

## Sistem Informasi Sirkulasi Penggunaan Barang Milik Negara Berbasis *Face Recognition* dan *QR Code*

Firdausi Afifah<sup>a</sup>, Edi Prihartono<sup>b</sup>, Budi Santoso<sup>c</sup>

<sup>a, b, c</sup> Teknik Informatika, Universitas Dr. Soetomo, Surabaya, Indonesia

email: <sup>a</sup>[firdausiafifah11@gmail.com](mailto:firdausiafifah11@gmail.com), <sup>b</sup>[edi.prihartono@unitomo.ac.id](mailto:edi.prihartono@unitomo.ac.id), <sup>c</sup>[budi.santoso@unitomo.ac.id](mailto:budi.santoso@unitomo.ac.id)

\* Corresponding Author

### INFORMASI ARTIKEL

**Sejarah artikel:**  
Accepted 26 Mei 2023

**Kata kunci:**  
Sistem informasi  
*Face recognition*  
*QR Code*  
Sirkulasi  
Barang milik negara

### A B S T R A K

Kantor Pengelolaan Teknologi Informasi dan Komunikasi dan Barang Milik Negara (KPTIK BMN) merupakan unit kerja yang bertugas dalam melakukan perawatan dan pengelolaan gedung, serta memberikan pelayanan terhadap stakeholder dalam ruang lingkup area gedung. Proses pencatatan peminjaman dan penggunaan BMN yang tersedia saat ini masih konvensional sehingga dapat memicu kemungkinan terjadinya praktik kecurangan. Untuk itu diperlukan suatu sistem informasi sirkulasi yang dapat mempermudah dan mempercepat *user* dalam melakukan pengambilan/peminjaman. Tujuan dari penelitian ini untuk membangun sistem pencatatan menggunakan *face recognition* dan *QR Code* dalam mempercepat penginputan peminjaman/penggunaan barang. Pengujian *QR Code* dilakukan dengan melakukan pemindaian *QR Code* barang pada sistem sirkulasi penggunaan barang. Pengujian *face recognition* pada wajah pegawai menggunakan variabel jarak pemindaian wajah. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pencatatan sirkulasi penggunaan dan peminjaman barang menggunakan *face recognition* dan *QR Code* dapat memberikan hasil yang sesuai dengan jumlah dan jenis barang yang dimasukkan oleh *user* secara valid, serta dapat mendeteksi wajah pegawai secara valid sesuai dengan rekam data wajah pegawai yang telah didaftarkan pada sistem, hal ini ditunjukkan dari hasil pengujian pengenalan wajah pada *White Box* memberikan hasil yang valid dengan persentase kemiripan objek wajah dengan data *training* sebesar 65%. Serta pengujian akurasi sebuah sistem dalam melakukan *face recognition* sebesar 100% dan menunjukkan nilai presisi sebesar 100%.

### 1. Pendahuluan

Pengelolaan administrasi Barang Milik Negara (BMN) yang belum maksimal menjadi permasalahan setiap tahunnya [1]. Proses pencatatan peminjaman dan penggunaan BMN yang tersedia saat ini masih konvensional, yaitu peminjam/pengguna harus mengisi data berupa nama pegawai, dst ke dalam Google Forms peminjaman barang yang tersedia. Proses tersebut cukup memakan waktu sehingga membuat peminjam/pengguna enggan untuk melakukan pengisian data, terutama jika peminjam sedang dalam keadaan tergesa-gesa. Akibatnya, hal ini memberikan dampak keamanan dan monitoring yang sangat lemah [2].

Tingginya nilai BMN yang bisa dipinjamkan dapat memicu kemungkinan terjadinya praktik kecurangan. Secara alur SOP-nya, seluruh pegawai dapat dengan mudah mengambil barang tanpa diketahui validitas *user* dalam menginputkan nama pegawai yang meminjam/mengambil barang. Sehingga dikhawatirkan apabila terdapat kehilangan barang yang dipinjam, pegawai yang tercatat pada aplikasi dapat tertuduh dalam melakukan kecurangan.

---

Berdasarkan permasalahan yang ada, untuk meminimalisir adanya celah praktik kecurangan terhadap pegawai yang mengambil / meminjam barang BMN dengan mengatasnamakan pegawai lain, maka dibutuhkan sebuah sistem informasi sirkulasi dengan menggunakan *face recognition* dan *QR Code* sebagai validitas *user* yang melakukan pengambilan / peminjaman barang. Selain itu, peminjam/pengguna tidak perlu lagi menginput informasi data diri maupun jenis barang, sehingga mempermudah dan mempercepat *user* dalam melakukan pengambilan/peminjaman [3].

Perangkat sistem informasi terdiri dari kamera, raspberry Pi, monitor, dan *keyboard* yang diletakkan di sisi dinding ruangan KPTIK. Pada saat peminjam/pengguna melakukan pengambilan barang, peminjam/pengguna diminta untuk *scanning* wajah dengan fitur *face recognition* kemudian melakukan *scan QR Code* yang ada pada *name tag* pegawai. Sistem akan melakukan penyesuaian wajah pegawai dengan data yang telah disimpan di dalam *database*. Apabila sistem berhasil menemukan *match* data, maka sistem akan menampilkan data pegawai tersebut dan dialihkan untuk proses *scan QR Code* yang tercantum dalam Barang Milik Negara. Apabila sistem berhasil melakukan *scanning*, maka *user* akan diminta menginput tujuan peminjaman/penggunaan barang. Dan proses pencatatan barang telah berhasil. Selain dari tampilan *user*, terdapat sistem web admin untuk melakukan proses monitoring dan penginputan jumlah barang yang tersedia. Sehingga keselarasan antara jumlah barang di aplikasi dan di gudang, dapat dimonitoring secara baik sebagai bentuk pengawasan dalam penggunaan barang [4].

