

APLIKASI PRAKIRAAN CUACA WILAYAH BALI BERBASIS ANDROID

Pande Gede Wipradnyana¹, I Made Arsa Suyadnya², Ni Made Ary Esta Dewi Wirastuti³

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana Denpasar - Bali

Email: pande.wipradnyana@gmail.com¹, arsa.suyadnya@unud.ac.id², dewi.wirastuti@unud.ac.id³

ABSTRAK

Informasi prakiraan cuaca sangat penting untuk pariwisata di Indonesia, khususnya Bali sebagai salah satu tujuan utama wisatawan. Informasi tersebut harus mudah diakses oleh pengguna, salah satunya melalui perangkat telepon genggam. Pada penelitian ini dikembangkan aplikasi untuk menampilkan informasi prakiraan cuaca kota dan prakiraan cuaca daerah wisata di Bali melalui perangkat *mobile* berbasis sistem operasi Android. Data yang digunakan bersumber dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). Secara umum sistem terbagi menjadi dua bagian, yakni sisi server dan client (*user*). Pada sisi server, dibangun aplikasi berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP, HTML dan JavaScript untuk pengelolaan data prakiraan cuaca dan mengkonversi data dari BMKG, sedangkan pada sisi client (*user*) merupakan aplikasi berbasis Android untuk mengakses data prakiraan cuaca. Tahapan pengembangan aplikasi dimulai dari tahapan analisis dan desain dari kebutuhan sistem, implementasi coding hingga pengujian aplikasi. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi informasi prakiraan cuaca kota dan prakiraan cuaca daerah wisata di Bali yang dapat ditampilkan pada perangkat *mobile* berbasis sistem operasi Android. Berdasarkan hasil pengujian aplikasi dengan metode *Black Box* keseluruhan fungsional aplikasi telah berjalan dengan baik.

Kata kunci: Android, Bali, daerah wisata, prakiraan cuaca.

ABSTRACT

Weather forecast information is very important for tourism in Indonesia, especially Bali as one of the main tourist destinations. That information must be easily accessible by the users, as one of them through a mobile phone. In this research developed an application to showing the city weather forecast information and area tourist weather forecast information in Bali through mobile devices based on android operating system. The data sourced from Indonesian Agency for Meteorological, Climatological and Geophysics (BMKG). Generally, the system is divided into two parts, such as the server and client (user). Admin created in the form of web server by using HTML, PHP and JavaScript that used for the management of weather forecast data and convert data from Indonesian Agency for Meteorological, Climatological and Geophysics (BMKG), while on the client side is an application based on adroid to access the weather forecast data. In the design of the application, the planning begins with the analysis of system requirements, the implementation of coding until testing applications. The result of this research is an application of the city weather forecast information and area tourist weather forecast information in Bali which can be displayed on the mobile devices based on android operating system. Based on the result of the application testing with black box method overall functional application has been running well.

Keywords: Android, Bali, tourism object, weather forecast.

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan serta teknologi informasi pada saat ini sehingga dapat memudahkan kita dalam melakukan berbagai aktivitas secara lebih cepat, dan efisien. Salah satu trend perkembangan bidang teknologi informasi saat ini yakni di bidang telekomunikasi seluler yang memberikan dampak besar dan perubahan pada kehidupan sehari-hari para penggunanya. Salah satu sistem operasi yang

digunakan paling banyak pada perangkat *mobile* saat ini adalah Android.

Informasi prakiraan cuaca merupakan informasi yang sangat penting yang dibutuhkan oleh masyarakat Indonesia khususnya di daerah wisata di Pulau Bali. BMKG adalah salah satu lembaga pemerintahan yang memiliki tugas memberikan informasi tentang meteorologi, klimatologi, kualitas udara, dan geofisika, salah satunya yaitu mengenai cuaca.

Pengembangan aplikasi tentang penyampaian informasi prakiraan cuaca telah banyak dilakukan sebelumnya, beberapa diantaranya adalah aplikasi yang berbasis SMS Gateway yang digunakan untuk menginformasikan cuaca lokasi pariwisata di wilayah Jawa Tengah. Hasil dari aplikasi ini adalah dapat memberikan informasi tempat wisata dan cuaca kepada calon wisatawan hanya dengan mengirimkan SMS [1]. Aplikasi kedua adalah aplikasi berbasis SMS Gateway yang dapat memberikan informasi tentang gempa bumi dan informasi cuaca pada BMKG Semarang. Hasil dari aplikasi ini dapat menghasilkan informasi tentang gempa bumi yang terjadi dan informasi cuaca dari BMKG Semarang hanya dengan mengirimkan SMS [2]. Aplikasi berikutnya adalah aplikasi prakiraan cuaca yang dibuat dengan memanfaatkan Visual Basic sebagai bahasa pemrogramannya. Hasil dari aplikasi ini adalah informasi prakiraan cuaca dengan menggunakan data tekanan udara, angin, suhu udara, trayektori siklon tropis, konvergensi, vortisitas, CAPE dan kelembaban udara [3].

