

# Sistem Penampilan Informasi Koleksi Tanaman Berbasis QR-Code

Wisnu Wahyu Aji, Heru Supriyono  
Program Studi Informatika  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Surakarta, Indonesia

Email: [wisnuwa@gmail.com](mailto:wisnuwa@gmail.com), [Heru.Supriyono@ums.ac.id](mailto:Heru.Supriyono@ums.ac.id)

**Abstraksi**—*Green house* biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta adalah sebuah kebun praktik program studi biologi yang berisi kurang lebih 66 tumbuhan guna memberikan edukasi dan menunjang matakuliah praktikum. Namun penulis menemukan fakta bahwa dari banyaknya koleksi di *green house* kurang dari 5% yang memiliki informasi atau label. Dari permasalahan ini penulis melakukan penelitian di *green house* Universitas Muhammadiyah Surakarta. Tujuan dari penelitian ini adalah memudahkan mahasiswa biologi untuk mendapatkan informasi data koleksi tanaman dengan cepat dan mudah serta mengenalkan *green house* biologi ke mahasiswa seluruhnya beserta fasilitas laboratorium karena informasi *green house* masih minim di *website* biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode *System Development Cycle* (SDLC) dengan model *Waterfall*. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah sistem informasi berbasis website dengan memanfaatkan teknologi QR-code untuk menampilkan data koleksi tanaman di *green house*. Sistem ini menggunakan pemindai smartphone untuk membaca QR-code yang berisi alamat *Uniform Resource Locator* (URL) dan dialihkan ke alamat tersebut. Dari hasil penelitian penulis melakukan pengujian untuk memastikan kualitas dari sistem yang dibuat. Penulis melakukan pengujian menggunakan metode *black box*. Pada pengujian sistem didapatkan hasil semua fungsi dapat berjalan dengan baik, mahasiswa atau *user* memudahkan dalam mendapat informasi tanaman dan memudahkan pengelola dalam memonitor tanaman.

**Kata Kunci**—Tanaman; Sistem Informasi; QR Code; Smartphone; URL

**Abstracts**—The Green-house Biology University of Muhammadiyah Surakarta is a study program that practice biology garden, containing approximately 66 plants to provide education and support for practicum courses. However, the authors found that from the number of collections in greenhouses, less than 5% had information or labels. From this problem, the author researched the Muhammadiyah University Surakarta greenhouse. The purpose of this study is to make it easier for biology students to get information on plants quickly and easily and introduce greenhouse biology to all students along with laboratory facilities because greenhouse information is still minimal at the biology website of Muhammadiyah University in Surakarta.

In this study, the authors used the System Development Cycle (SDLC) method with the Waterfall model. The results obtained from this study are website-based information systems by utilizing QR Code technology to display data on plant collections in greenhouses. This system uses a smartphone scanner to read the QR Code that contains the address of the Uniform Resource Locator (URL) and transfer to that address. From the results of the study, the authors conducted tests to ensure the quality of the system. Author tests using the black box method. In testing the system, the results show that all functions can run well, students or users make it easy to get information on plants and facilitate managers in monitoring plants.

**Keywords**—Plant; Information System; QR Code; Smartphone; URL

## I. PENDAHULUAN

*Green-house* atau *greenhouse* Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta merupakan laboratorium *outdoor* untuk pelaksanaan praktikum morfologi tumbuhan, fisiologi tumbuhan, budidaya tanaman dan ekologi tumbuhan. Di dalam *greenhouse* terdapat beberapa komponen jenis-jenis tanaman yang memiliki karakter spesifik untuk morfologi tumbuhan misalnya bentuk daun, bentuk bunga dan bentuk perakaran. Sedangkan yang berhubungan dengan budidaya tanaman berkaitan tentang tanaman hidroponik.