Keunggulan sistem informasi sirkulasi dengan menggunakan *face recognition* dan *QR Code* sebagai media pencatatan *user* pengguna/peminjam yaitu dapat meminimalisir adanya celah praktik kecurangan terhadap pegawai yang mengambil / meminjam barang BMN dengan tidak mengatasnamakan namanya sendiri. Hal tersebut disebabkan karena pengguna yang melakukan pengambilan dan peminjaman barang, diwajibkan untuk *login* terlebih dahulu ke dalam sistem sirkulasi dengan 2 langkah autentikasi yaitu kesamaan *QR Code name tag* pegawai dan identifikasi wajah pegawai. Sehingga pegawai yang tercatat pada sistem merupakan pegawai yang melakukan peminjaman/pengambilan barang yang sebenarnya. Selain itu, keunggulan sistem sirkulasi yakni mempermudah dan mempercepat pegawai dalam melakukan penginputan peminjaman/penggunaan barang, tanpa harus mengetikkan data peminjam/pengguna [5]. Sehingga dalam proses pencatatan barang dapat lebih ringkas.

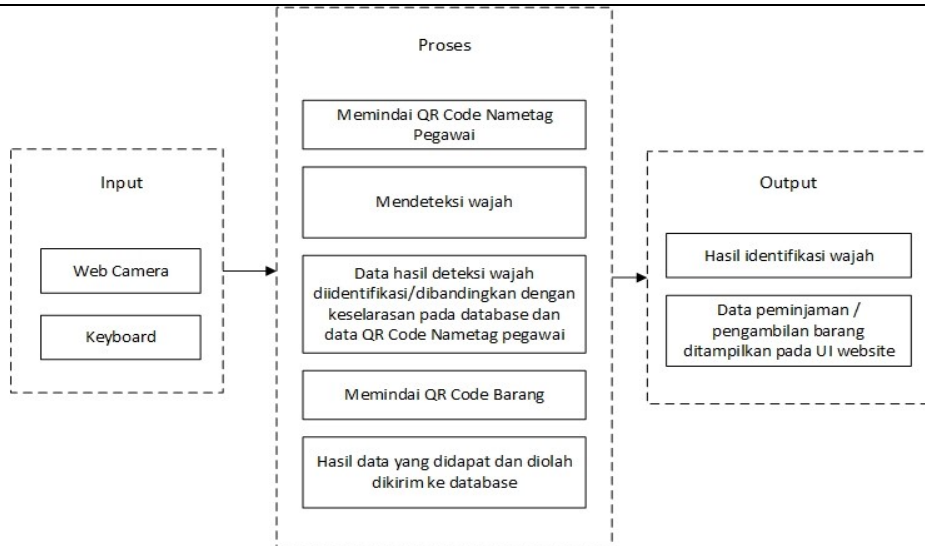
## 2. Metode

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur, pengumpulan data, pengembangan sistem, implementasi, analisa hasil, dan penyampaian laporan. Sistem informasi sirkulasi peminjaman dan penggunaan BMN berbasis *face recognition* dan *QR Code* merupakan sebuah sistem yang dapat melakukan pencatatan barang dengan menggunakan sistem pengenalan wajah dalam mencatat data pegawai yang melakukan peminjaman/penggunaan BMN.

### *Desain System*

Di dalam tahap proses, sistem memindai *QR Code Name tag* dari Input *QR Code Name tag* pegawai. Kemudian sistem mendeteksi wajah pegawai dengan menggunakan metode *Local Binary Pattern Histogram*. Setelah wajah pegawai telah berhasil diidentifikasi dan dibandingkan dengan data pegawai yang telah tersimpan pada *database*, sistem akan melanjutkan ke proses selanjutnya. Hasil identifikasi wajah dan data *QR Code name tag* pegawai akan dibandingkan keselarasannya. Apabila sistem membaca wajah pegawai sama dengan data id *QR Code name tag* pegawai, sistem akan mevalidasi bahwa *user* telah sesuai, kemudian sistem melanjutkan ke proses selanjutnya. Input *QR Code* barang, sistem memindai *QR Code* barang untuk menangkap jenis barang yang akan dipinjam/digunakan pegawai. *User* menginputkan tujuan penggunaan barang. Hasil data yang telah diperoleh akan dikirimkan ke *database*.

