

PEMANFAATAN KAMERA DAN SENSOR SUHU PADA PERANGKAT ANDORID DALAM MEMONITORING KUALITAS BUAH (STUDI KASUS DISPANGTAN KOTA BANDUNG)

Riza Gumelar¹, Erick Wijaya, S.Kom., M.T²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer.

Universitas Komputer Indonesia

Jl. Dipatiukur No 112-116 Bandung. 40132

E-mail : rizza.gume@gmail.com¹, wijaya.erick@gmail.com²

ABSTRAK

Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Bandung di bentuk pada tanggal 15 April Tahun 2001, berdasarkan Perda Kota Bandung No. 26 tahun 2001 yang merupakan gabungan dari 3 dinas yaitu, Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Dinas Peternakan dan Dinas Perikanan, Selanjutnya pada tahun 2010 berdasarkan Perda No. 13 tahun 2009 kembali bergabung Bagian Ketahanan Pangan menjadi salah satu Bidang di Dinas Pertanian sehingga nama Dinas berubah menjadi Dinas Pangan dan Pertanian Kota Bandung. Gadget atau perangkat keras pintar yang sedang marak saat ini, sudah banyak membantu dalam menjalankan aktivitas keseharian menjadi lebih mudah. Sistem operasi yang berbiaya rendah, memiliki bagian kegunaan dan mudah untuk dipelajari serta dimengerti oleh para pengguna, sehingga aplikasi pihak ketiga untuk sistem operasi android sangat berkembang. Semakin banyaknya jumlah aplikasi yang telah menjamur untuk gadget berbasis android, dengan menggunakan beberapa fitur dan teknologi yang ada dalam smartphome. Contohnya seperti sensor suhu yang dapat mendeteksi suhu ruangan dengan respon yang cepat. Fitur dan teknologi ini dapat dimanfaatkan dalam mendeteksi suhu ruangan yang di lengkapi dengan informasi daya simpan buah tersebut. Maka dari itu diberikan solusi untuk membangun aplikasi mobile android yang dapat membantu petugas lapangan untuk kegiatan pemeriksaan kualitas buah. Setelah dilakukan pengujian Blackbox, kuisioner, dan wawancara dapat disimpulkan bahwa perangkat lunak Fruity Spy telah mempermudah petugas lapangan dalam melakukan kegiatan pemeriksaan kualitas buah berdasarkan tingkat kematangan warna kulit buah dan suhu tempat penyimpanan buah yang sesuai dengan daya simpannya.

Kata kunci : smartphome, suhu, kamera, buah

1. PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Dinas Pangan dan Pertanian Kota Bandung merupakan dinas yang di khususkan untuk

melakukan pengawasan terhadap keamanan dan ketahanan pangan. Dinas Pangan dan Pertanian Kota Bandung memiliki 15 Program kerja pada tahun 2017, salah satunya ialah Program Peningkatan Ketahanan Pangan di bidang pertanian dan perkebunan. [1] Setiap hasil panen buah dan sayur yang di dapat dari tiap petani, maka akan disimpan didalam gudang tempat penyimpanan buah yang berada di Dinas Pangan dan Pertanian Kota Bandung. Untuk melakukan pemeriksaan kualitas yang berdasarkan kematangan, keaslian warna, dan daya simpan, sebelum hasil panen tersebut akan tersebar luas kepada masyarakat. Itu semua merupakan proses pascapanen yang dilakukan terhadap buah agar terjaga kualitasnya.

