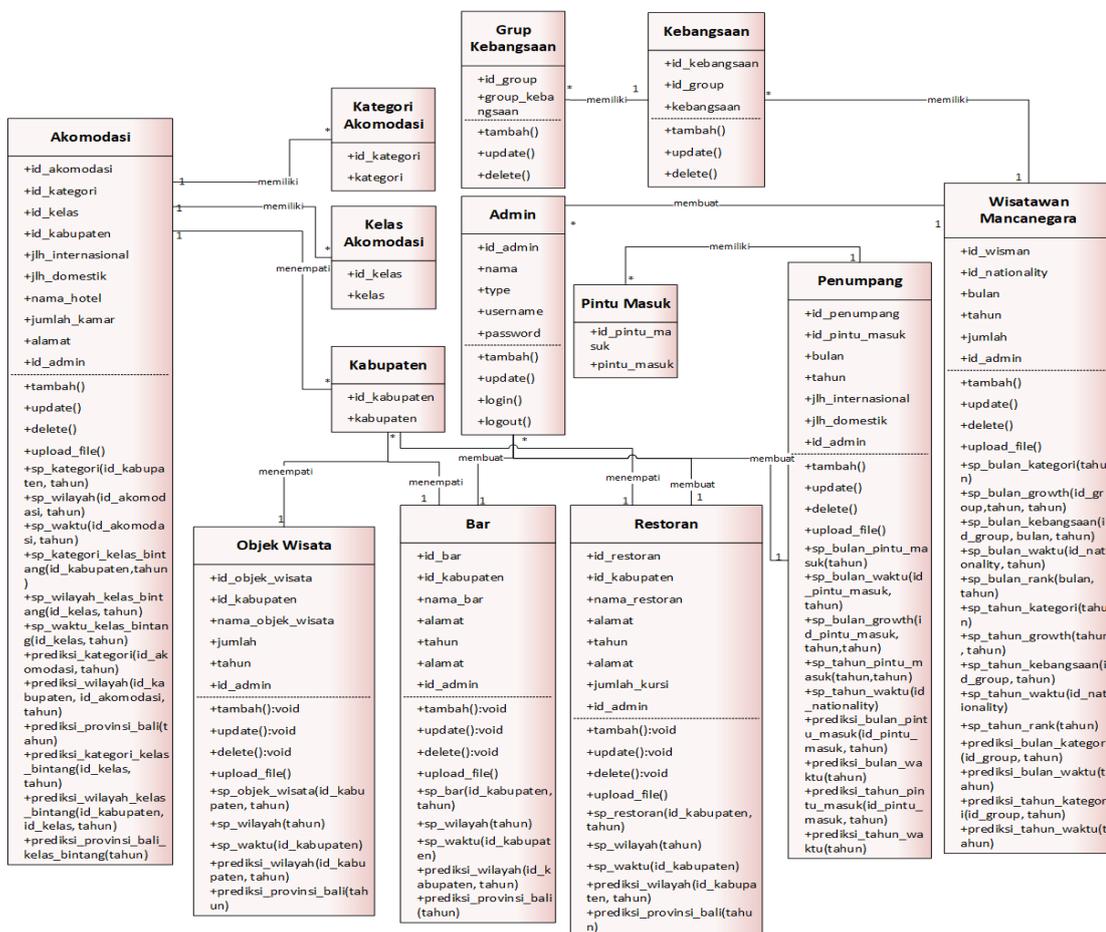
diterima oleh pengguna. Uji coba yang dilakukan menjadi acuan apakah sistem telah dapat diterima oleh pengguna (Cimperman, 2006).

## 3. PERANCANGAN SISTEM

Bagian ini berisi analisa kebutuhan sistem, desain diagram kelas, dan perancangan BI *dashboard*.

