

# Implementasi Sistem Kasir Digital Berbasis Teknologi Deteksi Tangan *Computer Vision* dan OpenCV

Ari Surya Jaya<sup>\*1</sup>, Dadang Iskandar Mulyana<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya, Jakarta Timur

Email: <sup>\*1</sup>[arisuryajaya79@gmail.com](mailto:arisuryajaya79@gmail.com), <sup>2</sup>[mahvin2012@gmail.com](mailto:mahvin2012@gmail.com)

## Abstrak

Pengembangan teknologi kecerdasan buatan untuk aplikasi mesin kasir digital berbasis teknologi deteksi tangan dengan *computer vision*, kami rancang untuk pemesanan menu secara digital dan metode pembayaran menggunakan QR code, yang akan menjadi system kasir otomatis pada Cafe Lentera Coffee & Eatery. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan optimasi proses pemesanan menu yang sebelumnya masih menggunakan perangkat fisik seperti kertas dan mesin kasir tradisional, untuk mencegah kesalahan pesanan dan waktu tunggu yang kurang efisien. Perancangan system ini melibatkan penggunaan CNN dan OpenCV untuk meningkatkan akurasi deteksi yang memungkinkan konsumen untuk melakukan pemesanan secara interaktif melalui gerakan jari tangan untuk pemesanan menu. Melalui studi literatur dan penelitian eksperimental, dari hasil pengembangan ini adalah untuk memberikan hasil yang efisien dan kepuasan konsumen. Proses pemesanan yang menarik serta pembayaran secara digital yang lebih cepat dan akurat dari sistem tradisional sebelumnya, dapat mengurangi biaya pembelian material fisik, serta meningkatkan waktu pesanan salah satu kontribusi dari pengembangan.

**Kata kunci:** *Computer vision, Mesin kasir digital, CNN*

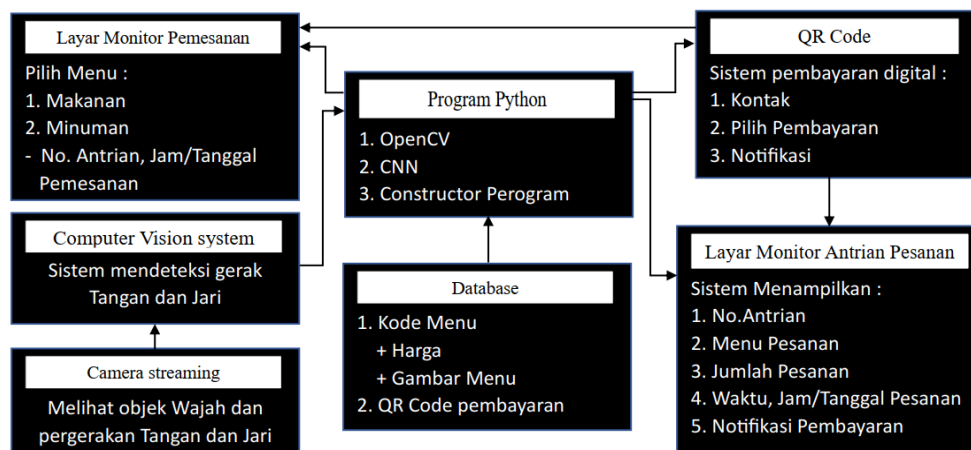
## 1. PENDAHULUAN

Revolusi industri 4.0 telah mengubah ritme perkembangan teknologi dunia. Perkembangan teknologi sangat pesat, Otomatisasi dalam segala bidang tengah dikembangkan, perkembangan teknologi telah membawa perubahan pada berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam penelitian ini di industri makanan dan minuman untuk alat pemesanan menu[1]. Salah satu inovasi teknologi yang sedang berkembang adalah penggunaan *computer vision*[2]. Teknologi kecerdasan buatan dalam industri makanan dan minuman, khususnya pada outlet-outlet, Cafe dan restoran dalam mendukung peran UMKM (Usaha Mikro Kecil dan Menengah) adalah salahsatu aspek yang sedang dikembangkan dalam dunia teknologi[3]. Perkebunan kopi di Indonesia memiliki peran penting dalam perekonomian di Indonesia, serta menjadi penyedia lapangan pekerjaan bagi masyarakat sekitarnya, untuk memajukan Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) di indonesia dalam dunia Teknologi, terutama pada sektor pemasaran di outlet-outlet dan Cafe[4]. Dalam hal ini, salah satu aspek yang perlu diperhatikan adalah pelayanan kepada pelanggan. Dalam industri makanan dan minuman, pelayanan yang cepat dan efisien menjadi salah satu faktor penting dalam meningkatkan kepuasan pelanggan pada saat pemesanan menu[5]. Oleh karena itu, Dalam penelitian ini, kami merancang sebuah antarmuka virtual untuk mesin kasir digital di Café Lentera Coffee & Eatery menggunakan teknologi *Computer Vision* dan Convolutional Neural Network (CNN) dengan tujuan meningkatkan pelayanan konsumen menggunakan teknologi kecerdasan buatan[6]. Selain itu, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan teknologi kecerdasan buatan dan juga akan di implementasikan pada antarmuka virtual tersebut untuk mengenali wajah konsumen, mengenali permintaan yang dipesan dan memproses permintaan pelanggan dengan lebih cepat dan efisien[7]. Sistem ini akan menjadi antarmuka virtual antara pelanggan dan mesin kasir, memungkinkan pelanggan untuk memesan secara real-time dan juga bisa membayar tanpa harus