Tujuan dibangunnya *greenhouse* sendiri untuk lebih mendalam pada materi-materi yang berkaitan dengan tumbuhan oleh mahasiswa. Menurut data yang dimiliki *greenhouse* ada 66 jenis tanaman yang menjadi koleksi diantaranya 35 tanaman berkeping biji dua (*dicotil*), 22 tanaman berkeping biji tunggal (*monocotil*), 4 tanaman berbiji terbuka (*gymnos*), dan 5 tanaman paku (*pteridophyta*). Namun penulis menemukan fakta bahwa dari 66 jenis lebih tanaman tersebut masih kurang untuk informasi tanaman beserta deskripsi sehingga edukasi kepada khususnya mahasiswa juga kurang.

Label informasi tanaman sangat penting untuk edukasi, juga memudahkan peneliti ketika melakukan penelitian di *greenhouse* Universitas Muhammadiyah Surakarta. Pelabelan juga memudahkan pihak pengelola untuk memonitor dan pengelolaan tumbuhan. Adanya label atau keterangan pada koleksi memberikan banyak manfaat namun hal ini juga memiliki kelemahan yaitu, cara manual membebani memori kerja pembelajaran, proses seleksi akan gagal dan berpengaruh negatif pada

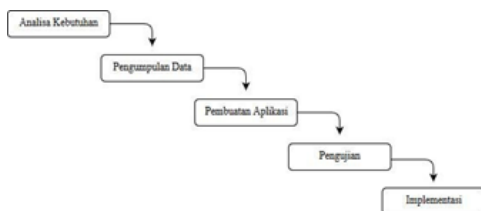
perolehan keterampilan pengenalan dan pengetahuan morfologi tanaman [1]. Dari latar belakang masalah di atas penulis mempunyai solusi untuk membuat sistem informasi berbasis *Quick Response Code* (QR-Code) yang akan dialihkan ke alamat *Uniform Resource Locator* (URL) halaman *website* untuk memudahkan mahasiswa dan pengunjung dalam mendapatkan informasi, serta memudahkan pihak pengelola untuk memonitor data koleksi yang ada di *greenhouse*.

QR-code memiliki sejumlah fitur seperti data kapasitas besar pengkodean, pembacaan berkecepatan tinggi, ukuran file kecil, pembacaan 360 derajat dan struktural aplikasi yang fleksibel [2]. QR-code lebih efektif dibandingkan dengan pemilihan pencarian manual untuk belajar terlepas dari jumlah target [1]. Cara kerja dari sistem ini adalah pengguna memindai QR-code yang terpasang di koleksi taman, setelah kode dipindai sistem mengirim informasi ke server dan informasi akan keluar, dengan itu prosesnya dianggap selesai [3].

Metode yang diusulkan tidak hanya murah dan hemat biaya tetapi juga membantu pengguna tanpa mengalami kerumitan [4]. Dengan *web-admin* dapat mengelola informasi yang ada, sedangkan aplikasi android dibuat untuk menampilkan informasi ke pengunjung dengan memanfaatkan *smartphone* android yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi penampil koleksi tanaman menggunakan QR Code [5]. Sistem ini diharapkan membantu pengunjung untuk mendapatkan informasi dengan cepat dan mudah. Sistem ini dibuat dalam bentuk sistem informasi berbasis *website*, oleh karena itu ketika pengunjung ingin melihat koleksi taman namun kendala jarak, waktu, dan lainnya. Pengunjung bisa akses lewat *web browser* lewat *smartphone*, *laptop*, dan *personal computer* dirumah atau dimanapun dengan syarat ada koneksi Internet.

## II. METODE

Untuk membantu pengelolaan informasi pada koleksi tanaman, digunakan sistem aplikasi yang memanfaatkan QR-Code. Sistem ini akan diterapkan pada *greenhouse* Universitas Muhammadiyah Surakarta. Metode yang digunakan adalah *System Development Cycle* (SDLC) dengan pendekatan model *Waterfall* seperti terlihat Gambar 1.