### 3.1 Analisa Kebutuhan Sistem

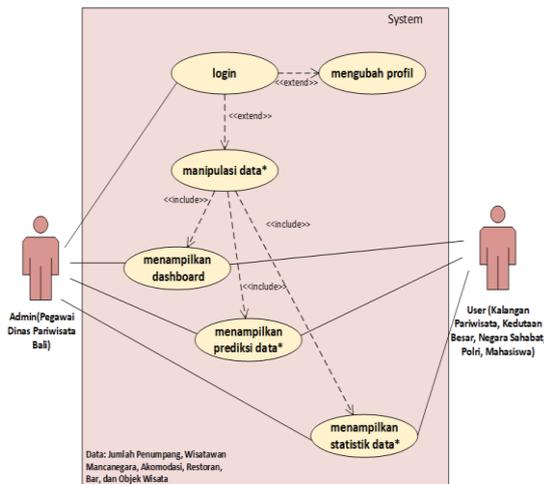
Sistem yang dikembangkan pada penelitian ini digunakan untuk membantu melakukan monitoring aktivitas pariwisata di Provinsi Bali. Informasi kebutuhan fungsional yang harus dimiliki oleh sistem yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar 4 yang menggambarkan *use case* dari sistem.



Gambar 3 Class Diagram Sistem

- 1) Fitur pengelolaan data pariwisata Provinsi Bali. Pada bagian ini dapat dilakukan manipulasi data jumlah penumpang, wisatawan mancanegara, akomodasi, restoran, bar, objek wisata, grup kebangsaan, kebangsaan, dan pintu masuk.
- 2) Fitur manajemen admin adalah fasilitas atau layanan yang disediakan untuk dapat mengatur admin. Pembuatan admin dilakukan agar dapat melakukan pengelolaan data pariwisata Provinsi Bali.

- 3) Fitur Statistik Data. Pada fitur ini, *user* maupun admin dapat melihat hasil pengelolaan data lewat beberapa bentuk *chart* yang mempermudah analisa data.
- 4) Fitur Prediksi Data. Dihadirkan untuk membantu *user* terutama yang bergerak dalam bidang pariwisata untuk dapat melihat peramalan situasi pariwisata di masa yang akan datang. Prediksi yang dihasilkan dapat menghasilkan peramalan lima periode mendatang.



Gambar 4 Use Case Diagram Sistem

### 3.2 Design Class Diagram

Gambar 3 adalah kelas-kelas yang diimplementasikan dalam pembuatan *database* pada penelitian ini meliputi *class* Admin (pegawai dinas pariwisata Provinsi Bali) yang memiliki atribut dan operation yang berperan sebagai aktor dalam sistem. Terdapat juga *class* Penumpang, Wisatawan\_Mancanegara, Akomodasi, Restoran, Bar, Objek\_Wisata, Grup\_Kebangsaan, Kebangsaan, Kabupaten, Kategori\_Akomodasi, Kelas\_Akomodasi, dan Pintu\_Masuk. *Class* Penumpang memiliki relasi asosiasi dengan *class* Pintu\_Masuk dan *class* Admin. *Class* Wisatawan Mancanegara memiliki relasi asosiasi dengan *class* Kebangsaan dan *class* Admin.

*Class* Akomodasi memiliki relasi asosiasi dengan *class* Kategori\_Akomodasi, *class* Kelas\_Akomodasi, dan *class* Admin. *Class* Restoran memiliki relasi asosiasi dengan *class* Kabupaten dan *class* Admin. *Class* Bar memiliki relasi asosiasi dengan *class* Kabupaten dan *class* Admin. *Class* Objek\_Wisata memiliki relasi asosiasi dengan *class* Kabupaten dan *class* Admin. *Class* Kebangsaan memiliki relasi asosiasi dengan *class* Grup\_Kebangsaan.

Pada penelitian ini terdapat dua aktor yaitu Admin (pegawai dinas pariwisata Provinsi Bali) dan User (Kalangan Pariwisata, Kedutaan Besar, Negara Sahabat, Polri, dan Mahasiswa). Aktivitas yang bisa dilakukan admin meliputi login, dimana dengan kegiatan login tersebut admin dapat melakukan mengubah profil dan manipulasi data jumlah penumpang, wisatawan mancanegara, akomodasi, restoran, bar, objek wisata, kebangsaan, dan grup kebangsaan. Seorang user hanya dapat melihat statistik dan prediksi jumlah penumpang, wisatawan mancanegara, akomodasi, restoran, bar, dan objek wisata. Setiap data dapat diakses oleh user apabila data telah dimasukkan oleh admin.

### 3.3 Perancangan BI Dashboard

Sistem yang akan diimplementasikan berfokus pada visualisasi dan peramalan data pariwisata Provinsi Bali. Inti penelitian dibatasi menjadi kebutuhan fungsional dari pengembangan *Business Intelligence Dashboard*.