Pengembangan aplikasi yang telah dilakukan tersebut masih memiliki kekurangan dalam hal keterbatasan akses serta tidak terdapat informasi prakiraan cuaca daerah wisata. Penelitian ini mengembangkan sebuah aplikasi informasi prakiraan cuaca wilayah Bali pada sistem operasi Android, diharapkan dapat membantu masyarakat untuk dapat mengetahui informasi cuaca khususnya di daerah wisata Bali secara lebih cepat dan mudah dimanapun dan kapanpun lewat ponsel berbasis Android.

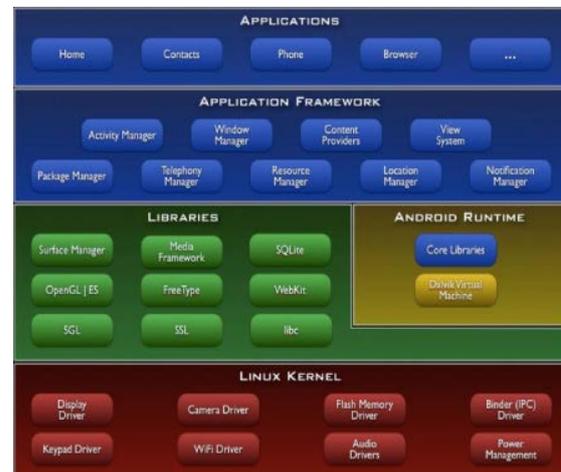
2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cuaca

Cuaca dapat diartikan sebagai periode pendek dan iklim dapat didefinisikan sebagai sifat statistik jangka panjang unsur-unsur cuaca pada daerah geografis tertentu atau kondisi rerata suatu daerah [4]. Contoh terjadinya cuaca adalah apabila pada suatu daerah turun hujan dan daerah lain tampak cerah. Kondisi dari seluruh fenomena yang terjadi pada lapisan udara yang melindungi Bumi atau di planet lain juga dapat disebut cuaca. Ilmu yang mempelajari tentang kondisi cuaca disebut dengan meteorologi. Unsur-unsur cuaca sama dengan unsur-unsur iklim, antara lain temperatur, kelembaban udara, tekanan udara, angin, keadaan awan dan curah hujan.

2.2 Android

Android adalah perangkat lunak untuk perangkat *mobile* yang terdiri dari sistem operasi, *middleware* dan aplikasi inti yang di *release* oleh Google. Beberapa perusahaan yang tergabung dalam OHA (*Open Handset Alliance*) antara lain HTC, Google, Qualcomm, Intel, T-Mobile, Motorola, NVIDIA memanfaatkan Android SDK (*Software Development Kit*) yang menyediakan *Tools* dan *API* untuk mengembangkan aplikasi pada *platform* Android dengan bahasa pemrograman Java dengan tujuan membuat sebuah standar terbuka untuk perangkat bergerak (*mobile device*) [5]. Paket sistem operasi Android terdiri dari sekumpulan pustaka C / C++ dan sebuah *kernel Linux* dan dalam suatu *framework* seperti yang ditunjukkan Gambar 1.



Gambar 1. Anatomi Android

2.3 Web Service XML

Suatu sistem perangkat lunak atau bagian dari perangkat lunak yang digunakan untuk mendukung interaksi mesin ke mesin dan integrasi proses dan data pada suatu jaringan itulah yang dimaksud *Web Service* [6]. Salah satu komponen yang harus ada dalam pemanfaatan web service adalah XML (*eXtensible Markup Language*) yang merupakan bagian terpenting, karena XML dapat melakukan pengiriman data antar platform dan memiliki kemampuan untuk menggabungkan data serta pertukaran data antar platform. Web service memiliki kelebihan tidak hanya dapat diakses melalui komputer, namun dapat juga diakses melalui *smart phone* sehingga memungkinkan diciptakannya layanan *mobile* menggunakan Web service dan aplikasi *mobile* yang menggunakan Web service tersebut [7].