---

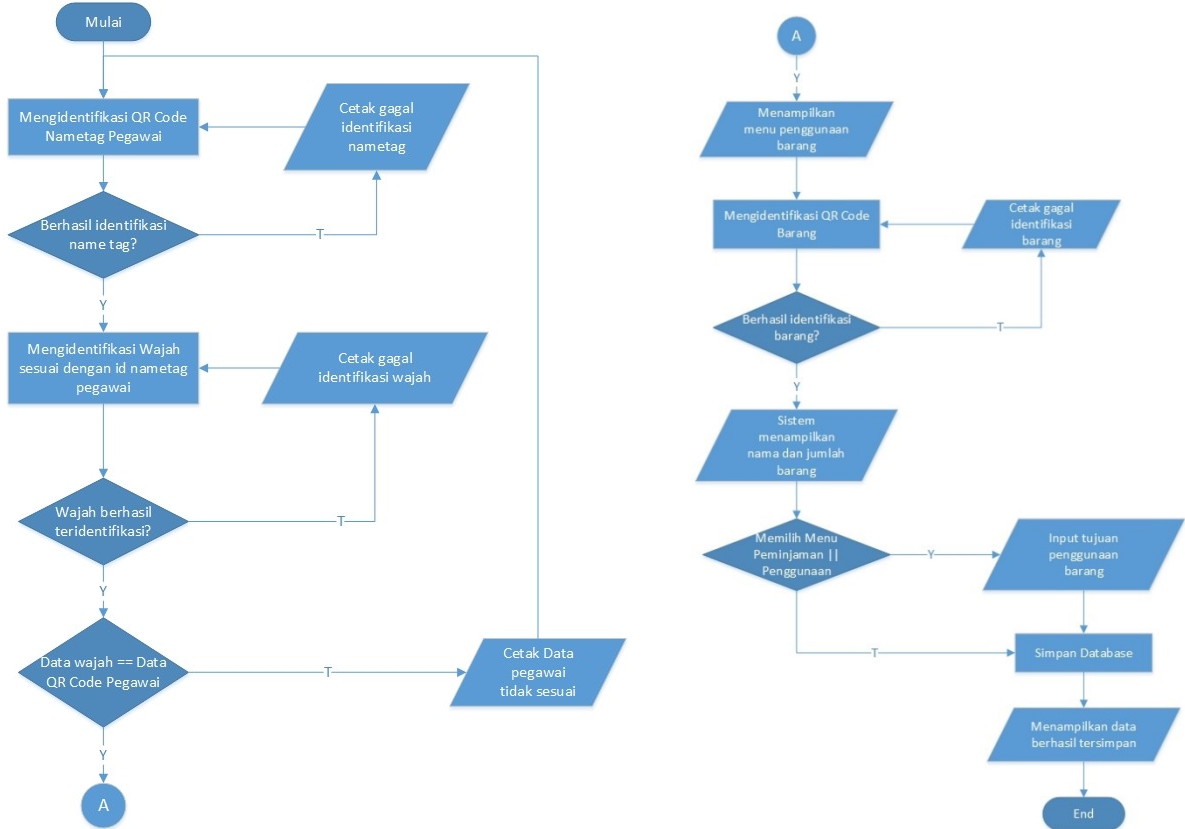


Gambar 1. Blok Diagram

1. Flowchart Sistem Informasi Sirkulasi

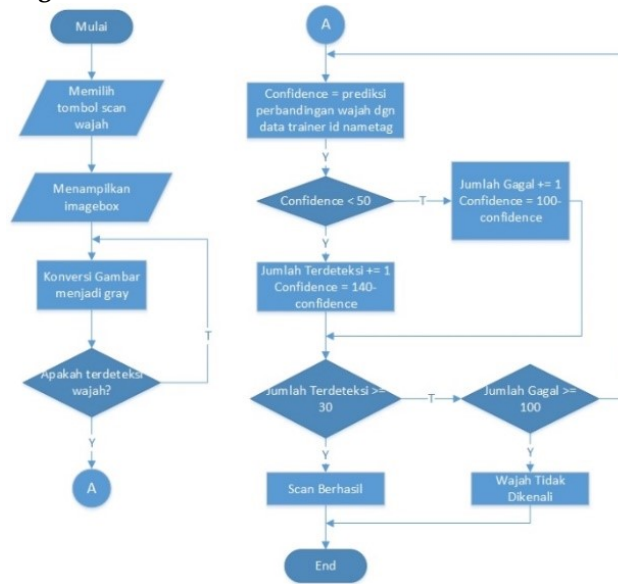
Dalam menjalankan sistem sirkulasi barang penggunaan, *user* diminta untuk melakukan *login* melalui 2 tahap, yaitu *Scan QR Code name tag* pegawai dan *face recognition* pegawai. Tahap pertama yaitu *user* melakukan *Scan QR Code name tag* pegawai, apabila *QR Code* pegawai berhasil teridentifikasi sebagai pegawai KPTIK-BMN, maka sistem akan melanjutkan ke tahap kedua, yaitu *face recognition* pegawai.

Sistem akan melakukan perekaman wajah kemudian mengidentifikasi wajah pegawai tersebut apakah telah sesuai dengan id *QR Code name tag* pegawai. Apabila telah sesuai, maka sistem akan menampilkan menu utama penggunaan barang yaitu peminjaman, penggunaan dan pengembalian barang.



Gambar 2. Flowchart Sistem Informasi Sirkulasi

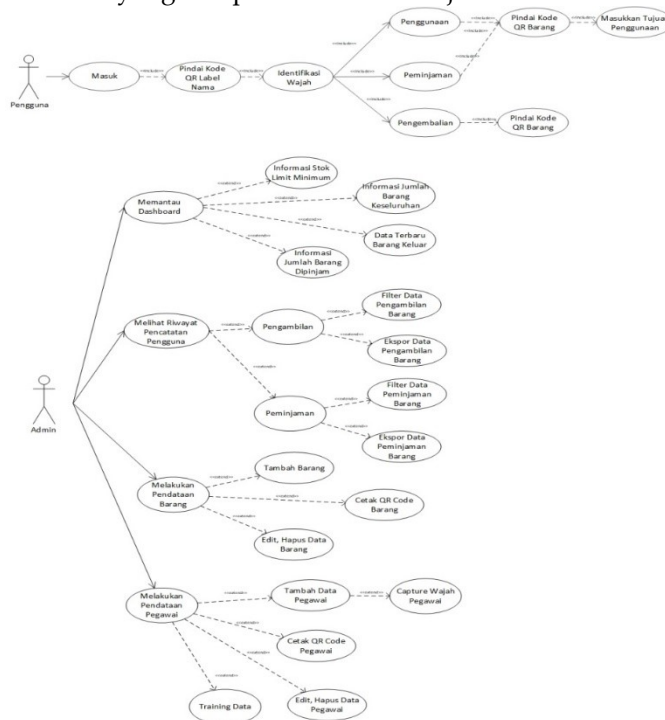
2. *Flowchart Face Recognition*



Gambar 3. *Flowchart Face Recognition*

3. *Use Case Diagram System*

Dalam melihat riwayat pencatatan barang dari pengguna, admin dapat memilih menu Riwayat untuk melihat seluruh pencatatan barang penggunaan dan peminjaman. Admin juga dapat melakukan *filter* Penggunaan yang berfungsi untuk melihat daftar barang yang telah dilakukan penggunaan oleh pegawai. Data tersebut dapat ditampilkan sesuai dengan fitur *filter* data penggunaan barang. Dan melakukan ekspor seluruh data yang ada pada menu Penggunaan. Admin juga dapat memilih menu Peminjaman yang berfungsi untuk melihat daftar barang yang telah dilakukan peminjaman oleh pegawai. Data tersebut dapat ditampilkan sesuai dengan fitur *filter* data peminjaman barang dan melakukan ekspor seluruh data yang ada pada menu Peminjaman



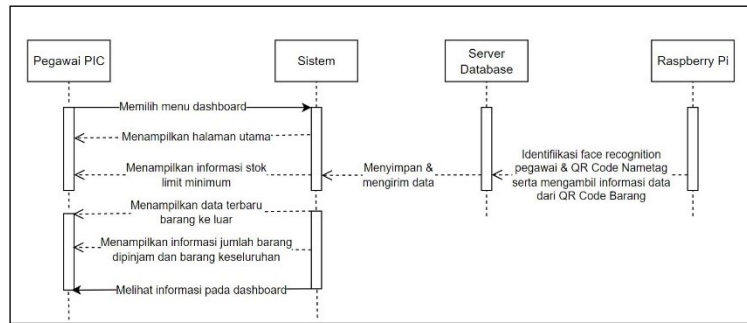
Gambar 4. *Use Case Diagram - Sistem Informasi Sirkulasi*