Dari data buah yang didapat sesuai dengan lampiran yaitu terdapat 80,6 Kg buah Mangga dan 35,7 Kg buah Alpukat yang mengalami kerusakan pada kulit buah. Salah satu faktor utama yang menyebabkan kerusakan adalah suhu, suhu dapat merubah enzim pada kulit buah apabila tempat penyimpanan buah tidak berada dalam suhu optimal. Suhu optimal penyimpanan buah tersebut dalam ruangan yaitu maksimal 23°C, selain itu titik terendah untuk penyimpanan buah tersebut itu mencapai 7,5°C apabila disimpan dalam pendingin (chiller). Semua proses penyimpanan buah terdapat massa atau batas untuk meyimpannya dari awal pemetikan hingga lama penyimpanan, karena buah mangga dan alpukat termasuk buah yang mudah rusak sehingga memiliki umur simpan yang relatif pendek. Hal ini menyebabkan terjadinya kehilangan hasil panen yang berkualitas.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Mustika Wineu Selaku Kepala Gudang dan Koordinasi Lapangan di Dispangtan Kota Bandung, permasalahan yang terjadi saat pemeriksaan setiap tempat penyimpanan buah. Petugas Lapangan mengalami kesulitan dalam mengukur suhu yang tepat, berdasarkan daya simpan buah dalam suhu ruangan dengan tingkat mengkal atau tidaknya pada buah. Petugas Lapangan mengalami kendala ketika menentukan kualitas keaslian warna kulit buah berdasarkan tingkat kematangan dan mentahnya buah tersebut. Hal itu dapat memperlambat kinerja para petugas lapangan untuk memperoleh hasil dari

pemeriksaan karena apabila dilakukan dengan cara manual akan mengalami kesulitan. Untuk meningkatkan program kerja ketahanan pangan dibidang pertanian dan perkebunan yang sesuai dengan misi di tahun 2017, pemeriksaan kualitas buah ini akan lebih mudah jika dibantu menggunakan sebuah aplikasi dengan memanfaatkan sebuah teknologi yang terdapat pada smartphome. Teknologi yang sedang trend saat ini yaitu penggunaan kamera pada smartphome yang setiap hari nya pengguna dapat menggunakan teknologi tersebut.

Hasil dari uraian masalah yang dipaparkan diatas, maka hal tersebut menjadi dasar pembuatan sebuah aplikasi pemeriksaan kualitas kesegaran pascapanen pada buah dengan menggunakan Teknologi Sensor Suhu dan Kamera Smartphome, bertujuan untuk memberikan informasi suhu tempat penyimpanan buah sesuai dengan umur simpannya dan menentukan kualitas keaslian buah berdasarkan tingkat kematangan pada wana kulit buah. Sistem operasi yang dipakai adalah android dikarenakan saat ini android telah berhasil menumbangkan Apple sebagai sistem operasi paling banyak digunakan. Android kini telah menguasai 59% penjualan smartphome dan tablet di dunia.[2]

1.2 IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan diatas, maka permasalahan yang di kaji dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Petugas Lapangan mengalami kesulitan dalam mengukur suhu yang tepat, berdasarkan daya simpan buah dalam suhu ruangan dengan tingkat mengkal atau tidaknya pada buah.
2. Petugas Lapangan mengalami kendala ketika menentukan kualitas keaslian warna kulit buah berdasarkan tingkat kematangan dan mentahnya buah tersebut.

1.3 MAKSUD DAN TUJUAN

Berdasarkan permasalahan yang diteliti, maka maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk membangun aplikasi pemanfaatan sensor suhu dan kamera pada smartphome untuk memonitoring kualitas buah berbasis android.

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Memudahkan untuk mengetahui keadaan suhu tempat penyimpanan buah sesuai dengan daya simpan buah dan tingkat kemengkalan buah.
2. Memudahkan petugas lapangan untuk menentukan kualitas keaslian warna kulit buah berdasarkan tingkat kematangan dan mentahnya buah tersebut.