2.4 Basis Data

Basis data adalah kumpulan data berisi informasi yang sesuai untuk sebuah perusahaan [8]. Kumpulan data yang saling berhubungan dan kumpulan program untuk mengakses data disebut dengan basis data (DBMS). Sistem manajemen basis data memiliki tujuan untuk menyediakan cara mengambil dan menyimpan informasi basis data secara mudah dan efisien.

GPL (*General Public License*) adalah perusahaan lisensi yang mendistribusikan MySQL atau yang sering disebut dengan *relational database management system* (RDBMS) secara gratis. MySQL merupakan satu konsep utama dalam *database* sejak lama yaitu SQL (*Structured Query Language*). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian *database* terutama untuk pemilihan/seleksi dan pemasukan data yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah dan secara otomatis [9].

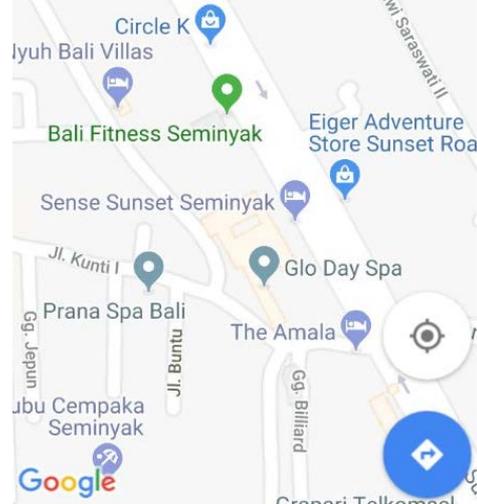
2.5 Konsep Pemrograman Web Dengan PHP

PHP merupakan bahasa pemrograman berbentuk *script* yang ditempatkan dan diproses dalam server untuk pengembangan web. PHP adalah bahasa *scripting* yang dijalankan pada server *side* dan biasanya digunakan bersamaan dengan bahasa pemrograman lain seperti HTML. PHP termasuk dalam perangkat lunak yang bersifat *open source* yang pengaturannya di bawah *General Purpose Licences* (GPL). PHP khusus dirancang untuk membuat *web* yang dinamis agar *website* yang dibuat tersebut secara berkala hasilnya bisa berubah-ubah sesuai dengan input yang diberikan. Semua hal tersebut berkaitan erat dengan *database* sebagai sumber data yang akan didisplay [10].

2.6 Google Maps API

Google Maps API adalah aplikasi antarmuka yang berbentuk Javascript sehingga Google Maps dapat ditampilkan pada web atau aplikasi yang sedang dibuat. Google Maps API memungkinkan pengembangan sehingga dapat mengintegrasikan Google Maps ke dalam situs web. Layanan ini dibuat sangat interaktif, karena peta yang ada didalamnya dapat digeser sesuai keinginan pengguna, tampilan jenis peta dapat dirubah, serta level *zoom* juga dapat dirubah. Google Maps tersebut memiliki kesamaan dengan Google Earth karena

mempunyai sistem koordinat sama yaitu World Geodetic System 1984 (WGS-84). Proyeksi peta pada Google Maps menggunakan proyeksi Mercator. Tiga jenis gambar yang dapat ditampilkan dengan memanfaatkan Google Maps yang merupakan keunggulan dari Google Maps itu sendiri adalah Maps, Satelit dan Hybrid [11]. Contoh tampilan Google Maps dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Goole Maps

2.7 Metode Pengujian Sistem

Metode pengujian yang populer yang banyak digunakan dalam testing dan implementasi sistem adalah metode pengujian *black box* [12]. Metode pengujian *black box* merupakan metode yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari *software*. Dengan metode *black box* dapat melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program serta dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dari program yang dibuat [13].

3. METODE PENELITIAN

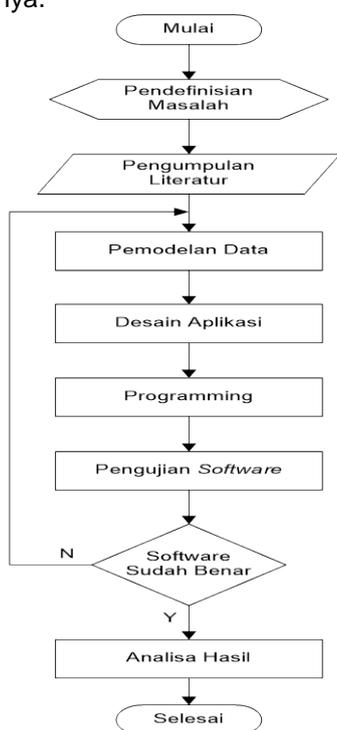
3.1 Tahapan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan selama 6 (enam) bulan yang berlokasi di Balai Besar Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Wilayah III Denpasar yang beralamat di Jl. Raya Tuban, Badung - Bali.