Gambar 1. Metode Waterfall

### A. Analisis Kebutuhan

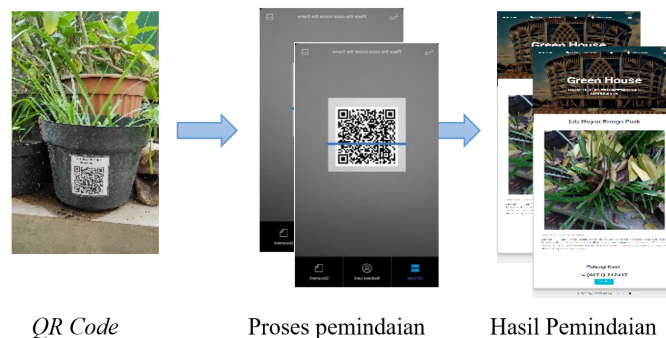
Dalam penelitian ini diperlukan beberapa alat untuk membuat sistem menampilkan koleksi tanaman berbasis QR-Code, diantaranya perangkat keras yang meliputi laptop Asus X455LD, dan *smartphone* dengan Os Android, dan untuk perangkat lunak meliputi Xampp Control Panel v7.3.3, Sublime Text 3, dan Google Chrome.

### B. Pengumpulan Data

Dalam melakukan pengumpulan data untuk sistem ini, meliputi informasi tentang *greenhouse*, foto koleksi tanaman, identitas koleksi tanaman, dan deskripsi koleksi tanaman, selain itu juga dengan mencari referensi dari berbagai sumber, seperti jurnal, skripsi, situs Internet, dan buku yang terkait. Kemudian penulis mengumpulkan data-data tersebut untuk pembuatan *web server*. Dalam pengumpulan data ini bertujuan untuk mempermudah penelitian dan pengujian terhadap sistem ini.

### C. Arsitektur dan Sistem

Pada arsitektur dan sistem menjelaskan tentang arsitektur, alur kerja sistem, *use case* diagram, database, hak akses pengguna dan admin saat sistem sedang dijalankan. Pembuatan web untuk sistem ini menggunakan *Hypertext Preprocessor* (Php), dan untuk input data di web menggunakan database. Pembuatan web selanjutnya dengan *hosting web* tersebut, web ini berfungsi sebagai *web server* untuk input informasi yang dengan *URL web* di-copy kemudian paste di dalam QR-Code Generator. QR Code Generator berfungsi sebagai pembuatan QR Code. Gambaran umum sistem pemindaian QR-Code dapat dilihat pada Gambar 2.



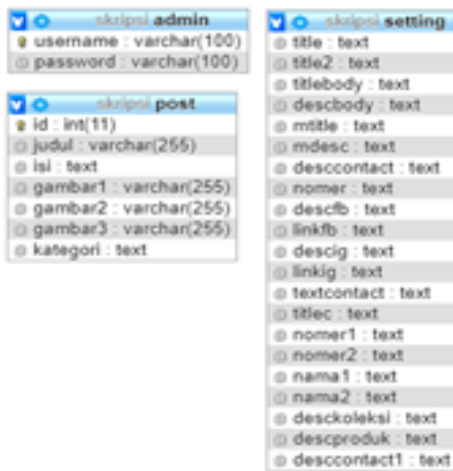
Gambar 2. Alur kerja sistem pemindai QR Code

Untuk melakukan hal tersebut pengunjung bisa menggunakan *scanner* bawaan *smartphone*, mengunduh di platform *application store*, atau memanfaatkan fitur *scanner* yang sudah ada di beberapa aplikasi seperti *Bukalapak*, *Line*, dan *UC Browser*. Cara kerjanya yaitu *scanner* mengakses kamera untuk memindai objek QR-Code yang kemudian ketika objek berhasil dipindai maka detail informasi koleksi akan keluar ke layar *smartphone*. Kemudian mengenai akses atau *use case* diagram untuk *user* dan *admin* dapat dilihat pada Gambar 3. Seperti halnya pengenalan perseorangan dapat pula dipindai dari beragam fitur seperti sidik jari, wajah, dan telapak tangan. Untuk pengenalan dari rajah tapak tangan dapat lebih lanjut dilihat dari artikel berikut [6]–[10].