1.4 BATASAN MASALAH

Dalam perancangan aplikasi ini diperlukan beberapa batasan masalah sehingga dalam pembuatan aplikasi ini lebih terfokus, adapun batasan masalah tersebut, yaitu:

1. Data-data yang di dapat dari Dinas Pangan dan Pertanian.
2. Data yang digunakan hanya ada 2 jenis buah yaitu Alpukat dan Mangga.
3. Perangkat lunak yang dibangun berbasis android dengan 2 pengguna yaitu Kepala Gudang dan Petugas Lapangan.
4. Pendekatan analisis dan perancangan dari pembuatan aplikasi ini dibuat menggunakan pendekatan OOAD (*Object Oriented Analysis and Design*) dengan UML (*Unified Modeling Language*).
5. Aplikasi ini berjalan pada smartphome android dengan spesifikasi minimal android versi 5.0 (*Lollipop*) yang terhubung dengan koneksi internet.
6. Aplikasi monitoring kualitas buah ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman java pada platform android dan *library* yang mendukung dengan Software Android Studio.
7. Pertukaran data dengan server yang dilakukan menggunakan *JSON (JavaScript Object Notation)*.
8. Database yang digunakan yaitu MySQL.

2. ISI PENELITIAN

2.1 TEORI

2.1.1 SENSOR

Sensor adalah alat yang dapat digunakan untuk mengukur, menganalisa, memantau suatu kondisi dan kemudian merespon terhadap perubahan di sekitarnya. Alat ini dapat ditemukan pada perangkat modern seperti smartphome dengan sistem operasi android, sebagai ponsel pintar yang memiliki sepaket teknologi canggih. Sebagian besar smartphome kelas atas telah dilengkapi banyak sensor yang terintegrasi, mampu menganalisa data dengan presisi dan akurasi tinggi, merespon berdasarkan gerakan, orientasi, dan berbagai kondisi lingkungan didekatnya. [3]

Kategori Tipe

Sensor Beberapa macam kategori tipe sensor yang umum:

1. Sensor Gerak atau *Motion sensors*.
Motion sensors adalah alat yang berfungsi untuk mengukur kekuatan akselerasi dan rotasi sepanjang tiga sumbu (X,Y,Z). Kategori ini meliputi kecepatan atau akselerasi, sensor gravitasi, gyroscope, dan rotasi vektor.

2. Sensor Lingkungan atau *Environmental sensors*. Environmental sensors adalah alat yang berfungsi untuk mengukur berbagai parameter keadaan sekitar, seperti suhu udara dan tekanan, pencahayaan, dan kelembaban. Kategori ini termasuk barometers, photometers, dan thermometers.

3. Sensor Posisi atau *Position sensors*. Position sensors adalah alat yang berfungsi untuk mengukur posisi fisik perangkat. Kategori ini meliputi sensor orientasi dan magnetometer.

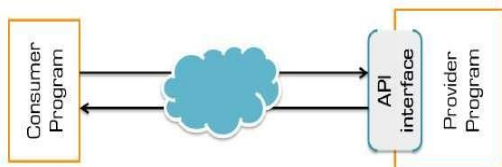
2.1.2 SUHU

Temperatur adalah suatu ukuran untuk tingkat panas suatu benda. Suhu suatu benda ialah keadaan yang menentukan kemampuan benda tersebut untuk mentransfer panas atau menerima panas, dari benda satu ke benda yang lain. Distribusi suhu di dalam atmosfer sangat bergantung terutama pada keadaan radiasi matahari, oleh sebab itu suhu udara selalu mengalami perubahan.

Karakteristik iklim pada permukaan bumi berbeda dari satu tempat ke tempat lain hal ini dipengaruhi oleh posisi relatif terhadap garis edar matahari (posisi lintang), keberadaan lautan, pola angin, bentuk permukaan daratan bumi, kerapatan vegetasi. Peredaran (*revolution*) bumi mengelilingi matahari dan perputaran (*rotation*) bumi pada sumbunya menyebabkan seluruh permukaan bumi secara bergantian dapat menerima radiasi matahari. Radiasi matahari mempengaruhi suhu rata-rata di masing-masing wilayah, semakin besar jumlah energi radiasi yang diterima suatu wilayah menyebabkan semakin tinggi suhu permukaan pada wilayah tersebut. Suhu udara akan berfluktuasi dengan nyata pada setiap periode 24 jam. Suhu udara maksimum tercapai beberapa saat setelah intensitas cahaya maksimum tercapai pada saat berkas cahaya jatuh tegak lurus, yakni tengah hari (Lakitan, 2002). [4]