berinteraksi langsung dengan pelayan dan crew[8]. Untuk sistem pembayaran menggunakan QR code yang akan ditampilkan secara langsung setelah proses pemesanan selesai[9]. Dengan demikian, crew outlet dapat fokus pada tugas-tugas lain seperti mempersiapkan makanan dan minuman. Penelitian ini memiliki manfaat yang signifikan, terutama dalam meningkatkan efisiensi serta kepuasan pelanggan, dan menciptakan hal yang berbeda dalam pemesanan menu dan menjadi sesuatu yang menarik untuk pelanggan[10]. Dengan menggunakan Teknologi kecerdasan buatan, Computer Vision dengan metode CNN, Penelitian ini akan menciptakan sesuatu pengalaman pelanggan yang lebih mudah dan cepat dalam memesan dan membayar menggunakan sistem digital di outlet dengan pelayanan secara virtual dalam menggunakan teknologi kecerdasan buatan[11]. Hasil pengembangan ini memberikan hasil positif untuk pelayanan dan mempersingkat waktu tunggu pelanggan setelah pemesanan dan waktu pembayaran yang mudah, dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan industri makanan dan minuman serta pengembangan teknologi dimasa depan[12].

## 2. METODE PENELITIAN

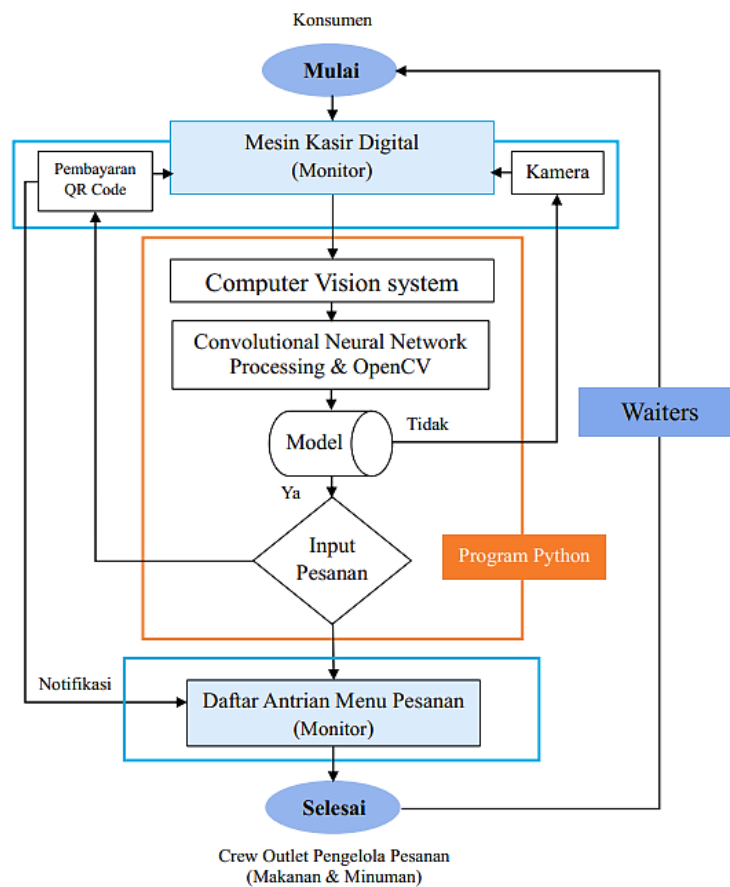
Sistem kasir digital dengan menggunakan teknologi computer vision pada pengembangan ini, terdiri dari beberapa rancangan yang digunakan yakni Constructor program python, Database, QR Digital payment, Monitor dan Camera. Diagram blok sistem terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Rancangan program python dibentuk untuk proses pemesanan pada sistem kasir digital, sistem ini saling terkoneksi dengan modul OpenCV dan CNN yang dihubungkan dengan Camera streaming, untuk menangkap objek yang di tentukan dalam model deteksi, seperti wajah, gerak tangan dan jari. Program python akan menampilkan menu makanan dan minuman pada layar monitor pengguna, untuk proses pemesanan. Pada saat proses pemesanan berlangsung, Camera streaming yang terpasang pada monitor mesin kasir, akan mendeteksi objek wajah pengguna dan berlangsung dengan mendeteksi gerakan tangan dan jari yang digunakan untuk alat pemesanan, dengan cara memberikan bahasa isyarat secara interaktif dengan mengangkat jari tangan sesuai menu yang akan di pilih, dan tools yang berada pada layar kasir digital tanpa harus menyentuh dan menekan layar. Respon yang diberikan pengguna dengan bahasa isyarat jari tangan akan menjadi input kode untuk setiap perintah yang dibutuhkan pengguna, kode input ini sebagai akses kedalam Dataset dengan perintah program python untuk menghasilkan output pada layar monitor pengguna dan monitor operator antrian permintaan pesanan, dan kode QR code digital payment