Pada Gambar 3 menunjukkan alur penelitian yang terbagi menjadi beberapa proses, yaitu:

1. Pendefinisian masalah dari aplikasi yang akan dibuat untuk lebih memahami masalah yang ada sehingga dapat dibuat rumusan masalah.
2. Pengumpulan data yang dilakukan melalui studi literatur yang berhubungan dengan perancangan dan pembuatan sistem.

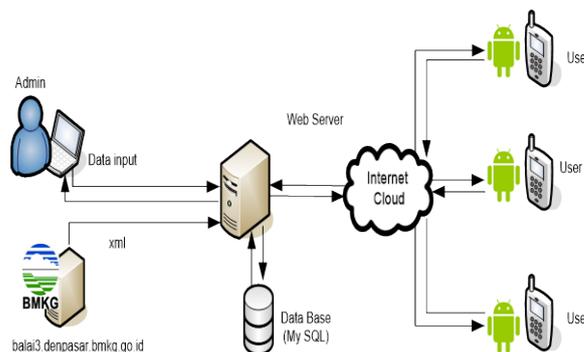
3. Pemodelan data dapat dilakukan melalui pemahaman terhadap proses-proses yang terjadi.
4. Pembuatan *software* untuk aplikasi di sisi *server* dan *client* berbasis Android.
5. Pengujian *software* yang telah dibuat dengan cara memasukkan contoh-contoh data dan mencoba *software* yang dibuat pada beberapa perangkat *smartphone* berbasis Android.
6. Menentukan kesimpulan dari aplikasi yang dikerjakan agar dapat diketahui kekurangan dan kelebihan dari penelitian dengan tujuan agar dapat memberikan saran untuk pengembangan aplikasi yang akan dibuat selanjutnya.



Gambar 3. Alur Penelitian

3.2 Gambaran Umum Sistem

Aplikasi prakiraan cuaca ini dibangun menggunakan aplikasi berbasis *Android*, sistem aplikasi ini bekerja pada minimum *Android* 4.0. Aplikasi pada sisi *server* (*admin*) dibangun dengan *HTML*, *PHP*, *JavaScript* dan *CSS* untuk tampilan layoutnya. Gambaran umum dari sistem yang dibangun dapat dilihat pada Gambar 4.



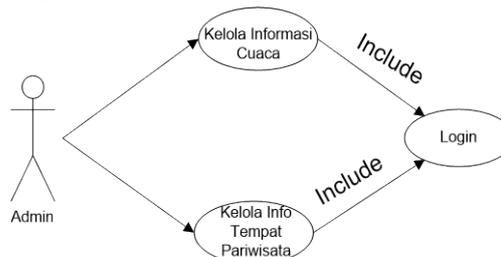
Gambar 4. Gambaran Umum Sistem

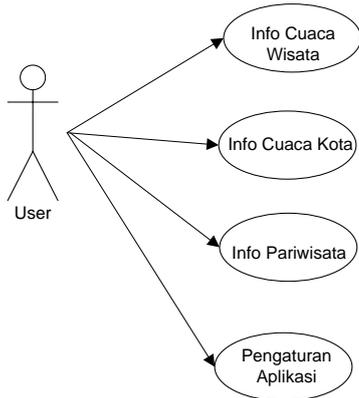
Secara umum sistem terbagi menjadi dua bagian, yakni sisi *server* dan *client* (*user*). Pada sisi *server*, *admin* melalui aplikasi berbasis web dapat menginputkan data daerah wisata dan data kota yang ada di Bali. Selain data tersebut, terdapat data prakiraan cuaca yang diperoleh dari *BMKG* dengan mengakses data berformat *XML*. Data dari *BMKG* selanjutnya diolah dan disimpan pada *database*.

Untuk mengakses informasi dari aplikasi ini, *user* harus menginstal aplikasi berbasis *Android* pada *smartphone*-nya. Kemudian *user* dapat memilih beberapa menu pilihan yang ada di halaman *user*, seperti informasi prakiraan cuaca daerah wisata di Pulau Bali yaitu Kuta, Sanur, Nusa Dua, Uluwatu, Kintamani, Bedugul, Besakih, Ubud dan informasi cuaca kota yang ada di Bali sesuai dengan data yang ada di *BMKG* Wilayah III serta ditambah lagi beberapa informasi daerah wisatanya.