Sistem memberikan hak akses penuh kepada admin untuk manajemen informasi pada *website*. Admin memiliki beberapa hak akses diantaranya: login, input data, edit data, hapus data, melihat data, dan memindai QR Code. Bagi user, sistem memberikan hak akses untuk melihat data dan memindai QR Code. Agar sistem bisa berjalan dengan baik tentu diperlukan rancangan database untuk memperjelas tabel pada database. Database dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Use Case Diagram Sistem



Gambar 4. Sistem Database

Dalam gambar database di atas terdapat satu database dan tiga tabel yaitu tabel *admin* untuk penyimpanan data *username* dan *password*, tabel *post* untuk penyimpanan data koleksi tanaman, dan tabel *setting* untuk penyimpanan data informasi yang terdapat pada menu *website*.

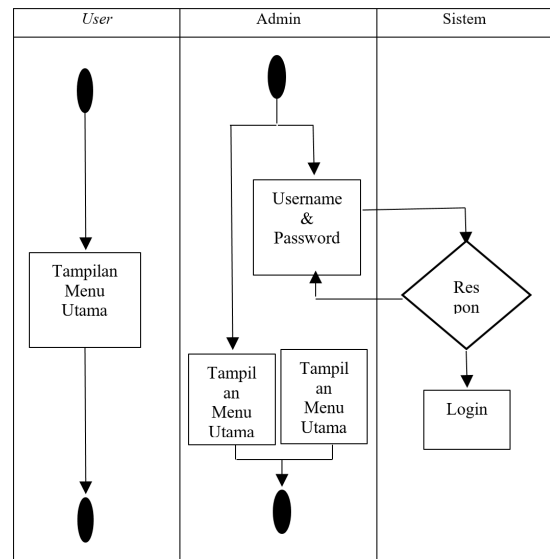
**D. Activity Diagram Sistem Informasi**

Menjelaskan gambaran kejadian yang ada pada sistem ketika *admin* dan *user* masuk ke sistem atau mengakses sistem informasi di *greenhouse* laboratorium biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Gambar *activity* diagram sistem yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 5

**E. Perancangan Tampilan Website**

Pada bagian ini penulis merancang tampilan website untuk versi *web desktop* dan versi *web smartphone*. Rancangan berfungsi sebagai pedoman dalam pembuatan desain tampilan *website*. Rancangan versi *web desktop* dapat dilihat pada Gambar 6.

Rancangan tampilan *website* versi *web smartphone* dibuat responsif, desain nya tetap seperti versi *web desktop* namun otomatis akan menyesuaikan pada setiap layar *smartphone* dengan rasio yang berbeda-beda (*compact*). Untuk memperjelas keterangan tersebut dapat di lihat pada Gambar 7.



Gambar 5. Activity Diagram Sistem



Gambar 6. Rancangan tampilan versi web desktop



Gambar 7. Rancangan tampilan versi web smartphone

**F. Pengujian Sistem**

Setelah web server dan aplikasi dibuat, penulis melakukan pengujian sistem melalui pengujian dengan cara *black-box* pada beberapa *smartphone android*. Metode tes ini di desain berlaku untuk semua tingkat pengujian perangkat lunak: unit, integrasi, pengujian fungsional, sistem, penerimaan. Metode ini bagus dan sering digunakan lebih dahulu pada pengujian perangkat lunak apapun untuk melihat apakah sistem berjalan dengan baik atau tidak.

**G. Implementasi Sistem**

Tahap terakhir ini, implementasi sistem menampilkan informasi koleksi tanaman, dilakukan dilaboratorium *Green-*

House Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta untuk memberikan kemudahan bagi pihak pengelola dan mahasiswa khususnya untuk pembelajaran mahasiswa biologi.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah desain atau tampilan sistem informasi pada web desktop dan web smartphone, pengujian QR-Code, pengujian sistem, dan pengujian pada mahasiswa dan admin.