Untuk dapat mengakses sistem tidak membutuhkan *login*, namun untuk dapat melakukan manajemen data membutuhkan proses *login* terlebih dahulu. Pengguna dapat menentukan daftar maupun fungsi-fungsi yang merupakan fitur yang dirancang pada halaman *dashboard*. Secara umum fitur-fitur yang dirancang pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Fitur-fitur utama sistem BI Dashboard

Fitur	Keterangan
Login, Logout	Membatasi akses sistem pada manajemen data
Dashboard	Menampilkan visualisasi data jumlah penumpang, wisatawan mancanegara, akomodasi, restoran, bar, dan objek wisata
Top 5 Wisatawan Mancanegara	Menampilkan 5 negara dengan kunjungan wisata terbanyak ke Bali
Top 5 Objek Wisata	Menampilkan 5 kabupaten/kota di Bali dengan jumlah restoran terbanyak
Top 5 Restoran	Menampilkan 5 kabupaten/kota di Bali dengan jumlah bar terbanyak
Top 5 Akomodasi	Menampilkan 5 kabupaten/kota di Bali dengan jumlah hotel kelas bintang terbanyak
Top 5 Bar	Menampilkan 5 kabupaten/kota di Bali dengan jumlah hotel kelas bintang terbanyak
Top 5 Hotel Kelas Bintang	Menampilkan statistik dan visualisasi data jumlah penumpang, wisatawan mancanegara, akomodasi, restoran, bar, dan objek wisata
Statistik Pariwisata	Menampilkan hasil prediksi data jumlah penumpang, wisatawan mancanegara, akomodasi, restoran, bar, dan objek wisata menggunakan metode <i>double exponential smoothing</i> .
Prediksi	

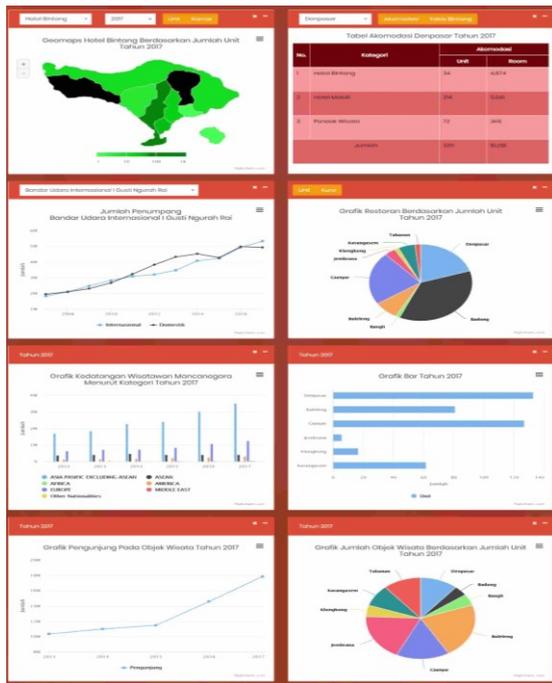
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengembangan sistem dituangkan dalam bentuk *interface*. Pengembangan *Business Intelligence Dashboard* berbasis *web* mencakup 4 bagian utama, yaitu bagian *dashboard*, bagian statistik pariwisata, bagian prediksi, dan bagian manajemen data.

*Dashboard* berfungsi untuk menampilkan informasi persentase perbandingan pada Gambar 5, visualisasi data pada Gambar 6, dan lima besar data wisatawan mancanegara, objek wisata, restoran, bar, akomodasi, dan hotel bintang pada Gambar 7.



Gambar 5 Persentase Perbandingan Jumlah Penumpang, Akomodasi, Wisatawan Mancanegara, Restoran, Bar, dan Objek Wisata



Gambar 6 Visualisasi data Jumlah Penumpang, Akomodasi, Wisatawan Mancanegara, Restoran, Bar, dan Objek Wisata