2.1.3 API (*Application Programming Interface*)

Menurut Sugiarto (2013:3) API atau *Application Programming Interface* merupakan suatu dokumentasi yang terdiri dari interface, fungsi, kelas, struktur dan sebagainya untuk membangun sebuah perangkat. Dengan adanya API ini, maka memudahkan programmer untuk membongkar suatu software untuk kemudian dapat dikembangkan atau diintegrasikan dengan perangkat lunak lain. API dapat dikatakan sebagai penghubung suatu aplikasi dengan aplikasi lainnya yang memungkinkan programmer menggunakan system function. [5]

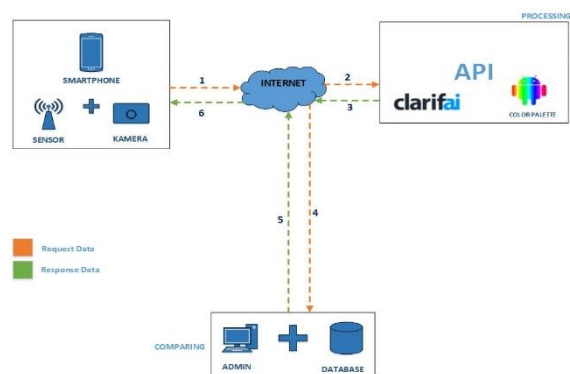


Gambar 1 Skema Konektifitas API dan Software

Secara struktural, API merupakan spesifikasi dari suatu data structure, objects, functions, beserta parameter-parameter yang diperlukan untuk mengakses resource dari aplikasi tersebut. Seluruh spesifikasi tersebut membentuk suatu interface yang dimiliki oleh aplikasi untuk berkomunikasi dengan aplikasi lain, dan API dapat digunakan dengan berbagai bahasa programming, ataupun hanya dengan menggunakan URL (Uniform Resource Locator) yang telah disediakan oleh suatu website.

2.2 ANALISIS SISTEM

2.2.1 ANALISIS ARSITEKTUR SISTEM



Gambar 2 Arsitektur Sistem

Langkah – langkah dalam Arsitektur Sistem yang dibangun :

1. Data suhu dan gambar yang di dapat oleh smartphone akan dikirim melalui internet
2. Lalu data tersebut akan di kirim ke API untuk diproses.
3. Setelah semuanya didapat API akan mengirimkan hasil nya ke Database Admin melalui internet.
4. Data tersebut akan di proses dan dibandingkan.
5. Hasil data tersebut akan di kirimkan melalui ineternet.
6. Lalu data akan di lanjutkan ke smartphone dan di tampilkan.

2.2.2 SPESIFIKASI KEBUTUHAN

PERANGKAT LUNAK FUNGSIONAL

Berikut ini akan dijelaskan mengenai spesifikasi kebutuhan fungsional yang dibutuhkan:

Tabel 2.1 SKPL Fungsional

SKPL-F	Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak
001	Sistem menyediakan <i>Login</i> Petugas Lapangan
002	Sistem bisa menampilkan tampilan utama (<i>home</i>) pada smartphone
003	Sistem menyediakan fasilitas pengecekan suhu tempat penyimpanan buah

SKPL-F	Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak
004	Sistem bisa memfoto buah untuk pengecekan kualitas
005	Sistem menyediakan logout Petugas Lapangan
006	Sistem menyediakan Login Kepala Gudang
007	Sistem bisa menampilkan tampilan utama pada web admin.
008	Sistem bisa tambah data suhu
009	Sistem bisa ubah data suhu
010	Sistem bisa hapus data suhu
011	Sistem bisa tambah gambar
012	Sistem bisa ubah data gambar
013	Sistem bisa hapus data gambar
014	Sistem bisa tambah data petugas lapangan
015	Sistem bisa ubah data petugas lapangan
016	Sistem bisa hapus data petugas lapangan
017	Sistem menyediakan <i>Logout</i> Kepala Gudang