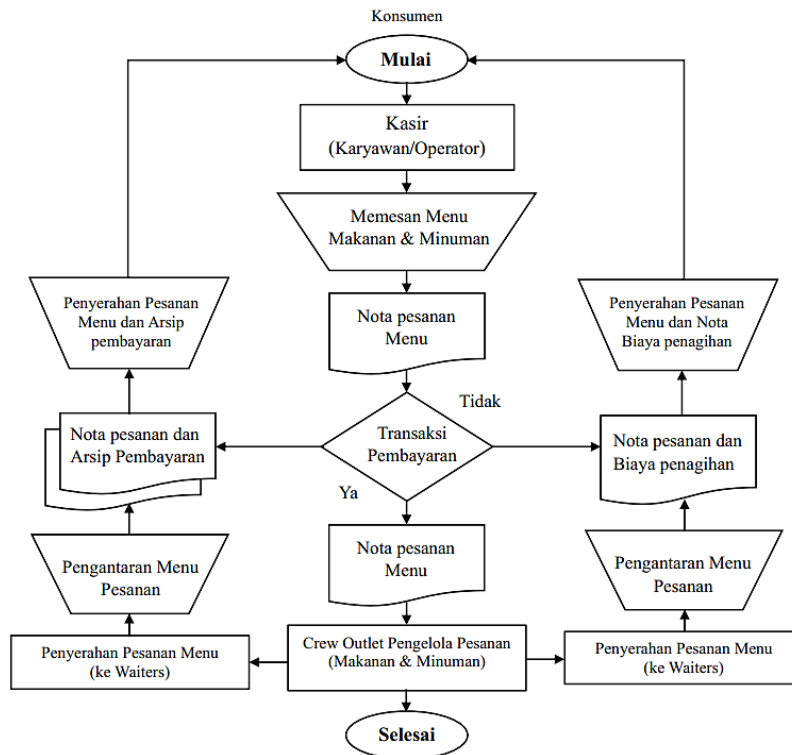
secara otomatis ditampilkan pada layar pengguna kasir digital untuk proses pembayaran dengan menggunakan perintah pemrograman python, jika proses ini selesai Notifikasi akan muncul pada layar monitor operator antrian permintaan pelanggan, dan notifikasi secara langsung pada kontak hadpon atau email Pengguna/Konsumen. Jika kode perintah tidak sesuai atau bahasa isyarat jaritangan yang diberikan operator tidak sesuai, Program ini tidak akan merespon permintaan atau kode tidak terdeteksi sebagai input. Setelah proses input kode atau permintaan yang diberikan pengguna berakhir, sistem akan memberikan No.Antrian dan Waktu Jam/Tanggal pemesanan yang di tampilkan pada Monitor, dan pada Monitor Operator Antrian pesanan pelanggan akan menampilkan atribut yang sudah ditentukan pada setiap kode yang diberikan pelanggan, seperti Kode Menu Permintaan berserta Data Harga, Jumlah pesanan, No.Antrian, dan Waktu tunggu pemesanan, yang ditampilkan pada setiap kolom monitor.



Gambar 2. Skema Rancangan Proses Kerja Sistem Pemesanan Kasir Digital

### 2.1. Diagram Alir Sistem Kasir

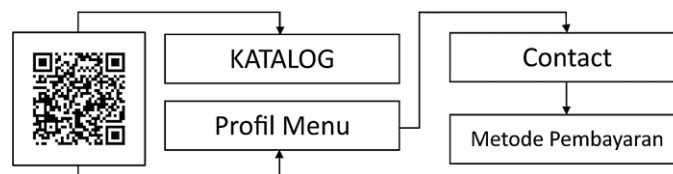
Berdasarkan Gambar 2, terlihat cara kerja sistem dalam bentuk diagram alir dengan proses sistem digital. Program python dirancang untuk mengganti sistem pemesanan manual yang masih menggunakan kertas atau alat kasir tradisional, menjadi sistem pemesanan kasir digital dengan teknologi kecerdasan buatan dan sistem pembayaran digital menggunakan QR code, yang sebelumnya masih mengalami beberapa kendala pada peroses pemesanan manual atau tradisional. Sistem pemesanan menggunakan kasir tradisional, dari penerapan sistem sebelumnya dapat dilihat pada gambar 3.