Negara dengan Kunjungan Wisata Ke Bali Terbanyak Tahun 2017		Objek Wisata di Bali dengan Kunjungan Terbanyak Tahun 2017		Kabupaten/kota di Bali dengan Restoran Terbanyak Tahun 2017	
1	CHINA 1,388,890 13,2% Total Wisatawan Mancanegara	1	TAMAN LOT 8,497,825 73,2% Total Kunjungan Objek Wisata	1	BAKUPAS 823 10,2% Total Restoran
2	AUSTRALIYA 1,054,074 10,2% Total Wisatawan Mancanegara	2	MUWATU 2,230,908 19,4% Total Kunjungan Objek Wisata	2	GANASAR 505 6,2% Total Restoran
3	INDONESIA 272,781 2,7% Total Wisatawan Mancanegara	3	PANTAI PARANGKAS 1,358,321 11,8% Total Kunjungan Objek Wisata	3	DEMPASAR 451 5,5% Total Restoran
4	JAPAN 262,998 2,6% Total Wisatawan Mancanegara	4	OBORAN 1,343,852 11,6% Total Kunjungan Objek Wisata	4	SIKENDIRI 179 2,2% Total Restoran
5	AMERIKA 243,827 2,4% Total Wisatawan Mancanegara	5	SIKENDIRI 947,283 8,2% Total Kunjungan Objek Wisata	5	DEMPASAR 99 1,2% Total Restoran

Gambar 7 Top 5 Wisatawan Mancanegara, Objek Wisata, Restoran, Akomodasi, Hotel Bintang, dan Bar

untuk dijadikan acuan dalam pencarian data pada database.

Prediksi menampilkan hasil prediksi data jumlah penumpang, wisatawan mancanegara, akomodasi, restoran, bar, dan objek wisata menggunakan metode *double exponential smoothing* dapat dilihat pada gambar 8. Pengguna hanya perlu menentukan data pariwisata yang akan dicari dan memilih *keyword* sesuai dengan data pariwisata untuk dijadikan acuan dalam pencarian data pada database dan proses perhitungan peramalan.



Gambar 8 Hasil Prediksi

Langkah awal agar dapat mengakses fitur manajemen adalah melakukan proses *login*. *Login* dilakukan dengan memasukkan data pengguna berupa nama pengguna dan kata sandi yang terdaftar. Fitur ini berfungsi untuk mengolah data, seperti membuat dan memasukkan data baru, menyunting data, dan juga membuang data.

Gambar 9 Create Data

Statistik pariwisata berfungsi untuk menampilkan data pariwisata yaitu data jumlah penumpang, wisatawan mancanegara, akomodasi, bar, restoran, dan objek wisata secara lebih rinci dalam bentuk tabel, map, batang, dan area. Pengguna perlu menentukan data pariwisata yang akan dicari dan memilih *keyword* sesuai dengan data pariwisata

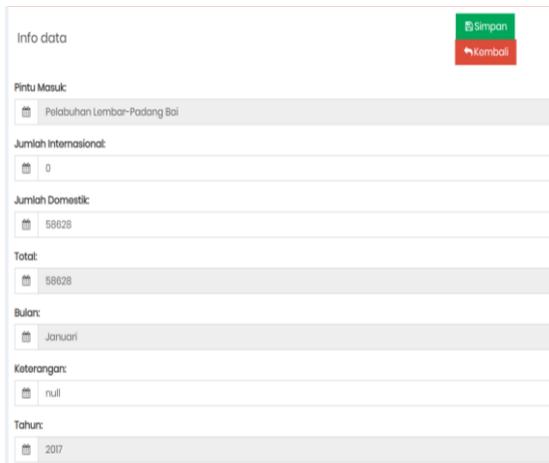
Gambar 9 adalah halaman tambah data. Pengguna dapat melihat data yang telah ditambahkan ke dalam database pada awal halaman. Menyimpan data dapat dilakukan dengan menekan tombol simpan data. Sukses atau tidak proses simpan data, sistem akan memberikan notifikasi. Pengguna juga dapat menambahkan data dengan mengunggah file excel.

Form upload file dapat dilakukan dengan menekan tombol upload pada form input data.



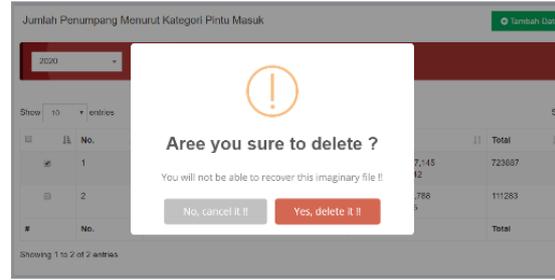
Gambar 10 Import Data

Gambar 10 adalah halaman import data. Pengguna dapat mengunggah file excel dengan mengikuti format data yang telah ditentukan. Pengguna dapat mengunduh format data yang telah disediakan. Selain itu pengguna dapat melihat jumlah data yang telah tersimpan pada database. Apabila akan menyimpan file yang telah diunggah ke dalam database maka menekan tombol upload. Gambar 11 Halaman edit data apabila pengguna ingin melakukan perbaikan pada data pariwisata yang sebelumnya telah diinputkan ke dalam database.