3.3 Use Case Diagram

Use Case dapat diartikan sebagai bagian dari tingkat tinggi fungsionalitas yang disebut oleh sistem. *Use case* dapat menggambarkan tentang bagaimana *user* menggunakan sistem [14]. Gambar 5 adalah *use case* diagram aplikasi Prakiraan Cuaca Wilayah Bali Berbasis *Android* yang memperlihatkan interaksi antara aplikasi dengan *admin* dan *user*.



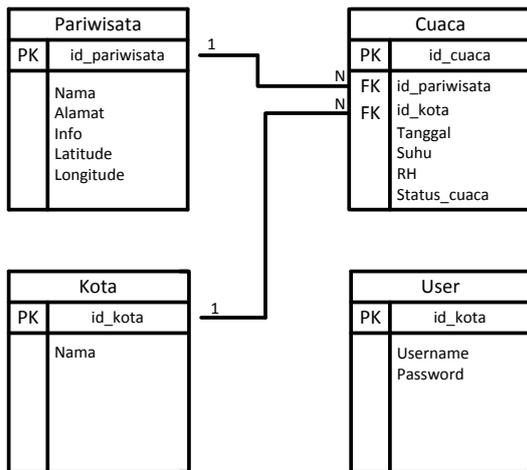


Gambar 5. Use Case Diagram

Pada sisi admin, menu yang dapat dimanfaatkan oleh admin untuk mengatur tampilan-tampilan yang dapat dilihat oleh user setelah terlebih dahulu melakukan login. Melalui menu *User Management* admin dapat mengelola informasi cuaca dan informasi tempat wisata. Sedangkan pada sisi user juga terdapat menu bervariasi. Bila aplikasi dijalankan yang akan tampil pertama adalah *splash screen* kemudian akan muncul menu utama user. Melalui menu utama, user dapat memilih informasi yang dikehendaki seperti informasi cuaca wisata, informasi cuaca kota dan informasi tempat wisata.

3.4 Relasi Antar Tabel

Relasi antar tabel pada Gambar 6 ini menggambarkan kondisi yang bersifat *one to many* dimana satu tempat pariwisata dan kota di Bali memiliki banyak kondisi cuaca.



Gambar 6. Relasi Antar Tabel

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perancangan aplikasi prakiraan cuaca wilayah Bali berbasis Android ini dibagi

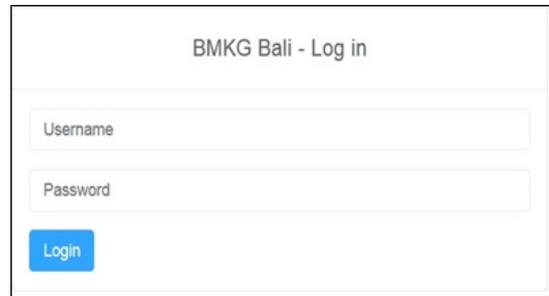
menjadi dua, yakni dari sisi server (*admin*) dan dari sisi *client* (*user*).

4.1 Hasil Dan Pembahasan Aplikasi Pada Bagian Administrator

Bagian administrator terdiri dari halaman *login*, halaman *user management*, halaman pariwisata, halaman kota dan ada penambahan halaman utama admin (*dashboard*) serta menu *logout*.

1. Halaman Login

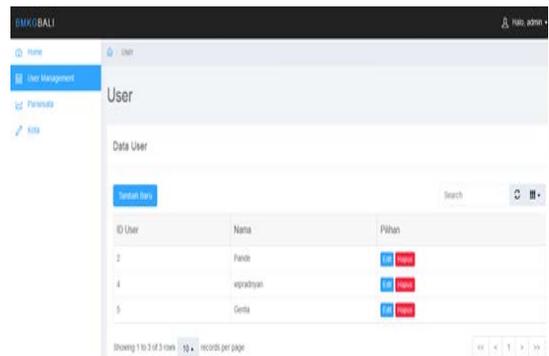
Administrator diharuskan melakukan *login* terlebih dahulu untuk mendapatkan akses masuk dengan memasukkan *username* dan *password*. Validasi *username* dan *password* administrator dilakukan sistem setelah *Push Button Login* di klik. Gambar 7 menunjukkan halaman *login* dari sistem.