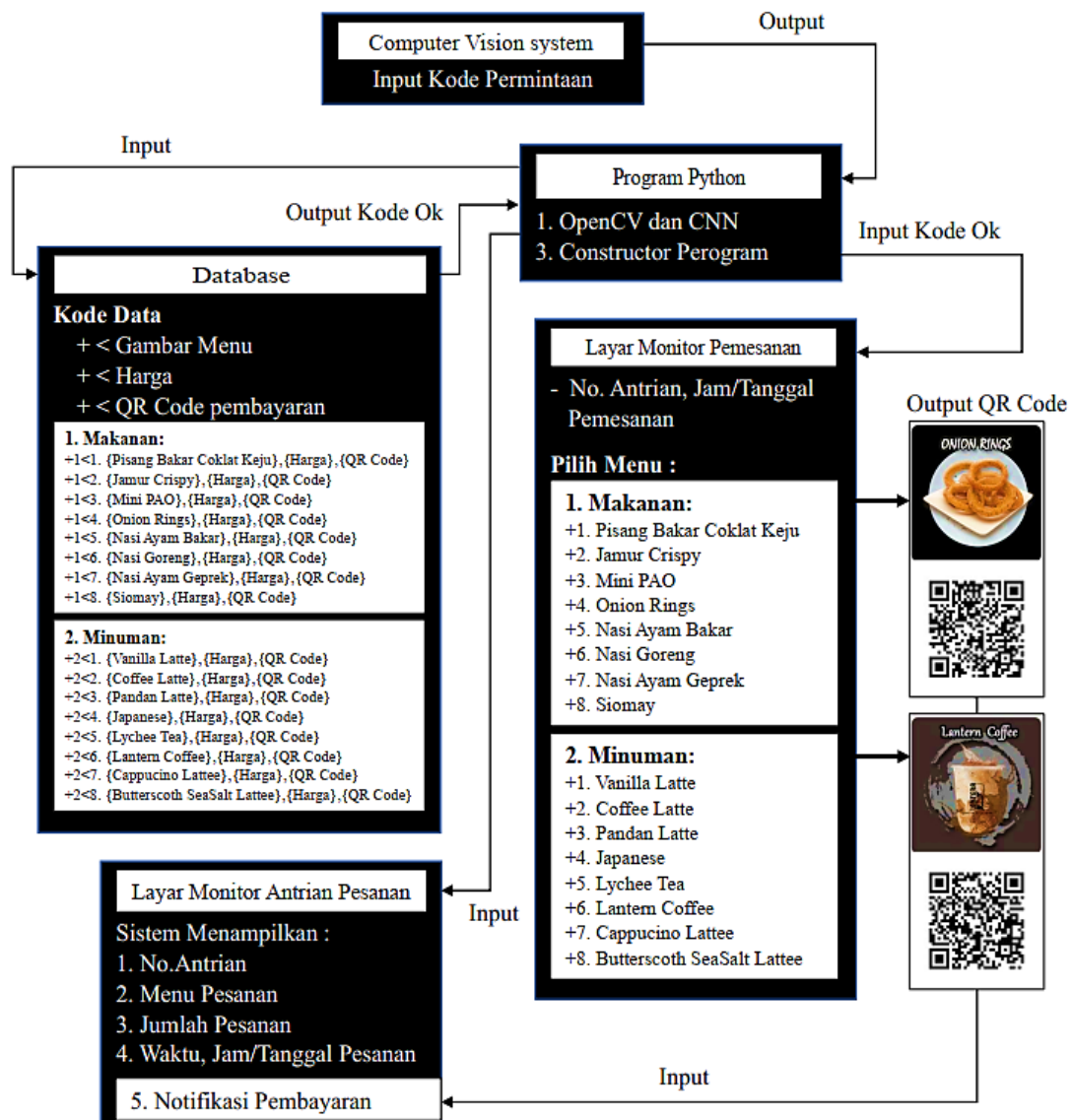
Gambar 3. Flowchart Sistem Proses Kerja Sistem Kasir Tradisional

## 2.2. Diagram Alir Sistem or Digital Payment

QR Code digital payment digunakan untuk alat pendukung transaksi pembayaran pada pengembangan sistem kasir ini, karena sistem ini telah menjadi alternatif populer dalam sistem pembayaran digital. QR akan otomatis ditampilkan pada layar monitor pemesanan untuk langkah transaksi pembayaran, Sistem pemrograman python akan memanggil secara langsung kode QR code sesuai dengan setiap kode menu yang sudah di pilih, jika hasil input kode sesuai dengan kode sistem yang terdapat dalam database. Kode sistem menghasilkan output pada layar monitor pemesanan, dengan perintah program python untuk menampilkan setiap QR code sesuai dengan kode menu pesanan yang di minta. Pada QR Code pembayaran ada beberapa atribut pilihan dan kontak yang perlu di isi seperti No Handpone atau Email Pengguna, sebagai notifikasi setelah registrasi pembayaran. Atribut berikutnya ada beberapa pilihan untuk metode pembayaran apa yang ingin digunakan pengguna. Proses dapat dilihat pada, Gambar 4. Diagram Balok QR Code Pembayaran dan, Gambar 5. Diagram Alir Sistem QR Code dan Notifikasi Pembayaran Sistem.