Gambar 11 Edit Data

Pengguna dapat melakukan perbaikan pada data dengan menekan tombol detail pada halaman data pariwisata. Pengguna hanya dapat melakukan perbaikan pada kolom yang diizinkan. Apabila akan menyimpan data dapat dilakukan dengan menekan tombol simpan.



Gambar 12 Delete Data

Gambar 12 merupakan halaman delete data. Pengguna dapat menghapus data yang tidak diperlukan lagi. Fitur delete data dapat diakses dengan menekan tombol checklist pada bagian kiri tabel kemudian menekan tombol hapus data. Apabila telah berhasil atau gagal menghapus data maka akan muncul notifikasi.

## 5. PENGUJIAN SISTEM

Pengujian sistem dengan Black Box Testing ditampilkan pada tabel 2. Pengujian fungsional interface sistem ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 2 Test Case Pengujian Validasi

No	Kasus Uji	Kondisi	Hasil
1.	Login	Admin dapat menjalankan login sesuai dengan username dan password yang terdaftar	Valid
2.	Profil	Admin dapat mengganti foto, username dan password	Valid
3.	CRUD Bar	Proses penambahan, pengubahan, dan penghapusan data bar	Valid
4.	Dashboard	Menampilkan grafik jumlah penumpang, grafik akomodasi, grafik restoran, grafik jumlah wisatawan mancanegara, grafik bar, grafik objek wisata, data negara dengan kunjungan wisata terbanyak ke Bali, data objek wisata di Bali dengan kunjungan terbanyak, kabupaten/kota di Bali dengan Restoran; Hotel kelas bintang; Bar terbanyak,	Valid
5.	Statistik Region	Menampilkan data akomodasi, restoran, bar, dan objek wisata berdasarkan kabupaten/kota	Valid
6.	Prediksi Region	Menampilkan prediksi data akomodasi, restoran, bar, dan objek wisata berdasarkan kabupaten/kota	Valid

Tabel 2 adalah pengujian black box. Pada pengujian ini tidak ditemukan adanya error pada setiap pengujian fungsional. Pengujian yang melibatkan evaluasi antarmuka sesuai dengan 10 prinsip usability heuristic evaluation yang dikemukakan oleh Jacob Nielsen membuat beberapa hasil evaluasi dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Heuristic Testing

No.	Prinsip	Ada?	Bagaimana?
1.	<i>Visibility Of System Status</i>	Ya	Sistem sudah memberikan umpan balik dalam pemberian warna font ketika memilih menu navigasi.
2.	<i>Match between system and realworld User</i>	Ya	Sistem sudah menggunakan bahasa sehari-hari.
3.	<i>User Control and Freedom</i>	Ya	User admin dapat melakukan penambahan, penghapusan, dan perubahan data namun belum terdapat suatu fungsi yang dapat mengembalikan data yang sudah dihapus.
4.	<i>Error Prevention</i>	Ya	Pada saat melakukan penambahan data, form menampilkan contoh jenis teks yang akan diinputkan ke dalam <i>database</i> . Selain itu akan diberikan <i>alert</i> apabila inputan tidak sesuai.
5.	<i>Consistency and Standard</i>	Ya	Tata letak halaman web sebagian besar adalah sama.
6.	<i>Recognition rather than Recall</i>	Ya	Tidak perlu mengingat langkah sebelumnya untuk dapat mengakses suatu halaman karena sudah menu navigasi sudah disesuaikan dengan fungsinya.
7.	<i>Flexibility and efficiency of use</i>	Ya	Dalam menambah data pada sistem, <i>user</i> dapat menggunakan <i>upload file</i> untuk mempermudah menambah data.