#### A. Hasil Tampilan Web Pada Desktop

Sistem ini menampilkan desain sistem informasi pada perangkat desktop untuk halaman pengguna. Pada perangkat desktop lebih ditujukan bagi mahasiswa biologi yang belum bisa berkunjung ke green house. Pengguna dapat mengakses website yang telah dihostingkan oleh Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan mengunjungi alamat <http://greenhouse.pend-biologi.ums.ac.id/>. Pada halaman tersebut terdapat beberapa menu diantaranya menu *home*, koleksi tanaman, *product*, dan *contact*. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan halaman Home pada web desktop

#### B. Tampilan Desain Web Perangkat Mobile

Tampilan berikut merupakan desain pada perangkat smartphone, berfungsi untuk mempermudah pengguna smartphone untuk melihat detail informasi koleksi tanaman dan product yang berada di area *greenhouse*. Untuk memperjelas keterangan di atas dapat dilihat pada Gambar 9



Gambar 9. Tampilan web pada smartphone

#### C. Tampilan Halaman Admin

Halaman *admin* berperan sangat penting pada pengisian data informasi koleksi tanaman karena fungsi dari halaman *admin* untuk mengelola *website*, seperti menambahkan data, mengubah data, melihat data, menghapus data, dan mengubah informasi pada tampilan *website*. Untuk masuk ke halaman *admin* diperlukan *login* dengan alamat <http://greenhouse.pend-biologi.ums.ac.id/login/> menggunakan *username* dan *password*. Pada halaman *admin* terdapat menu yang berisi *home*, *post*, serta *setting*. Pada bagian *home* terlihat berapa jumlah koleksi tanaman yang terekam dalam database, pada menu *post* terdapat halaman berisi judul tanaman dan *action* serta bisa menambah data koleksi dengan pilihan *add post*, pada menu *setting admin* bisa mengubah informasi yang tertera pada *website* di halaman *home*, *contact* dan bisa juga mengubah *password admin*. Lebih jelasnya lihat Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan halaman admin untuk mengelola data

#### D. Uji QR-Code

Pengujian QR-Code bertujuan untuk menguji apakah QR-Code tersebut dapat terbaca oleh pemindai atau tidak, cakupan pengujian meliputi jarak pemindaian, pencahayaan, bentuk, dan lintur pada QR-Code. Penulis menguji batasan minimal dan maksimal jarak pemindaian QR-Code yang mampu dibaca oleh aplikasi pemindai di smartphone. Jarak pengujian dimulai dari 10 cm sampai 50 cm. Hasil pengujian jarak pemindaian dapat dilihat pada Tabel I.

Tabel I. Pengujian Jarak Pengujian QR-Code

Jarak	Hasil
10 cm	Berhasil
15 cm	Berhasil
20 cm	Berhasil
25 cm	Berhasil
30 cm	Berhasil
35 cm	Berhasil
40 cm	Berhasil
45 cm	Berhasil
50 cm	Gagal

Pengujian pada Tabel II adalah pengujian pencahayaan Penulis menguji QR-Code dengan berbagai kondisi pencahayaan mulai dari keadaan sangat gelap sampai keadaan sangat terang. Hasil pengujian pencahayaan dapat dilihat pada Tabel II.

Pengujian Tabel III adalah pengujian bentuk keutuhan pada label QR Code. Penulis menguji bentuk QR Code yang masih

Tabel II. Pengujian pencahayaan QR-Code

Pencahayaan	Hasil
Sangat Gelap	Gagal
Gelap	Gagal
Redup	Berhasil
Terang	Berhasil
Sangat Terang	Berhasil

dapat terbaca oleh aplikasi pemindai dismartphone. Maksud dari pengujian bentuk QR Code disini adalah keutuhan bentuk dari QR Code tersebut, mulai dari bentuk sempurna sampai kurang sempurna. Hasil pengujian bentuk QR Code dapat dilihat pada Tabel III.

Tabel III. Pengujian bentuk QR-Code

Bentuk QR-Code	Hasil
25%	Tidak Berhasil
50%	Tidak Berhasil
75%	Tidak Berhasil
100%	Berhasil

Pada Tabel IV Penulis menguji QR Code yang masih dapat terbaca oleh aplikasi pemindai di smartphone, ketika QR Code yang berada di *outdoor* meluntur akibat terkena air hujan. Hasil pengujian kelunturan dapat dilihat pada Tabel IV.