2.2.3 SPESIFIKASI KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK NON FUNGSIONAL

Berikut ini akan dijelaskan mengenai spesifikasi kebutuhan non fungsional yang dibutuhkan

Tabel 2.2 SKPL Non Fungsional

SKPL-NF	Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak
001	Sistem yang dibangun memiliki subsistem Web dan Mobile.
002	Sistem yang dibangun minimal menggunakan sistem operasi Android versi 5.0.
003	Sistem yang dijalankan pada smartphone harus memiliki koneksi internet.
004	Sistem digunakan oleh Kepala Gudang dan Petugas Lapangan

2.2.4 ANALISIS KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK

Analisis kebutuhan perangkat lunak memuat kebutuhan perangkat lunak minimum yang harus dipenuhi oleh pengguna. Berikut ini adalah kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan:

Tabel 2.3 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak Web Admin

No	Kebutuhan Perangkat Lunak
1	Windows 10
2	Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera
3	Xampp Server

Tabel 2.4 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak Smartphone

No	Kebutuhan Perangkat Lunak
1	Sistem operasi android minimum versi 5.0 <i>Lollipop</i>
2	<i>Smartphone</i> dapat terhubung ke internet
3	Memiliki Sensor Suhu

2.2.5 ANALISIS KEBUTUHAN PERANGKAT KERAS

Sistem membutuhkan perangkat keras *smartphone* pengguna dengan syarat minimum sebagai berikut:

Tabel 2.5 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras Web Admin

No	Kebutuhan Perangkat Keras
1	Processor 2.0 Ghz
2	RAM 2 GB
3	Hdd 250 GB
4	Koneksi Internet
5	Monitor 16"
6	VGA on Board

Tabel 2.6 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras Smartphone

No	Kebutuhan Perangkat Keras
1	Prosesor QuadCore, 1.2GHz
2	RAM minimum 2 GB
3	Kamera Smartphone
4	Memiliki Sensor Suhu

2.2.6 ANALISIS KEBUTUHAN PENGGUNA

Petugas Lapangan ialah orang yang akan menggunakan aplikasi ini, oleh karena itu Petugas Lapangan harus mengerti cara penggunaan aplikasi android ini. Kepala Gudang bertugas untuk mengendalikan dan mengontrol pada Web Admin, maka dari itu Kepala Gudang wajib mengerti dalam mengoperasikan komputer.

Tabel 2.7 Pengguna

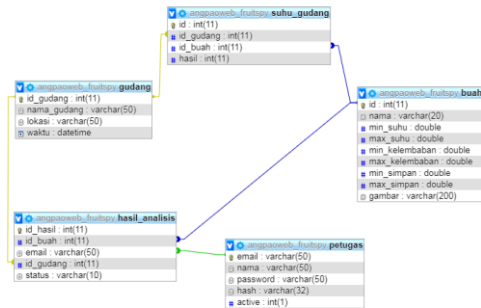
No.	Pengguna	Kemampuan yang dibutuhkan
1.	Kepala Gudang	1. Mengerti dalam mengoperasikan komputer 2. Mengerti setidaknya dalam menjalankan aplikasi yang ada di komputer berbasis website
2.	Petugas Lapangan	3. Memiliki smartphone yang bersistem operasi Android dengan spesifikasi yang sesuai. 4. Mengerti dalam mengoperasikan smartphone Android.

2.3 PERANCANGAN

Perancangan sistem adalah merupakan penggambaran, perancangan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah dalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Proses untuk menentukan ini pengaturan data yang dibutuhkan untuk mendukung berbagai rancangan sistem dengan tujuan mempermudah dalam mengartikan struktur informasi.