Dalam melakukan pendataan barang, admin dapat memilih menu tambah barang dalam melakukan penambahan barang ataupun menyediakan kembali jumlah barang. Kemudian melakukan pencetakan *QR Code* barang yang telah ditambahkan. Dalam melakukan pendataan pegawai, admin dapat menambahkan pegawai dengan meng-*capture* wajah pegawai yang selanjutnya dilakukan

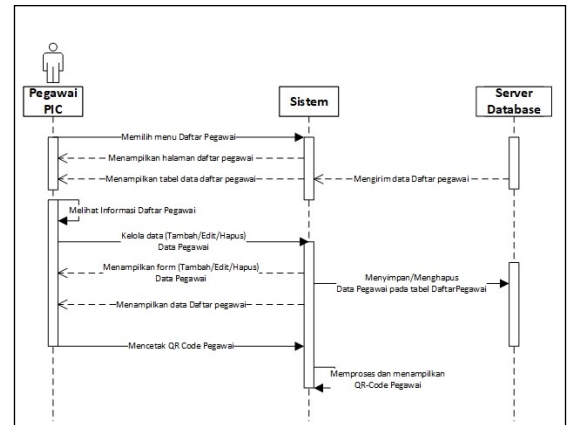
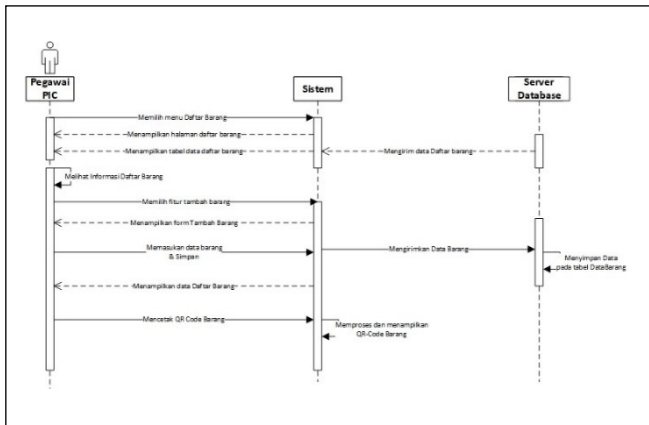
training data. Pegawai juga dapat mengedit dan menghapus data pegawai yang ada di KPTIK-BMN. Kemudian melakukan pencetakan QR Code Pegawai yang telah ditambahkan/didaftarkan.

Dalam melakukan pendataan wajah pegawai KPTIK-BMN agar dapat diidentifikasi oleh sistem dalam melakukan login pencatatan barang, maka perlu dilakukan akuisisi citra wajah pada masing-masing pegawai. Dalam melakukan akuisisi citra wajah tersebut, hanya dapat dilakukan oleh admin/pegawai PIC. Admin dapat melakukan capture wajah pegawai, yang kemudian hasil capture wajah tersebut dilakukan training data. Dari hasil training data, admin akan memasukkan data pegawai tersebut.

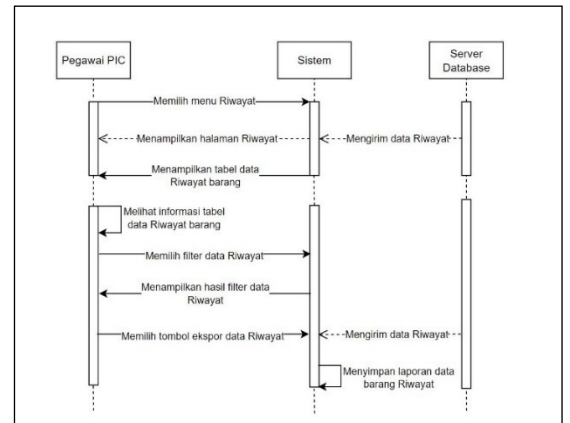
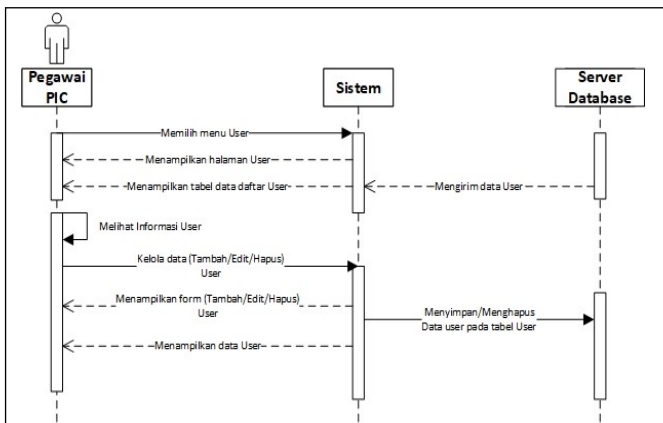
4. Sequence Diagram Sistem Informasi Sirkulasi



Gambar 5. Sequence Diagram – Dashboard



Gambar 6. Sequence Diagram – Daftar Barang (kiri) Sequence Diagram – Data Pegawai (kanan)



Gambar 7. Sequence Diagram – User (kiri) Sequence Diagram – Riwayat (kanan)

5. Rancangan Desain

Sistem informasi sirkulasi penggunaan barang dibangun pada platform *web based*. Dalam membangun sistem tersebut dibutuhkan rancangan desain pada tiap halamannya, yaitu antara lain:

- 1) Login

Halaman *Login* berfungsi sebagai tampilan awal yang diperuntukkan kepada admin sebagai autentifikasi masuk ke dalam web admin sistem sirkulasi.

2) *Dashboard*

Halaman *Dashboard* berfungsi untuk menampilkan informasi terkait jumlah barang keseluruhan, stok barang minimum, data barang keluar dan barang yang sedang dipinjam.

3) *Users*

Halaman *Users* berfungsi untuk menampilkan daftar user yang dapat *login* ke dalam web admin sistem sirkulasi.

4) Daftar Pegawai

Halaman Daftar Pegawai berfungsi untuk menampilkan daftar pegawai yang dapat *login* ke dalam web *user* pencatatan barang.