Tabel IV. Pengujian bentuk QR-Code

Lentur	Hasil
25%	Berhasil
50%	Berhasil
75%	Berhasil
100%	Berhasil

Pada Tabel V Penulis menguji QR Code yang masih dapat terbaca oleh aplikasi pemindai di smartphone. Pada pengujian ini penulis menggunakan bolpoin untuk mengetes kualitas QR Code apabila terdapat coretan atau kotoran pada label QR Code. Hasil pengujian coretan pada QR Code dapat dilihat pada Tabel V.

Tabel V. Pengujian coretan pada QR-Code

Coretan	Hasil
1 Coretan	Berhasil
2 Coretan	Berhasil
3 Coretan	Berhasil
4 Coretan	Berhasil
5 Coretan	Gagal

E. Uji Sistem

Pada pengujian sistem informasi yang dibuat, penulis menggunakan metode pengujian *black-box*. Metode pengujian *black-box* berfungsi untuk menguji fungsional sistem, untuk melihat apakah sistem berjalan dengan baik atau tidak. Hasil dari pengujian *black-box* dapat dilihat pada Tabel VIII.

Berdasarkan dari hasil pengujian diatas, menunjukkan bahwa semua menu yang terdapat pada sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan fungsinya.

F. Pengujian Pengunjung dan Admin Green House

Pengujian kepada mahasiswa biologi UMS melibatkan 49 orang pengunjung *green house*, dan 2 orang *admin*. Enam pernyataan diberikan kepada masing-masing mahasiswa dan lima pernyataan pada masing-masing *admin*. Pada setiap pernyataan memiliki nilai. Hasil dari Kuisioner dihitung dengan menggunakan rumus seperti pada Persamaan 1.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Nilai Pertanyaan}}{\text{Nilai Maksimal}} \times 100\% \tag{1}$$

Pada penelitian ini jumlah responden sejumlah 51 orang yang terbagi menjadi 49 mahasiswa dan 2 *admin*, jumlah Skor Tertinggi (Smax) mahasiswa = 5 × 49 = 245, dan Skor Tertinggi (Smax) admin = 5 × 2 = 10. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada Tabel VI dan VII. *Keterangan* dari kode

Tabel VI. Hasil pengisian kuisioner pengunjung mahasiswa biologi

No	Pertanyaan	Jawaban					Skor	Nilai (%)
		SS	S	N	TS	STS		
P1	21	25	3	0	0	214	87	34%
P2	15	30	4	0	0	207	84	48%
P3	12	32	5	0	0	203	82	85%
P4	17	25	7	0	0	216	88	16%
P5	21	23	5	0	0	212	86	53%
P6	17	31	1	0	0	212	86	53%
Total Rata-rata Persentase								85,98%

tabel adalah sebagai berikut P1=Sistem mudah dipahami dan di akses. P2=Informasi yang ditampilkan mudah dipahami. P3=Tampilan aplikasi menarik tidak membosankan. P4=Semua fungsi dapat berjalan dengan baik. P5=Sistem mempermudah dalam peminjaman sepeda. P6=Sistem dapat menghemat waktu peminjaman sepeda. P7=Sistem Layak untuk di implementasikan. SS=Sangat Setuju. S=Setuju. N=Netral. TS=Tidak Setuju. Terakhir, STS=Sangat Tidak Setuju.