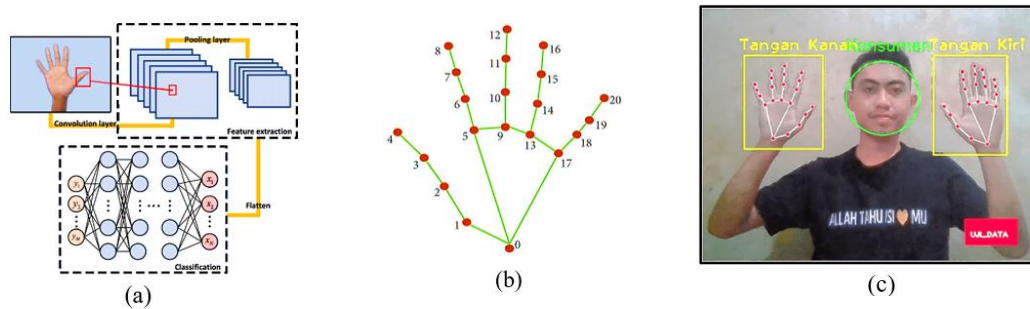


Gambar 4. Diagram Balok QR Code Pembayaran



Gambar 5. Diagram Alir Sistem QR Code dan Notifikasi Pembayaran Sistem

Setiap Kode yang dibuat seperti +< Menu, Harga, dan QR Pembayaran, Dirancang untuk saling terkoneksi secara langsung dengan kode yang sudah dibentuk dalam model OpenCV pada sistem pemrograman python. Kode Input yang terdeteksi kamera dan diproses pada computer vision sistem menghasilkan kode output dari setiap jari tangan. Kode bisa dilihat pada Tabel 1 dan 2. Kode output yang dihasilkan dari proses ini akan menjadi input kedalam proses berikutnya, proses pencocokan data kode, dan program python akan memanggil database dari setiap kode input yang dibutuhkan dan menjadikan kode output dari setiap rancangan sistem. Pengujian dataset jaringan saraf buatan jari tangan pada Gambar 6. Menggunakan model OpenCV HandDetector[13].



Gambar 6. (a) Arsitektur Convolutional Neural Network (b) Klasifikasi kode jaringan saraf buatan (c) Uji coba dataset jaringan saraf buatan pada jari tangan

Tabel 1. List Kode Perintah Program

| List Kode Pilihan atau Perintah Input Data HandDetection |                 |                 |                 |                 |                 |
|----------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Perintah 0                                               | Perintah 1      | Perintah 2      | Perintah 3      | Perintah 4      | Perintah 5      |
| [0, 0, 0, 0, 0]                                          | [1, 0, 0, 0, 0] | [1, 1, 0, 0, 0] | [1, 1, 1, 0, 0] | [1, 1, 1, 1, 0] | [1, 1, 1, 1, 1] |

Tabel 2. Data pelatihan untuk kode jari tangan (HandDetection)

| Ibu Jari        | Jari Telunjuk   | Jari Tengah     | Jari Manis      | Jari Kelingking |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1               | 1               | 1               | 1               | 1               |
| [1, 0, 0, 0, 0] | [0, 1, 0, 0, 0] | [0, 0, 1, 0, 0] | [0, 0, 0, 1, 0] | [0, 0, 0, 0, 1] |
| 2               | 2               | 2               | 2               | 2               |
| [1, 0, 0, 0, 0] | [0, 1, 0, 0, 0] | [0, 0, 1, 0, 0] | [0, 0, 0, 1, 0] | [0, 0, 0, 0, 1] |
| 3               | 3               | 3               | 3               | 3               |
| [1, 0, 0, 0, 0] | [0, 1, 0, 0, 0] | [0, 0, 1, 0, 0] | [0, 0, 0, 1, 0] | [0, 0, 0, 0, 1] |
| 4               | 4               | 4               | 4               | 4               |
| [1, 0, 0, 0, 0] | [0, 1, 0, 0, 0] | [0, 0, 1, 0, 0] | [0, 0, 0, 1, 0] | [0, 0, 0, 0, 1] |
| 5               | 5               | 5               | 5               | 5               |
| [1, 0, 0, 0, 0] | [0, 1, 0, 0, 0] | [0, 0, 1, 0, 0] | [0, 0, 0, 1, 0] | [0, 0, 0, 0, 1] |