2.3.1 SKEMA RELASI

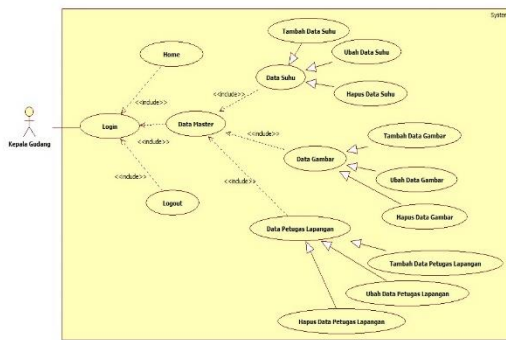
Skema relasi adalah suatu cara menyusun suatu relasi dengan cara menentukan nama relasi, nama kolom dan atribut dari masing-masing tabel yang memiliki kumpulan nilai serta kunci yang dapat saling terhubung satu sama lain. Perancangan tabel relasi dalam membangun sebuah perangkat lunak.



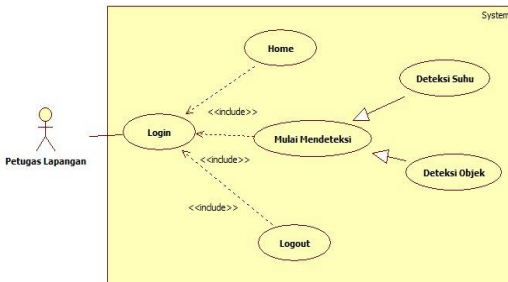
Gambar 5 Skema Relasi

2.2.7 USECASE DIAGRAM

Berikut ini merupakan usecase diagram yang dirancang untuk aplikasi yang akan dibangun:



Gambar 3 Usecase Kepala Gudang

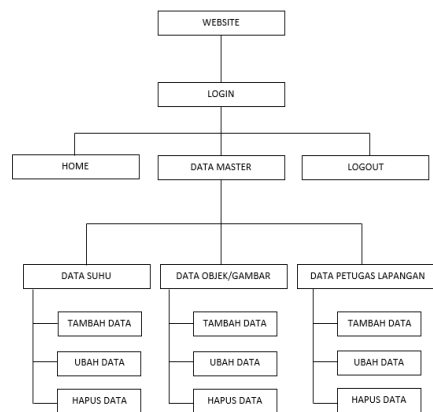


Gambar 4 Usecase Petugas Lapangan

2.3.2 STRUKTUR MENU

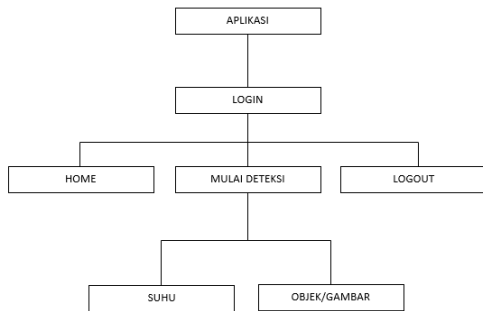
Perancangan arsitektur menu dari aplikasi smart monitoring kualitas buah di Dinas Pangan dan Pertanian Kota Bandung sebagai berikut:

1. Struktur Menu Kepala Gudang



Gambar 6 Struktur Menu Kepala Gudang

2. Struktur Menu Petugas Lapangan

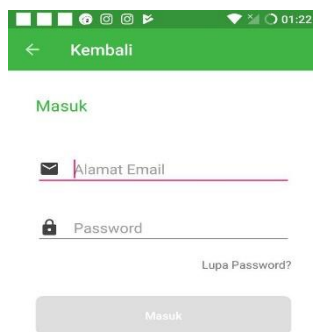


Gambar 7 Struktur Menu Petugas Lapangan

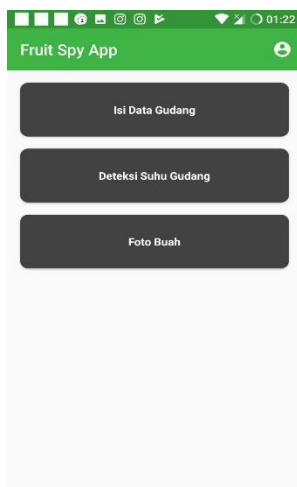
2.3.3 SCREENSHOT PROGRAM

Berikut adalah beberapa screenshot yang diambil dari program yang telah berjalan.