Tabel VII. Hasil pengisian kuisioner admin

No	Pertanyaan	Jawaban					Skor	Nilai (%)
		SS	S	N	TS	STS		
P1	2	0	0	0	0	0	10	100%
P2	1	1	0	0	0	0	9	90%
P3	1	1	0	0	0	0	9	90%
P4	0	2	0	0	0	0	8	80%
P5	2	0	0	0	0	0	10	100%
Total Rata-rata Persentase								92,00%

IV. KESIMPULAN

Sistem penampilan informasi koleksi tanaman di *green house* Universitas Muhammadiyah Surakarta dibuat untuk mempermudah pembelajaran bagi mahasiswa dan mempermudah pengelola tanaman dengan memonitor lewat *website* yang telah dibuat. Dari segi tempat, pelabelan menggunakan QR-Code menjadi lebih efektif dan efisien. Menurut hasil kuisioner oleh para responden, sebanyak 92,0% responden *admin* dan sebanyak 85,98% responden *user* setuju bahwa sistem mempermudah mengetahui nama jenis tanaman dan detail pada tanaman tersebut dengan efektif dan efisien.



Tabel VIII. Uji black-box pada website koleksi tanaman green house

No	Yang Diuji	Input	Hasil Yang Di Harapkan	Hasil
1	Login	Klik Login	Masuk ke Halaman Admin	Sesuai
2	Tambah Data	Klik add post	Menambahkan Data	Sesuai
3	Hapus Data	Klik Delete	Menghapus Data Koleksi	Sesuai
4	Update Data	Klik Edit	Memperbarui Data Koleksi	Sesuai
5	Melihat Data Koleksi Tanaman	Klik More Info	Membuka Informasi Detail Tanaman Di Website	Sesuai
6	Kolom Pencarian	Tulis Nama Tanaman	Menampilkan Hasil Pencarian	Sesuai
7	Pagination	Klik Paging	Menampilkan Halaman Selanjutnya	Sesuai
8	Data Selanjutnya	Klik Next	Menampilkan Data Tanaman Selanjutnya	Sesuai
9	Keluar Dari Halaman Admin	Klik Logout	Keluar Dari Halaman Admin	Sesuai
10	Mengubah Data Informasi yang Berada di Awal Tampilan Website	Klik Home	Merubah Data Informasi yang Berada di Halaman Awal Website	Sesuai
11	Mengubah Data Informasi Contact	Klik Contact	Merubah Data Contact pada Website	Sesuai
12	Merubah Password Admin	Klik Admin	Mengubah Password Admin	Sesuai

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] Gao, Y., Liu, T.-c., & Pass, F. (2016). Effects of mode of target task selection on learning about plants in a mobile learning environment: Effortful manual selection versus effortless Qr-code selection. *Journal of Educational Psychology*, 108(5) 694-704.

[2] Pandya, K. H., & Galiyawala, H. J. (2014). A Survey on QR-Codes: in context of Research and Application. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 4(3), 258-262.

[3] Masalha, F., & Hirazallah, N. (2014). A Students Attendance System Using QR Code. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 5(3), 75-79.

[4] Singhal, A., & Pavithr, R. (2015). Degree Certificate Authentication using QR Code and Smartphone . *International Journal of Computer Applications*, 120(16), 38-43.

[5] Kadarisman, E. P & Supriyono Heru. (2019). Sistem Penampil Informasi Koleksi Batik Berbasis QR Code di Gedung Seminar Siti Walidah Muhammadiyah Surakarta. *Jurnal Ilmiah Sinus (JIS)*, 17(1), 2548-4028.

[6] M Kusban, B Hari P, and A Budiman. Palmprint recognition using the cosine method. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 674:012041, nov 2019.

[7] Muhammad Kusban, Aris Budiman, and P. Bambang Hari. Optimized palmprint recognition with gabor parameters adjustment and matching method selection. *Advanced Science Letters*, 24(12), 2018.

[8] Muhammad Kusban, Aris Budiman, and Bambang Hari P. An excellent system in palmprint recognition. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 403:012037, oct 2018.

[9] Muhammad Kusban, A. Susanto, and O. Wahyunggoro. Excellent performance of palmprint recognition by using wavelet filter. *ICIC Express Letters*, 11:1315–1321, 08 2017.

[10] Muhammad Kusban, Adhi Susanto, and Oyas Wahyunggoro. Combination a skeleton filter and reduction dimension of kernel pca based on palmprint recognition. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 6:3255–3261, 12 2016.