5) Daftar Barang

Halaman Daftar Barang berfungsi untuk menampilkan daftar barang yang dapat dipinjam atau digunakan.

6) Riwayat

Halaman Riwayat berfungsi untuk menampilkan riwayat peminjaman, penggunaan dan pengembalian yang telah dilakukan oleh *user/pegawai*.

7) *Scan QR Code* Pegawai

Halaman *Scan QR Code* pegawai merupakan tampilan awal yang diperuntukkan kepada user sebagai langkah pertama dalam autentifikasi masuk ke dalam web *user* sistem sirkulasi penggunaan barang, dengan memindai *QR Code* pada *name tag* pegawai.

8) Identifikasi Wajah

Halaman Identifikasi Wajah merupakan tampilan yang diperuntukkan kepada *user* sebagai langkah kedua dalam autentifikasi masuk ke dalam web *user* sistem sirkulasi penggunaan barang, dengan memindai wajah pegawai untuk dilakukan identifikasi wajah.

9) Menu Tujuan Penggunaan

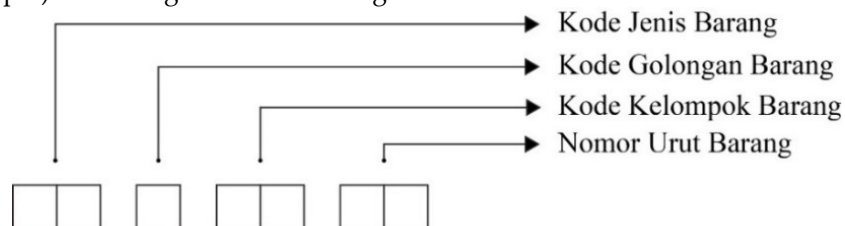
Halaman Menu Tujuan Penggunaan merupakan tampilan *user* untuk memberikan pilihan tampilan menu Penggunaan, Peminjaman dan Pengembalian, sesuai dengan kebutuhan *user*.

10) *Scan QR Code* Barang

Halaman *Scan QR Code* barang merupakan tampilan yang diperuntukkan kepada *user* untuk melakukan pencatatan barang dengan cara memindai *QR Code* pada barang.

11) Penyusunan Kode Barang

Dalam melakukan penyusunan kode barang terdiri dari 7 digit yang terbagi dalam 4 (Empat) level dengan susunan sebagai berikut:



**Gambar 8.** Penyusun Kode Barang

Keterangan:

Level pertama : menunjukkan kode jenis barang

Level kedua : menunjukkan kode golongan barang

Level ketiga : menunjukkan kode kelompok barang

Level keempat: menunjukkan nomor urut barang

### 3. Hasil dan Pembahasan

Implementasi sistem pada penelitian ini menghasilkan satu aplikasi *website* yang berfungsi dalam mencatat sirkulasi pengambilan, peminjaman dan pengembalian BMN yang dimiliki pada KPTIK-BMN Surabaya, dengan menerapkan teknologi *face recognition* dan *QR Code* dalam melakukan validasi *login*

---

pegawai, serta *QR Code* dalam mencatat barang. Penggunaan *QR Code* sangat menguntungkan karena dapat menampung kumpulan data yang lebih besar [6].

Aplikasi memberikan kemudahan kepada pegawai dalam melakukan penginputan peminjaman/penggunaan barang, tanpa harus mengetikkan data barang dan peminjam/pengguna [2]. Pada aplikasi ini juga memiliki fitur cetak *QR Code* untuk memudahkan admin dalam mencetak label *QR Code* barang yang harus ditempelkan pada aset BMN tersebut serta label *QR Code Name tag* yang akan dicantumkan pada *name tag* pegawai.

Sistem sirkulasi penggunaan barang memiliki 2 aktor dengan peruntukkan tampilan GUI yang berbeda, yaitu web admin dan *user*. Pada web admin, sistem memiliki 6 menu yang dapat dipilih, yaitu: (1) halaman *login*; (2) halaman *Dashboard*; (3) halaman *Users*; (4) halaman Daftar Pegawai; (5) halaman Data Barang; (6) halaman Riwayat. Sedangkan pada web untuk *user*, sistem memiliki 1 halaman khusus yang digunakan untuk *scan QR Code* pegawai, deteksi wajah pegawai, memilih menu penggunaan/peminjaman/pengembalian barang, *scan QR Code* barang dan input tujuan penggunaan barang.

Dalam pembangunannya, sistem informasi sirkulasi penggunaan barang menggunakan bahasa pemrograman php melalui *framework laravel*, DBMS *phpmyadmin* sebagai penyimpanan *database*, penggunaan *python* versi 3.11.1 sebagai bahasa pemrograman dalam membangun sistem *face recognition* dengan dibantu *library opencv* dan *numpy*, serta dalam melakukan *generate QR Code* menggunakan *library SimpleSoftwareIO* dan dalam membaca *QR Code* menggunakan *library Instascan*. Gambaran implementasi sistem akan dijelaskan sebagai berikut:

### 1. Scan QR Code Name Tag Pegawai

Langkah pertama yaitu *scan QR Code name tag* pegawai, dengan menekan tombol *QR Code* yang ada pada bagian tengah halaman, sistem akan menampilkan *box* kamera untuk dilakukan *scan QR Code* yang ada pada *name tag* pegawai. Potongan kode program tersebut menjelaskan dalam membaca *value QR Code*, sistem menggunakan *library Instascan*. Hasil dari pemindaian tersebut akan didapatkan nilai *QR Code* pegawai, yang kemudian akan dilakukan pengecekan data nilai tersebut apakah tersimpan pada *database*. Apabila data tersebut tersedia maka akan diambil data id pegawai pada *QR Code* tersebut. Ketika *QR Code* berhasil teridentifikasi sebagai pegawai KPTIK-BMN Surabaya, sistem akan menampilkan pesan berhasil. Sedangkan jika tidak berhasil teridentifikasi, maka akan menampilkan pesan gagal.