No.	Prinsip	Ada?	Bagaimana?
8.	<i>Aesthetic and minimalist design</i>	Ya	Desain halaman sebagai besar dengan latar belakang putih untuk mempermudah penglihatan dipadukan dengan warna <i>left bar</i> dan <i>header</i> dengan warna gelap sebagai pembeda.
9.	<i>Help users recognize, diagnose, and recover from errors</i>	Ya	Muncul <i>alert</i> atau pemberitahuan ketika <i>user</i> memasukkan inputan yang tidak sesuai.
10.	<i>Help and documentation</i>	Ya	Tersedia petunjuk bagaimana cara mengunggah <i>file</i> melalui fitur <i>upload</i> .

Untuk melihat tanggapan responden (*user*) terhadap sistem yang dikembangkan, maka dilakukan survei terhadap 40 responden dengan memberikan 15 pertanyaan dengan jawaban terdiri dari tingkatan yang dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Pilihan Jawaban UAT

A	Sangat: Mudah/Bagus/Sesuai/Jelas/Menarik/Membantu/Bisa/Tepat/Efektif
B	Mudah/Bagus/Sesuai/Jelas/Menarik/Membantu/Bisa/Tepat/Efektif
C	Netral
D	Sulit/Jelek/Tidak Sesuai/Tidak Jelas/Tidak Menarik/Tidak Membantu/Tidak Tepat/Tidak Efektif
E	Sangat: Sulit/Jelek/Tidak Sesuai/Tidak Jelas/Tidak Menarik/Tidak Membantu/Tidak Tepat/Tidak Efektif

Tabel 5 Pertanyaan Kuesioner

Variabel	Pertanyaan	Nilai					Jumlah	(%)
		Ax5	Bx4	Cx3	Dx2	Ex1		
Desain	Apakah tampilan <i>web</i> ini menarik?	29	11	0	0	0	189	94.5
	Apakah menu atau fitur <i>web</i> mudah dipahami?	20	17	3	0	0	177	88.5
	Apakah penggunaan warna tulisan dengan latar belakang ( <i>background</i> ) sudah sesuai?	27	12	1	0	0	186	93
	Apakah sistem monitoring pariwisata Provinsi Bali ini menarik?	21	18	1	0	0	180	90
	Apakah penggunaan tulisan ( <i>font</i> ) mudah di baca?	28	11	1	0	0	187	93.5
Layanan	Apakah data yang ditampilkan pada <i>web</i> ini mudah dipahami?	19	19	1	1	0	176	88
	Apakah dengan adanya sistem ini membantu proses monitoring pariwisata Provinsi Bali?	25	14	1	0	0	184	92
	Apakah sistem ini dapat dijadikan alat bantu monitoring pariwisata Provinsi Bali?	29	10	1	0	0	188	94
	Secara keseluruhan apakah penggunaan sistem ini sudah memuaskan?	15	19	6	0	0	169	84.5
	Apakah adanya statistik data lewat beberapa bentuk chart membantu menganalisa data?	26	12	2	0	0	184	92
Efisien	Apakah adanya fitur prediksi membantu dalam proses pengambilan keputusan?	26	10	4	0	0	182	91
	Apakah sistem ini sudah sesuai dengan kebutuhan?	17	21	2	0	0	175	87.5
	Apakah penggunaan sistem monitoring aktivitas pariwisata Provinsi Bali ini sudah tepat sasaran?	16	21	3	0	0	173	86.5
	Apakah <i>web</i> ini dapat dijadikan media monitoring aktivitas pariwisata Provinsi Bali?	25	12	3	0	0	182	91
	Seberapa efektif penggunaan sistem ini menurut Anda?	16	22	2	0	0	174	87

Berdasarkan tabel 5 dapat dilihat bahwa jumlah nilai 40 responden (28 mahasiswa, 9 pegawai negeri/swasta, dan 3 pekerjaan lainnya) untuk pertanyaan pertama adalah 189 (94.5%), pertanyaan kedua adalah 177 (88.5%), pertanyaan ketiga adalah 186 (93%), pertanyaan keempat adalah 180 (90%), pertanyaan kelima adalah 187 (93.5%), pertanyaan

keenam adalah 176 (88%), pertanyaan ketujuh adalah 184 (92%), pertanyaan kedelapan adalah 188 (94%), pertanyaan kesembilan adalah 169 (84.5%), pertanyaan kesepuluh adalah 184 (92%), pertanyaan kesebelas adalah 182 (91%), pertanyaan kedua belas adalah 175 (87.5%), pertanyaan ketiga belas adalah 173 (86.5%), pertanyaan keempat belas adalah 182

(91%), pertanyaan kelima belas adalah 174 (87%). Dari data di atas disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan mempunyai desain sistem yang menarik dan mudah dipahami, adanya beberapa bentuk *chart* membantu dalam menganalisis statistik data, *forecasting* data juga dapat dijadikan acuan dalam mengambil sebuah keputusan.