Dalam penjelasan perintah kode pada *Tabel 1. List Kode Perintah Program*, data ini digunakan sebagai input dari setiap pilihan menu pesanan atau perintah yang di berikan pengguna. Pada kode ( Perintah 1 = [1, 0, 0, 0, 0] ), Untuk memberikan kode ini perlu menggunakan bahasa isyarat jari tangan yang perlu di tunjukan yaitu dengan mengangkat Ibu jari, dan kode berikutnya jika ingin memilih atau memberikan kode lain dari setiap jari, haya perlu mengangkat dari setiap jari-jari tangan, seperti contoh berikutnya ( Perintah 2 = [1, 1, 0, 0, 0] ), perlu mengangkat jari telunjuk, seperti contoh perintah kode sebelumnya. Perintah atau kode ini akan menjadi input untuk setiap perintah yang sudah terprogram dalam sistem pemrograman python, selanjutnya kode akan menjadi referensi dari setiap tabel pada menu-menu yang sudah di berikan dalam program, dan atribut seperti waktu dan tanggal, teks sapaan, serta suara dan atribut seperti gambar menu makanan dan QR code pembayaran.

### 3. PENGUJIAN DAN ANALISIS DATA

Dalam pengujian alat, semua komponen telah dipasang dan diprogram hingga menjadi rancangan mesin kasir digital yang memiliki sistem otomatis dengan teknologi kecerdasan buatan. Pengujian dilakukan dengan dua cara, yaitu uji coba interaktif antar muka virtual menggunakan bahasa isyarat jari tangan untuk memberikan kode isyarat permintaan yang di pilih dan menentukan pilihan, dan pengujian sistem secara keseluruhan.

Tabel 3. Analisis data uji deteksi jari tangan (HandDetector)

| No. | Percobaan | Jarak Maksimum (cm) | Jarak Minimum (cm) | Kecepatan Deteksi (fps) | Akurasi Deteksi (%) |
|-----|-----------|---------------------|--------------------|-------------------------|---------------------|
| 1.  | 1         | 50                  | 20                 | 30                      | 95 %                |
| 2.  | 2         | 80                  | 30                 | 25                      | 93 %                |
| 3.  | 3         | 100                 | 25                 | 20                      | 90 %                |
| 4.  | 4         | 40                  | 15                 | 35                      | 91 %                |
| 5.  | 5         | 70                  | 35                 | 28                      | 94 %                |
| 150 | N/A       | N/A                 | N/A                | N/A                     | N/A                 |

Tabel 4. Analisis data uji deteksi wajah (HaarCascade)

| No  | Percobaan | Metode Deteksi | Jarak Maksimum (cm) | Jarak Minimum (cm) | Kecepatan Deteksi (fps) | Akurasi Deteksi (%) |
|-----|-----------|----------------|---------------------|--------------------|-------------------------|---------------------|
| 1.  | 1         | Haar Cascade   | 50                  | 20                 | 30                      | 85 %                |
| 2.  | 2         | Haar Cascade   | 80                  | 30                 | 25                      | 90 %                |
| 3.  | 3         | Haar Cascade   | 100                 | 25                 | 20                      | 87 %                |
| 4.  | 4         | Haar Cascade   | 40                  | 15                 | 35                      | 82 %                |
| 5.  | 5         | Haar Cascade   | 70                  | 35                 | 28                      | 88 %                |
| 150 | N/A       | N/A            | N/A                 | N/A                | N/A                     | N/A                 |

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah pengembangan antarmuka virtual untuk mesin kasir digital pada coffee shop dengan menggunakan teknologi computer vision dan kecerdasan buatan. Metode OpenCV dan CNN yang di gunakan untuk mendeteksi objek-objek seperti wajah konsumen atau pengguna, dan jari tangan yang berfungsi sebagai bahasa isyarat untuk setiap informasi menu yang di inginkan pada proses pemesanan berlangsung, sehingga penerapan sistem digital untuk mesin kasir pada outlet coffee shop dapat memberikan pelayanan secara virtual melalui layar monitor kasir digital tanpa harus menyentuh dan menekan layar monitor[14].