### 2. Face Recognition

Setelah pegawai berhasil *login* menggunakan *QR Code* pegawai, maka sistem akan menampilkan halaman *face recognition* yang berfungsi sebagai identifikasi wajah pegawai sesuai dengan id *QR Code* pegawai tersebut. Dengan menekan tombol kamera yang ada pada bagian tengah halaman, sistem akan menampilkan *box* kamera untuk dilakukan deteksi wajah pegawai. Ketika wajah pegawai berhasil teridentifikasi sebagai pegawai KPTIK-BMN Surabaya sesuai dengan id pegawai yang diperoleh dari *scan QR Code name tag* pegawai, sistem akan menampilkan pesan berhasil terdeteksi

Potongan kode program tersebut menjelaskan dalam penggunaan *library Local Binary Pattern Histogram* (LBPH) sebagai algoritma yang berfungsi untuk mengidentifikasi wajah, yang selanjutnya melalui algoritma tersebut akan dilakukan proses membaca *file trainer.yml* pada folder id pegawai. Nilai id pegawai didapatkan melalui id *QR Code name tag* yang telah berhasil dibaca sebelumnya. Apabila identifikasi wajah tersebut berhasil dideteksi sistem dengan nilai *confidence* atau keselarasan wajah di atas 50, maka akan memberikan *output* "Terdeteksi", sedangkan apabila di bawah 50, maka akan memberikan *output* "Tidak Terdeteksi". Sedangkan jika tidak berhasil teridentifikasi, maka akan menampilkan pesan gagal.

### 3. Menu Penggunaan Barang

Setelah *user* berhasil *login* ke dalam sistem pencatatan barang, maka *user* diberikan pilihan menu penggunaan barang sesuai dengan yang dibutuhkan, yaitu Penggunaan, Peminjaman, Pengembalian dan Riwayat. Menu Penggunaan berfungsi untuk *user* yang akan mengambil barang sekali pakai, seperti sabun, lampu, buku, pensil, dsb. Menu Peminjaman berfungsi untuk *user* yang akan meminjam barang BMN yang tidak sekali pakai, seperti laptop, kamera, *vacuum cleaner*, dsb. Menu Pengembalian berfungsi untuk *user* yang telah melakukan peminjaman dan akan melakukan pengembalian barang

---



tidak sekali pakai. Menu Riwayat berfungsi untuk mengetahui riwayat barang yang diambil dan dipinjam. Apabila *user* tidak jadi melakukan pencatatan barang, *user* dapat memilih tombol *logout* untuk keluar dari sistem tersebut.

#### 4. Scan QR Code Barang

Setelah *user* memilih menu penggunaan barang sesuai dengan kebutuhan, maka sistem akan menampilkan *box* kamera aktif untuk dilakukan *scan QR Code* barang. Setelah *QR Code* berhasil teridentifikasi, maka nama barang tersebut akan muncul beserta *button* jumlah sesuai dengan barang yang diambil. Jumlah stok maksimum akan mengikuti jumlah yang tersedia pada *database*. Kemudian *user* diminta untuk menginputkan teks tujuan penggunaan barang dan klik *Submit* untuk menyimpan pencatatan barang.

Apabila *user* melakukan *scan QR Code* barang sekali pakai pada menu peminjaman, maka sistem akan menampilkan pesan "Barang sekali pakai, silahkan ke penggunaan". Sedangkan jika *user* melakukan *scan QR Code* barang tidak sekali pakai pada menu peminjaman, maka akan menampilkan pesan "Barang tidak sekali pakai, silahkan ke peminjaman". Apabila pada menu pengembalian, *user* melakukan *scan QR Code* barang tidak sekali pakai yang belum pernah dilakukan input peminjaman barang sebelumnya, maka sistem akan menampilkan pesan "Anda belum meminjam barang ini. Sedangkan jika *scan QR Code* barang tidak berhasil teridentifikasi pada id barang apapun, maka akan menampilkan pesan "Barang tidak di temukan, pastikan *QR Code* anda benar".

#### 5. Riwayat pada User

Dalam melakukan pencatatan barang, *user* dapat melihat hasil pencatatan barang yang telah diambil maupun dipinjam oleh *user*, dengan memilih tombol Riwayat. *User* dapat memilih tombol tersebut, setelah *user* berhasil melakukan login sistem dengan *QR Code Name Tag* dan *face recognition*.

#### 6. Implementasi Alat

##### a. Perangkat Keras sebagai Device Pencatatan barang

Dalam pencatatan barang oleh *user* menggunakan perangkat keras yang terdiri dari Raspberry Pi, kamera, monitor, *mouse* dan juga *keyboard*. Dalam implementasinya Raspberry Pi berfungsi sebagai pengolah data, Kamera berfungsi sebagai alat input dalam mengambil gambar wajah pegawai dan pemindaian *QR Code*, monitor sebagai alat output dalam menampilkan web, *mouse* dan *keyboard* sebagai alat input dalam mengarahkan *pointer* dan memasukkan kata. Dalam implementasi perangkat keras digunakan Raspberry tipe 3B dengan sistem operasi Raspberry Pi OS, *kernel version* 5.15, sistem 64-bit dan *debian version* 11. Penggunaan raspberry dalam sistem sirkulasi penggunaan barang bertujuan dalam memberikan daya yang minimum, serta bentuknya yang mini dan *portable*, sehingga lebih praktis dalam penggunaannya.

##### b. Kondisi Perangkat Keras pada Ruang Penyimpanan Barang

Dalam implementasi sistem informasi sirkulasi penggunaan barang, *device* pencatatan barang diletakkan pada sisi sebelah lemari penyimpanan barang.

#### 7. Pengujian Sistem

##### 1) Pengujian Black Box

*Black box Testing* merupakan pengecekan terhadap perangkat lunak yang didasarkan pada segi spesifikasi fungsional tanpa menguji kode program dan desain. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah fungsi, masukan dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan kebutuhan.

##### a. QR Code

Dari data hasil pengujian *QR Code*, diketahui bahwa sistem berhasil membaca secara benar nilai *QR Code* pada seluruh sampel barang

Tabel 1. Pengujian QR Code

No.	Nama Barang	QR Code	Hasil Pengujian QR Code	Keterangan
1.	Laptop Toshiba			Terbaca valid
2.	Laptop Asus			Terbaca valid



3.	Lampu Philips LED 5w			Terbaca valid
4.	Lampu Philips LED Downlight			Terbaca valid
5.	Lampu Inlite 50W			Terbaca valid

b. *Face Recognition*

Pengujian *face recognition* pada wajah pegawai menggunakan variabel jarak pemindaian wajah. Pengujian jarak pembacaan wajah dilakukan dengan menggunakan *webcam* modul kamera bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh jarak wajah yang bisa terbaca oleh *webcam* modul kamera. Dari data hasil pengujian, diketahui bahwa perubahan jarak yang terdeteksi oleh kamera menunjukkan nilai jarak dari 35 cm sampai 60 cm masih dapat terbaca identitas wajah oleh kamera. Sedangkan jarak antara 10 hingga 30cm dan jarak di atas 65 cm menunjukkan bahwa identitas wajah pegawai tidak dapat terbaca oleh sistem.