Gambar 7. Halaman Login

2. Halaman User Management

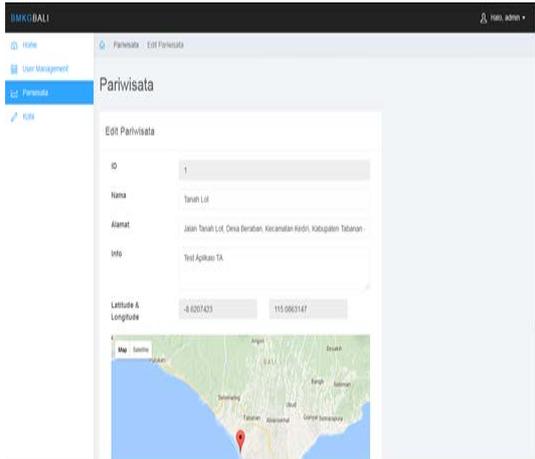
Halaman *user management* digunakan oleh admin untuk menambah pengelola, edit dan hapus sesuai dengan perancangan pada database user yang direncanakan. Gambar 8 menunjukkan tampilan dari halaman *user management*.



Gambar 8. Halaman User Management

3. Halaman Pariwisata

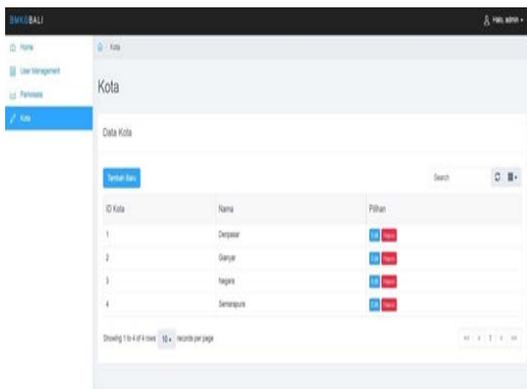
Pada halaman ini admin dapat mengelola nama, alamat, *latitude* dan *longitude* dari tempat pariwisata yang ingin ditampilkan, sesuai dengan Gambar 9.



Gambar 9. Halaman Pariwisata

4. Halaman Kota

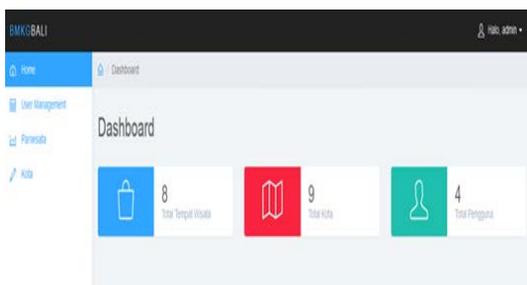
Halaman kota digunakan untuk menyesuaikan dengan sistem yang ada di BMKG. Melalui menu ini administrator dapat menambah, mengedit dan menghapus kota yang akan dijadikan target dari prakiraan cuaca yang ditampilkan di *smartphone* Android, seperti Gambar 10.



Gambar 10. Halaman Kota

5. Halaman Utama Admin (Dashboard)

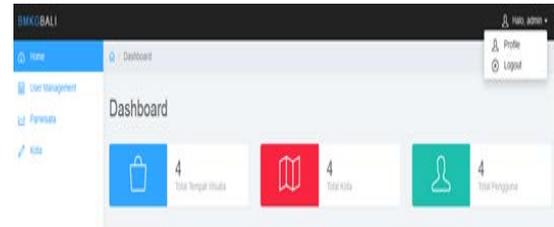
Halaman *dashboard* administrator akan menampilkan jumlah tempat wisata dengan total kota yang akan ditunjukkan kondisi cuacanya, serta total pengguna yang merupakan pengelola *backend*. Gambar 11 menunjukkan *dashboard* dari sistem.



Gambar 11. Halaman Utama Admin (Dashboard)

6. Menu Logout

Logout digunakan admin untuk keluar dari sistem. Hal ini digunakan untuk menjaga keamanan sistem dan keamanan pengelolaan sistem. Menu *logout* ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Menu Logout

4.2 Hasil Dan Pembahasan Aplikasi Pada Bagian User

Pada bagian *user*, *output* dari perancangan sistem ini adalah aplikasi Android yang menerima informasi prakiraan cuaca. Bagian *user* terdiri dari *splash screen*, halaman menu, halaman tempat cuaca wisata, halaman info cuaca kota dan halaman info tempat wisata.

1. Splash Screen

Halaman *splash screen* ini menampilkan logo BMKG, begitu *icon* aplikasi prakiraan cuaca wilayah Bali berbasis Android di *touch*.

2. Halaman Menu

Halaman menu ini menampilkan 3 (tiga) menu yakni *Area Tourist Weather Information*, *City Weather Information* dan *Area Tourist Information*, seperti Gambar 13.