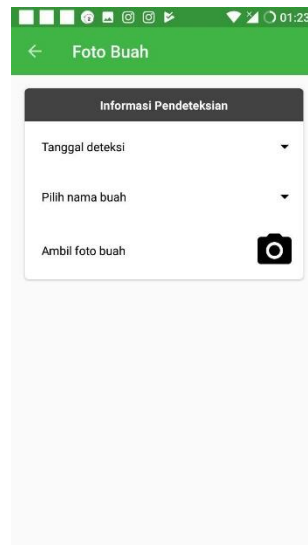
1. Halaman Login



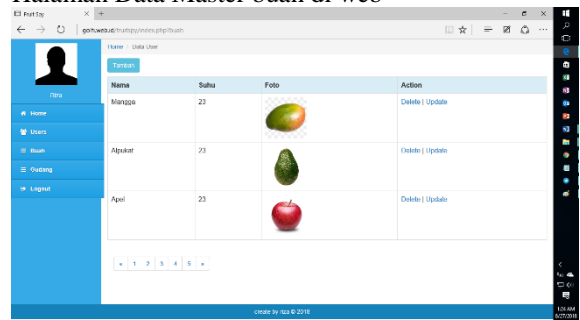
2. Halaman Utama



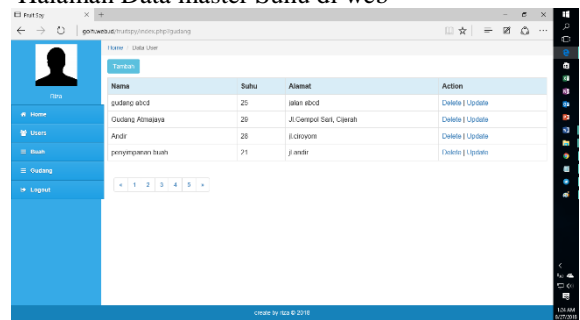
3. Halaman Deteksi Suhu dan Deteksi Buah



4. Halaman Data Master buah di web



5. Halaman Data master Suhu di web



2.4 PENGUJIAN SISTEM

Pada tahap pengujian sistem, Pembangunan aplikasi *fruity spy* untuk petugas lapangan berbasis mobile android pada Dispangtan Kota Bandung berdasarkan dari hasil contoh studi kasus pada bab sebelumnya yang diuji menemukan kesalahan yang ada. Pengujian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi monitoring yang dibangun telah sesuai yang diinginkan atau tidak. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah Black Box.

1. Skenario Pengujian Blackbox

Skenario pengujian *blackbox* yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 2.8 Pengujian Blackbox

Kelas Uji	Poin Pengujian	Jenis Pengujian
Login	Input data login	Black Box
	Validasi data login	Black Box
Pendaftaran Akun	Input data pengguna	Black Box
	Validasi data pengguna	Black Box
	Mengkonfirmasi email	Black Box
	Menyimpan data pengguna ke database	Black Box
Isi Data Gudang	Input data gudang	Black Box
	Validasi data gudang	Black Box
	Menyimpan data gudang ke database	Black Box
Deteksi Suhu	Input Data suhu	Black Box
	Validasi data suhu	Black Box
	Menyimpan data suhu ke database	Black Box
Foto Buah	Input Data foto buah	Black Box
	Validasi data foto buah	Black Box
	Menyimpan data foto ke database	Black Box

2. Skenario Pengujian Beta

Pengujian Beta dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada 10 responden. Kuesioner akan berisikan 7 pertanyaan yang kemudian akan diolah dengan menggunakan metode Skala Likert. Berikut ini adalah pertanyaan yang akan dibagikan kepada responden:

1. Apakah aplikasi *fruity spy* berbasis mobile android pada Dinas Pangan dan Pertanian Kota Bandung ini memberikan kemudahan dalam melakukan pemeriksaan tingkat kematangan buah berdasarkan warna kulit ?
2. Apakah aplikasi *fruity spy* berbasis mobile Android pada Dispangtan Kota Bandung ini memberikan kemudahan ketika melakukan pemeriksaan suhu ruangan tempat penyimpanan buah?
3. Apakah aplikasi *fruity spy* berbasis mobile Android pada Dispangtan Kota Bandung ini memberikan kemudahan ketika melakukan scan buah dengan kamera smartphone?
4. Apakah aplikasi *fruity spy* berbasis mobile Android pada Dispangtan Kota Bandung ini memberikan kemudahan ketika memberikan laporan hasil dari analisis buah ?
5. Apakah aplikasi *fruity spy* berbasis mobile Android pada Dispangtan Kota Bandung ini dapat meningkatkan kualitas kerja para petugas lapangan?
6. Apakah aplikasi *fruity spy* berbasis mobile Android pada Dispangtan Kota Bandung ini dapat mengurangi keterlambatan dalam pemeriksaan buah?
7. Apakah aplikasi *fruity spy* berbasis mobile Android pada Dispangtan Kota Bandung ini dapat dipelajari dengan mudah?

Pertanyaan di atas memiliki bobot jawaban dengan penilaian sebagai berikut:

Jawaban	Skor
SS = Sangat Setuju	5
S = Setuju	4
KS = Kurang Setuju	3
TS = Tidak Setuju	2
STS = Sangat Tidak Setuju	1

Kemudian dari kuesioner yang telah berhasil diisi oleh responden, dilakukan perhitungan untuk menemukan persentase jawaban responden dengan rumus analisis deskriptif persentase sebagaimana berikut:

$$p = \frac{f}{N} * 100\%$$

Di mana,

p : Persentase

f : Frekuensi jawaban

N : Jumlah responden

3. PENUTUP

3.1 KESIMPULAN

Setelah melakukan tahap analisis, perancangan, implementasi dan pengujian maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi ini dapat mempermudah petugas lapangan untuk menentukan tingkat kematangan kualitas buah berdasarkan warna kulit dan dapat langsung memberikan informasi ke kepala gudang apabila terdapat buah yang telah matang.
2. Dengan dibangunnya aplikasi monitoring buah ini dapat mengurangi buah yang membusuk akibat waktu penyimpanan yang tidak sesuai dengan daya simpan buah.

3.2 SARAN

Aplikasi *fruity spy* yang dibangun sudah berhasil mengurangi pekerjaan petugas lapangan dan kepala gudang dalam pemeriksaan kualitas buah. Ada beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan diantaranya :

1. Menambahkan fungsi deteksi sensor kelembaban agar dapat meningkatkan keakuratan dalam waktu penyimpanan buah.
2. Kegiatan monitoring kualitas buah ini bisa dilakukan di gudang penyimpanan buah yang ada di kota Bandung tidak hanya digunakan di Dispangtan saja.
3. Pemeriksaan buah tidak hanya untuk mangga dan alpukat namun bisa di tambahkan dengan buah yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] <http://dispertapa-kotabandung.com/>, di akses pada hari Kamis, 23 Agustus 2018 jam 11.11
- [2] A. D. Kasman, Trik Kolaborasi ANDROID dengan PHP & MySQL, Yogyakarta: Lokomedia, 2016.
- [3] N. S. H, "Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android," *Informatika Bandung*, 2012.
- [4] S. Jatmika and D. Purnamasari, " Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kematangan Buah Apel Dengan Menggunakan Metode Imahe Processing Berdasarkan Komposisi Warna," *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA*, vol. VIII, 2014.
- [5] G. D. T. Team, *Android Developer Fundamentals Course Learn to develop Android Applications*, 2016.