**Tabel 2.** Pengujian Jarak *Webcam*

No.	Jarak (cm)	Keterangan
1.	10	Tidak terbaca valid
2.	20	Tidak terbaca valid
3.	30	Tidak terbaca valid
4.	35	Terbaca valid
5.	40	Terbaca valid
6.	50	Terbaca valid
7.	60	Terbaca valid
8.	65	Tidak terbaca valid
9.	70	Tidak terbaca valid

c. *Perbandingan Data di Database*

Pengujian perbandingan data di *database* dilakukan dengan melakukan pemindaian wajah pegawai pada sistem sirkulasi penggunaan barang. Dari data hasil pengujian perbandingan data di *database*, diketahui bahwa sistem berhasil membaca secara valid pengujian wajah pada seluruh sample pegawai.

2) *Tabel Stok*

Tabel stok berfungsi untuk mengetahui sirkulasi dalam pengambilan maupun pengembalian barang. Selain dari tabel stok tersebut, keberhasilan sistem dalam melakukan pencatatan sirkulasi sesuai dengan jumlah dan jenis barang yang dimasukkan oleh *user*, dapat dibuktikan dengan melakukan pengecekan keselarasan jumlah barang pada saat peminjaman dan pengembalian barang pada tabel Data Barang dan Riwayat.

**Tabel 3.** Tabel Stok Sistem Informasi Penggunaan Barang



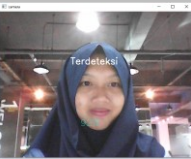
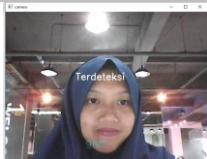

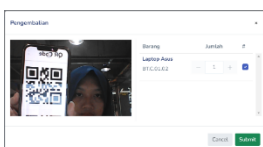
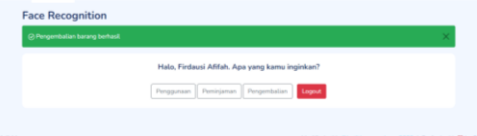
No.	Barang	Stok Awal	Jumlah Sirkulasi Barang		Tanggal Awal	Tanggal Akhir	Stok Akhir
			Pengambilan	Pengembalian			
1.	Laptop Toshiba	1	1	-	25 Januari 2023, 07:23	-	0
2.	Lampu Philips LED Downlight	10	2	-	25 Januari 2023, 08:43	-	8

3.	Laptop Toshiba	0	-	1	25 Januari 2023, 07:23	25 Januari 2023, 11:58	1
4.	Lampu Inlite 50W	8	1	-	25 Januari 2023, 13:23	-	7
5.	Laptop Asus	1	1	-	25 Januari 2023, 15:11	-	0
6.	Vacuum Cleaner	2	1	-	26 Januari 2023, 08:15	-	1
7.	Vacuum Cleaner	1	-	1	26 Januari 2023, 08:15	26 Januari 2023, 11:15	2
8.	Laptop Asus	0	-	1	25 Januari 2023, 15:11	26 Januari 2023, 13:15	1

### 3) Pengujian Validasi Sistem Pengembalian Barang

Pengujian validasi sistem pengembalian barang bertujuan menguji keberhasilan sebuah sistem sesuai dengan rancangan yang diharapkan, yaitu barang yang sedang dipinjam, tidak dapat dikembalikan oleh *user* lainnya. Pengujian dilakukan dengan 2 variabel kejadian, yaitu pengembalian barang sesuai dengan *user* yang meminjam dan pengembalian barang tidak sesuai dengan *user* yang meminjam. Dalam pengujian validasi pengembalian barang sesuai dengan *user* yang meminjam, terlihat peminjaman dan pengembalian barang dilakukan oleh *user* yang sama yaitu Firdausi Afifah. Ketika *user* melakukan *scan QR Code* barang yang sama, maka nama barang akan muncul pada *box* pengembalian. Dan ketika dilakukan *submit*, sistem menginformasikan “pengembalian barang berhasil”. Hal tersebut dikarenakan sistem berhasil mendeteksi barang Laptop Asus sedang dipinjam oleh id *user* tersebut, Firdausi Afifah.

**Tabel 4.** Validasi Pengembalian Barang Sesuai dengan *User* yang Meminjam

A. Validasi Pengembalian Barang Sesuai dengan <i>User</i> yang Meminjam		
Jenis	Peminjaman	Pengembalian
QR Code Nametag	 Firdausi Afifah	 Firdausi Afifah
Face Recognition	 Firdausi Afifah	 Firdausi Afifah
QR Code Barang		
Pesan Pengembalian		

	Pengembalian barang berhasil
--	------------------------------

Dalam pengujian validasi pengembalian barang tidak sesuai dengan *user* yang meminjam, terlihat peminjaman dan pengembalian barang dilakukan oleh *user* yang berbeda, yaitu peminjaman dilakukan oleh Umi dan pengembalian oleh Firdausi Afifah. Ketika *user* melakukan *scan QR Code* barang yang sama, maka nama barang tidak muncul pada *box* pengembalian, dengan memberikan pesan “Anda belum meminjam barang ini”. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam peminjaman dan pengembalian barang harus dilakukan oleh *user* yang sama. Barang tidak akan berhasil tercatat dalam daftar pengembalian, apabila *user* yang mengembalikan berbeda dengan *user* yang meminjam. Hal tersebut disebabkan karena sistem hanya menyimpan id peminjaman barang pada id *user*.