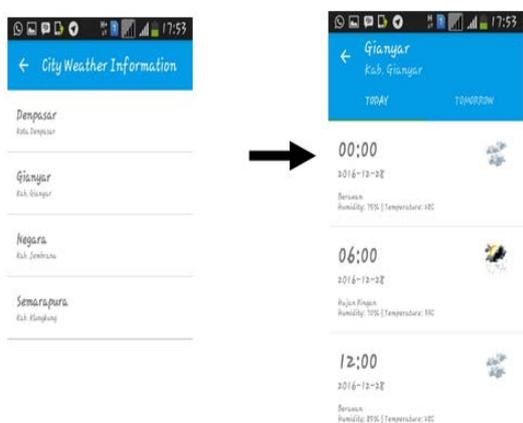
Gambar 13. Halaman Menu

Ketika user memilih menu *Area Tourist Weather Information* dari halaman menu, maka akan ditampilkan menu informasi cuaca tempat wisata. Prakiraan cuaca terdiri dari waktu, tanggal, status cuaca baik hari ini ataupun hari esok, kemudian juga ditampilkan kelembaban rata-rata dan temperatur rata-rata yang ada di tempat wisata tersebut, seperti pada Gambar 14.



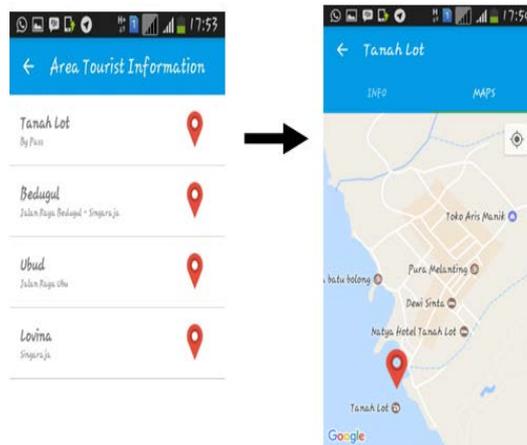
Gambar 14. Halaman *Area Tourist Weather Information*

Ketika user memilih menu *City Weather Information* dari halaman menu yang akan ditampilkan menu kota kabupaten yang ada di Bali. Gambar 15 menunjukkan halaman *city weather information*.



Gambar 15. Halaman *City Weather Information*

Halaman *Area Tourist Information* yang berisi tentang informasi lokasi tempat wisata di Bali beserta lokasinya, seperti pada Gambar 16.



Gambar 16. Halaman *Area Tourist Information*

4.3 Pengujian Instalasi Pada Perangkat Mobile Dengan Operating System Android

Pengujian yang pertama adalah pengujian instalasi pada berbagai versi *operating system android* dan spesifikasi *smartphone* yang berbeda-beda. Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian pada *smartphone* yang berbeda.

4.4 Pengujian Black-Box

Pengujian *black-box* digunakan untuk mengetahui kinerja fungsi, antarmuka, struktur data dan *database* bekerja dan melihat kesalahan terminasi yang mungkin terjadi. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Pengujian Instalasi Aplikasi Pada Os Android

No	Versi Android	Spesifikasi Smartphone	Google Maps	Keterangan
1.	Android v 4.0 Ice Cream Sandwich	LG Optimus L5 E612, RAM : 512 MB	Version 7.6.0	Berhasil
2.	Android v 4.2.2 JellyBean	Samsung GT-19082, RAM : 1 GB, HDD 1GB	Version 7.0.2	Berhasil
3.	Android v 4.4.4 Kitkat	Xiaomi Redmi 2, RAM : 2GB, HDD 16 GB, Quad-core 1,2 GHz	Version 9.33.1	Berhasil
4.	Android v 5.0 Lollipop	Xiaomi Redmi Not 2, RAM : 2 GB, HDD : 16 GB, Octa-core 2GHz	Version 9.43.1	Berhasil
5.	Android v 6.0 Marshmallow	Xiaomi Mi 5, RAM : 3 GB, HDD : 32 GB, Dual-core 1,8 GHz	Version 9.45.2	Berhasil