##### 4.1. Hasil Pengembangan

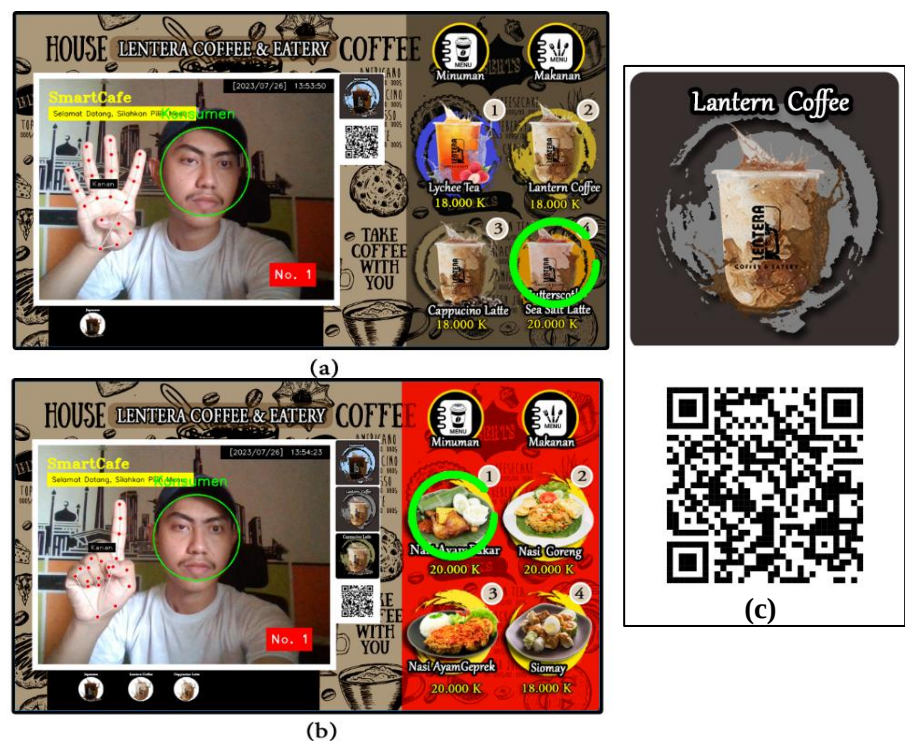
Teknologi kecerdasan buatan di implementasikan pada antarmuka virtual untuk mengenali dan memproses permintaan pelanggan dengan lebih cepat dan efisien. Dalam uji coba yang di lakukan, antarmuka virtual yang di kembangkan telah berhasil memperlihatkan hasil yang cukup baik dalam memberikan pelayanan kepada pelanggan secara virtual. Hasil pengujian menunjukkan bahwa antarmuka virtual mampu mendeteksi objek-objek dan jari tangan yang berfungsi sebagai bahasa isyarat untuk setiap informasi menu yang di inginkan pada proses pemesanan berlangsung dengan akurasi yang tinggi dan memberikan respon dengan cepat dalam memproses permintaan pelanggan.

Selain itu, antarmuka virtual juga mampu memberikan pelayanan yang personal dan efisien kepada pelanggan. Gambar 7. menggambar layar pemesanan menu makanan dan minuman hasil dari Implementasi pada penelitian ini:

##### 4.2. Tampilan Layar Pada Proses Memilih Pesanan

Pada tampilan layar sebelumnya pada peroses pemesanan menu ini, ada beberapa kode yang berbeda dan ditambahkan sebagai kode untuk berganti ke menu berikutnya, pilihan menu ke dua atau Kembali lagi ke menu awal atau pertama, atau bisa juga memilih kode untuk menu yang berbeda, yaitu seperti memilih menu makanan atau minuman. Tampilan layar proses milih menu dapat dilihat pada Gambar 8. dan dapat di lihat untuk setiap kode jari tangan yang di bentuk untuk mengubah atau mengganti ke slide berikutnya atau Kembali ke slide sebelumnya, pada saat pemilihan menu. Kode yang di buat bisa dilihat pada Tabel 5. Kode slide Menu.





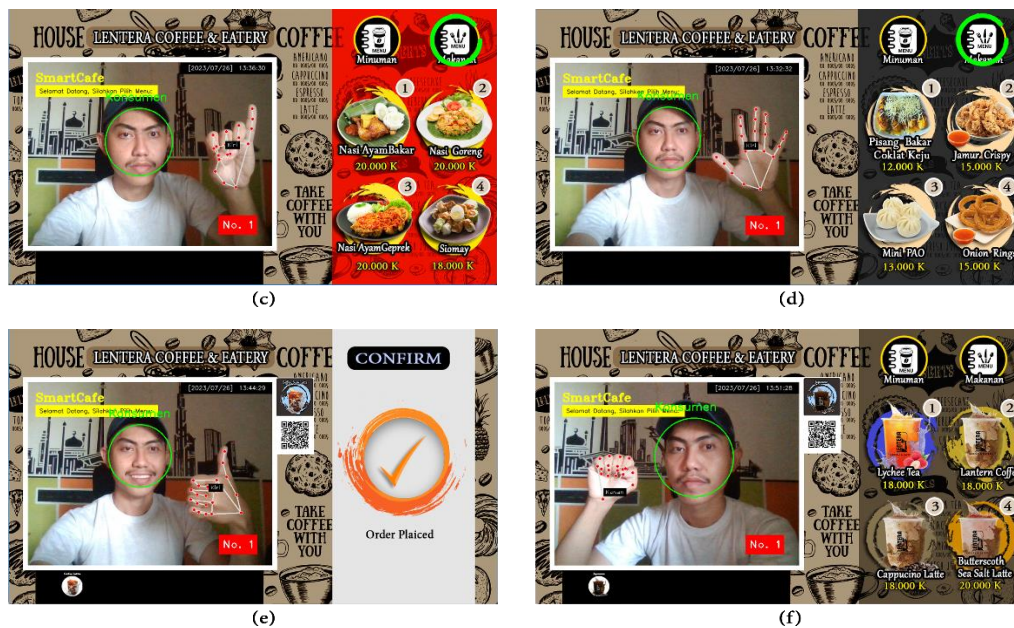
Gambar 7. (a) Implementasi proses pemesanan pada sistem kasir digital tampilan untuk menu minuman (b) Tampilan pemesanan untuk menu makanan (c) QR Code sistem pembayaran