**Tabel 5.** Validasi Pengembalian Barang Tidak Sesuai dengan *User* yang Meminjam

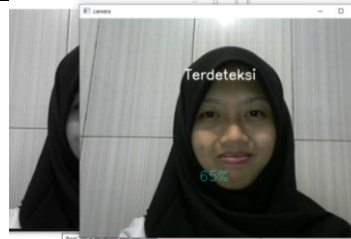
<b>B. Validasi Pengembalian Barang tidak sesuai dengan <i>User</i> yang Meminjam</b>		
Jenis	Peminjaman	Pengembalian
QR Code Nametag	 Umi	 Firdausi Afifah
Face Recognition	 Umi	 Firdausi Afifah
QR Code Barang		
Pesan Pengembalian	 Anda belum meminjam barang	

4) Pengujian *White Box – Face Recognition*

Proses dataset pada sistem ini berfungsi untuk pengambilan 30 gambar untuk dijadikan objek dalam pengenalan wajah, dengan melakukan *Haar like feature* secara masal yang menggunakan *cascade classifier*. Pada tahap ini, dilakukan pembacaan kamera agar kamera dapat menangkap gambar. Kemudian gambar yang ditangkap kamera akan dilakukan konversi menjadi *grayscale*. Kemudian dilakukan pendeteksian objek wajah dengan menggunakan *cascade classifier*. Pada proses *detectMultiScale* membutuhkan masukan gambar yang berisi objek wajah dan sudah dikonversi menjadi *grayscale*. Hasil objek yang terdeteksi sebagai wajah akan diberikan *rectangle* atau kotak. Kemudian dilakukan pendeteksian mata dengan menggunakan *cascade classifier*. Dan pada bagian objek wajah yang terdeteksi sebagai mata, akan diberikan *rectangle* atau kotak.

Pada proses *training*, 30 gambar yang telah didapatkan pada tahap dataset akan dipelajari menggunakan algoritma *Haar Cascade* dengan melakukan ekstraksi informasi wajah untuk membedakan wajah pada setiap gambar [7]. Pembacaan gambar dari dataset tersebut akan diubah menjadi bentuk *array*. Dengan memanfaatkan hasil *training* dari *haar cascade*, kemudian hasil dari proses ini dikombinasikan dengan proses *Expression Clasification* dan *Image Matching* dengan salah satu metode algoritma *haarcascade* yaitu *Local Binary Pattern Histogram*. Dengan metode ini, foto yang sudah menyelesaikan *training* akan dicocokkan dengan hasil deteksi dari *streaming* kamera.

*Recognizer.predict()* akan diambil sebagai parameter. Bagian dari wajah yang diambil akan dianalisis untuk mendapatkan probabilitas dengan menunjukkan id-nya dan seberapa besar kemiripan terhadap id dan wajah yang ada di kamera. Persentase kemiripan objek wajah dengan data *training* sebesar 65%. Hasil presentase kemiripan di atas 50%, maka terprediksi valid.



**Gambar 8.** Hasil *Face Recognition*

Dalam pengujian akurasi menggunakan fungsi `classification_report()` yang ada di dalam library `sklearn`. Hasil pengujian menunjukkan keakurasian 100% dengan nilai presisi sebesar 100%.

```
C:\laragon\www\face-recognition-dev-box>python public\face_recognition\accuracy_testing.py
precision    recall  f1-score   support

     4         1.00         1.00         1.00         30
 accuracy          1.00         1.00         1.00         30
 macro avg          1.00         1.00         1.00         30
weighted avg          1.00         1.00         1.00         30

Akurasi score: 100.00%
Rerata Presisi score: 100.00%
```

**Gambar 9.** Hasil Akurasi Testing

Berdasarkan hasil pengujian *white box* yang telah dilakukan pada proses *face recognition*, dapat disimpulkan bahwa koding sistem pengenalan wajah memberikan hasil yang valid dengan persentase kemiripan objek wajah dengan data training sebesar 65%. Serta pengujian akurasi sebuah sistem dalam melakukan face recognition sebesar 100% dan menunjukkan nilai presisi sebesar 100%.

#### 4. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan pengujian dari sistem informasi sirkulasi penggunaan BMN berbasis *face recognition* dan *QR Code* adalah teknologi *face recognition* dapat mendeteksi wajah pegawai secara valid sesuai dengan rekam data wajah pegawai yang telah didaftarkan pada sistem hal ini ditunjukkan dari hasil pengujian pengenalan wajah pada *White Box* memberikan hasil yang valid dengan persentase kemiripan objek wajah dengan data training sebesar 65%. Serta pengujian akurasi sebuah sistem dalam melakukan *face recognition* sebesar 100% dan menunjukkan nilai presisi sebesar 100%.

#### 7. Referensi

- [1] E. Agustina, "Prinsip Tanggung Jawab Pengelolaan Barang Milik Negara Menuju Good Governance," *Solusi*, vol. 19, no. 1, pp. 105–117, 2021, doi: 10.36546/solusi.v19i1.330.
- [2] T. Melliyani and Y. Rokhayati, "Rancang Bangun Aplikasi Inventaris dan Status Barang di PT PNBC Indonesia," *Journal of Applied Informatic and Computing*, 2020.
- [3] A. N. Ramdhon and F. Febriya, "Penerapan Face Recognition Pada Sistem Presensi," *Journal of Applied Computer Science and Technology*, vol. 2, no. 1, pp. 12–17, 2021.
- [4] A. Rahman, Adiyatma, and A. Akbar, "Rancang Bangun Website Pemesanan Tiket dan Pengiriman Barang Pada CV. Alerya Travel," 2018.
- [5] M. Hasbiyalloh and D. A. Jakaria, "Aplikasi Penjualan Barang Perlengkapan Handphone di Zildan Cell Singaparna Kabupaten Tasikmalaya," *Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika*, vol. 1, no. 1, pp. 61–70, 2018.
- [6] J. D. Irawan and E. Adriantantri, "Pemanfaatan QR-Code Sebagai Media Promosi Toko," *Jurnal Mnemonic*, vol. 1, no. 2, pp. 56–61, 2019, doi: 10.36040/mnemonic.v1i2.39.
- [7] S. Abidin, "Deteksi Wajah Menggunakan Metode Haar Cascade Classifier Berbasis Webcam Pada Matlab," *Jurnal Teknologi Elekterika*, vol. 2, no. 1, p. 21, 2018, doi: 10.31963/elekterika.v2i1.2102.