Tabel 2. Hasil Pengujian *Black-Box* Aplikasi

No	Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil
1	Touch aplikasi	Aplikasi terbuka, menampilkan <i>splash screen</i> dan masuk ke halaman menu.	Berhasil
2	Touch menu Area Tourist Weather Information	Menampilkan informasi cuaca tempat wisata.	Berhasil
3	Touch menu daerah wisata (contoh : Bedugul)	Menampilkan waktu, tanggal, status cuaca, <i>widjet</i> status cuaca, kelembaban dan temperatur dengan <i>header</i> daerah wisata yang dipilih.	Berhasil
4	Touch arah panah kembali	Kembali ke menu lokasi, kembali ke menu utama.	Berhasil
5	Touch menu City Weather Information	Menampilkan kota-kota kabupaten yang ada di bali.	Berhasil
6	Touch kota yang ada di bali	Menampilkan waktu, tanggal, status cuaca, <i>widjet</i> status cuaca, kelembaban dan temperatur dengan <i>header</i> kota yang dipilih.	Berhasil
7	Touch menu Area Tourist Information	Menampilkan nama tempat wisata yang ada di bali.	Berhasil
8	Touch tempat wisata	Menampilkan <i>Maps</i> lokasi tempat wisata.	Berhasil

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, maka simpulan yang dapat diambil dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Aplikasi prakiraan cuaca wilayah Bali berbasis Android telah berhasil dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman Java, Android SDK, Google Maps API, PHP, MySQL serta CSS untuk tampilan layout-nya.
2. Aplikasi prakiraan cuaca wilayah Bali berbasis Android ini telah dapat menampilkan informasi cuaca daerah wisata, informasi cuaca kota serta informasi daerah wisata yang ada di Bali dengan rentang waktu prakiraan setiap 6 (enam) jam sesuai dengan data XML yang ada di BMKG Wilayah III.
3. Berdasarkan hasil pengujian pada perangkat *mobile*, aplikasi prakiraan cuaca wilayah Bali berbasis Android ini dapat dijalankan minimal pada Android versi 4.0, serta dari hasil pengujian *black-box* keseluruhan fungsionalitas aplikasi telah berjalan dengan baik.

6. Daftar Pustaka

- [1] Robby I, Alhuda. 2013. "Alikasi Informasi Cuaca Lokasi Pariwisata di Wilayah Jawa Tengah" (Tugas Akhir). Semarang : Universitas Stikubank.
- [2] Purwanto. 2013. "Aplikasi Informasi Cuaca dan Gempa Bumi Pada BMKG Semarang Bebasis Sms Gateway" (Skripsi). Yogyakarta : Universitas Stikubank.
- [3] Aror, Ricky Daniel., Kolibu, Hesky Stevy., Pasau, Guntur. 2013. Pembuatan Aplikasi Prakiraan Cuaca Menggunakan Bahasa

Pemrograman Visual Basic. (Online). Jurnal Mipa Unsrat Online 2 (2): 128-132.

- [4] Tjasyono, Bayong H.K dan Harijono, Sri Woro B. 2007. Meteorologi Indonesia 2 Awan dan Hujan Monsun. Jakarta:BMKG.
- [5] Mulyadi. 2010. Membuat Aplikasi Untuk Android, Yogyakarta: Multimedia Center Publishing.
- [6] Hidayat, Rokhmat., Ashari, Ahmad. 2013. Penerapan Teknologi Web Service Untuk Integrasi Layanan Puskesmas dan Rumah Sakit. Journal of Mathematics and Sciences BIMIPA. Vol.23, No.1, Januari 2013 : 65 – 66.
- [7] Gat. 2017. Pemanfaatan Web Service XML Untuk Membangun Sistem Informasi Nilai Online Berbasis Extension Android. E-Proceedings KNS&I STIKOM Bali. Agustus 2017 : 316 – 317.
- [8] Paryudi, Iman dan Simarmata, Janner. 2006. Basis Data. Yogyakarta : Andi.
- [9] Prasetyo, D.D. 2003. Administrasi Database Server MySQL. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [10] Aditya, A.N. 2010. Jago PHP & MySQL Dalam Hitungan Menit. Bekasi:Dunia Komputer
- [11] Kusuma, Mashita Enggar., Budisusanto, Yanto. 2015. Aplikasi Google Maps API Dalam Pengembangan Sistem Informasi Geografis (GIS) Pariwisata Berbasis Web. Journal Of Geodesy And Geomatics. Vol. 10, No. 2 (2015) : 1-8.
- [12] Rouf, A. 2012. Pengujian Perangkat Lunak Dengan Menggunakan Whitebox dan Blackbox. HIMSYATECH-Jurnal Teknologi Informasi. Vol. 8, No. 1, 2012 : 1-4.
- [13] Mustaqbal, M.Sidi., Firdaus, Roeri Fajri, Rahmadi, Hendra. 2015. Pengujian Aplikasi Menggunakan Black Box Testing Boundary Value Analysis. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan. Volume 1, No. 3, 10 Agustus 2015 : 33 – 34.
- [14] Gunadi, H. 2005. Visual Modelling Menggunakan UML dan Rational Rose. Bandung : Informatika.