## 6. KESIMPULAN

Perancangan *business intelligence dashboard* untuk monitoring aktivitas pariwisata studi kasus Dinas Pariwisata Provinsi Bali dapat digunakan untuk memajemen data dengan menggantikan pemakaian kertas menjadi media komputer serta manajemen data agar data tidak hilang begitu saja, namun digunakan sebagai acuan dalam menentukan keputusan. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, sistem yang dibuat sesuai *system requirements* yang ditetapkan pada awal pengembangan sistem, sistem ini memiliki tampilan yang menarik, navigasi pada *web* mudah dipahami, data yang ditampilkan dapat dipahami, adanya sistem ini dianggap dapat membantu dalam monitoring aktivitas pariwisata Provinsi Bali, penyajian data lewat beberapa *chart* sangat membantu dalam menganalisis data, perhitungan prediksi juga sangat membantu sebagai pendukung dalam pengambilan keputusan. Hal ini memperlihatkan penggunaan teknologi *business intelligence* tidak hanya pada perusahaan namun juga dapat digunakan untuk mendukung bidang pariwisata, pemerintahan, dan layanan.

## DAFTAR PUSTAKA

- ARIFIN, M., 2014. Business Intelligence Untuk Customer Churn Telekomunikasi. Prosiding SNATIF, 1, pp.279-286.
- AZU, H. G. M., 2014. New Approach for Determining the Smoothing Constant of a Single Exponential Smoothing Method. International Journal of Science and Technology, 3(11), pp.717-727.
- BRANNON, N., 2010. Business Intelligence and E-Discovery. Intellectual Property & Technology Law Journal, 22(7), pp.1-5.
- CIMPERMAN, R., 2006. Uat Defined: A Guide to Practical User Acceptance Testing. Addison-Wesley Professional.
- CONNOLLY, T., & Begg, C., 2015. Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management: Global Edition. In Science.
- KAO, H. Y., YU, M. C., MASUD, M., WU, W. H., CHEN, L. J., & WU, Y. C. J., 2016. Design and evaluation of hospital-based business intelligence system (HBIS): A foundation for design science research methodology. Computers in Human Behavior.
- MAHBUB, N., PAUL, S. K., & AZEEM, A., 2013. A neural approach to product demand forecasting. International Journal of Industrial and Systems Engineering, 15(1), pp.1-18.
- MAKRIDAKIS, S., WHEELWRIGHT C, S., & MCGEE, V. E., 1999. Metode dan Aplikasi Peramalan. In Binarupa Aksara.
- MARTIADI, R. H., PUDJIANTORO, T. H., & RENALDI, F., 2017. Pembangunan Perangkat Lunak Business Intelligence di Dinas Perhubungan Kabupaten Bandung Barat. Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer, 8(2), pp.433-440.
- MUSTAQBAL, M. S., FIRDAUS, R. F., & RAHMADI, H., 2015. Pengujian Aplikasi Menggunakan Black Box Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus: Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN). Jurnal Ilmiah Teknologi Terapan (JITTER), 1(3), pp.31-36.
- OLSZAK, C. M., & ZIEMBA, E., 2007. Approach to building and implementing Business Intelligence systems. Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management., 2, pp.135-148.
- PRAYITNO, D., 2018. Application of Business Intelligence for Banking Performance Based on Products Analysis. International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT), 6(2), pp.554-569
- RAFTERY, A. E., 1985. Time series analysis. In European Journal of Operational Research 20(2), pp.127-137
- SETIAWAN, D. Y., HENDRAWAN, R. A., & TYASNURITA, R., 2013. Perancangan Business Intelligence Dashboard Berbasis Web Untuk Pemantauan Tingkat Keberhasilan Pambangunan Ketenagakerjaan (Studi Kasus: Provinsi Jawa Timur). Teknik Pomits, 2(1), pp.1-6.
- YOETI, O. A., 1990. Pemasaran Pariwisata. Bandung:Angkasa.