Tabel 5. List Kode slide Menu

| List Kode Pilihan atau Kode Perintah Slide Menu |                    |                 |                    |                    |                 |
|-------------------------------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| Layar (a)                                       | Layar (b)          | Layar (c)       | Layar (d)          | Layar (e)          | Layar (f)       |
| Minuman                                         | Minuman Slide ke-2 | Makanan         | Makanan Slide ke-2 | Pemesanan Berakhir | Tidak di Proses |
| [1, 0, 0, 0, 0]                                 | [1, 1, 1, 1, 1]    | [0, 0, 0, 0, 1] | [2, 2, 2, 2, 2]    | [4, 0, 0, 0, 0]    | [0, 0, 0, 0, 0] |







Gambar 8. (a) Tampilan slide Menu Minuman kesatu (b) Tampilan slide Menu Minuman kedua (c) Tampilan slide Menu Makanan kesatu (d) Tampilan slide Menu Makanan kedua (e) Tampilan Notifikasi pesanan berakhir (f) Kode Netral (Tidak ada kode respon)

Hasil rancangan sistem mesin kasir digital dari hasil ujicoba yang dilakukan, memberikan respon yang cukup baik dan akurasi yang cukup tinggi yaitu 85-95% tingkat akurasi objek terdeteksi sesuai dengan kode yang di harapkan, dan tingkat kecepatan response yang sudah cukup baik yaitu dari jarak maksimum 100 cm sampai dengan 40 cm, dan jarak minimum 15 cm sampai dengan 35 cm. dengan tingkat kecepatan 20 fps sampai 35 fps. Dari hasil ujicoba ini, akan menjadi referensi kembali untuk pengembangan teknologi baru saat ini agar kedepannya mesin sistem kasir digital memberikan pelayanan yang memuaskan untuk pelanggan.

Model deteksi wajah, difungsikan untuk memberikan kode intup tampilan sapaan pada layar monitor pemesanan pelanggan, yang berfungsi untuk menyapa pengguna untuk memilih menu yang tersedia, berikut tampilan teks sapaan yang di tampilkan pada layar untuk menyapa pengguna, seperti “Selamat Datang, Silahkan Pilih Menu.” teks ini akan ditampilkan jika objek wajah konsumen terdeteksi. Perhatikan gambar (a) dan (b), pada Gambar 9.



Gambar 9. (a) Tampilan layar objek wajah terdeteksi (b) Tampilan objek wajah tidak terdeteksi

#### 4.3. Tampilan Layar Monitor Pada Antrian Pesanan

Layar daftar antrian menu pesanan terdiri dari No. Antrian, Kode Menu, Identifikasi Menu, Jumlah Pesanan, Waktu Antrian, dan Catatan. Dataset permintaan ini terhubung langsung dengan program python yang saling terhubung dengan metode OpenCV dan CNN. Dapat dilihat pada Gambar 10.

| ANTRIAN PESANAN KONSUMEN |         |                             |      |          |      |
|--------------------------|---------|-----------------------------|------|----------|------|
| No                       | KD Menu | Menu                        | Qty  | Waktu    | Note |
| 1                        | (1) 1   | Pisang Bakar Coklat Keju    | 1 pc | 01:51:00 | -    |
| 1                        | (2) 3   | Butterscotch Sea Salt Latte | 1 pc | 01:51:35 | -    |
| 1                        | (3) 2   | Vanilla Latte               | 1 pc | 01:54:20 | -    |
| 2                        | (1) 3   | Onion Rings                 | 1 pc | 02:01:04 | -    |
| 2                        | (2) 2   | Lantern Coffee              | 1 pc | 02:01:45 | -    |
| 3                        | (1) 2   | Mini PAO                    | 1 pc | 02:09:38 | -    |
| 3                        | (2) 1   | Lychee Tea                  | 1 pc | 02:10:12 | -    |

Gambar 10. Tampilan layar antrian pesanan

Pada Gambar 10. Tampilan layar monitor untuk pesanan antrian konsumen, yang sudah terdaftar secara otomatis apabila pengguna atau konsumen melakukan pesanan secara virtual pada penelitian pengembangan mesin kasir yang dirancang menggunakan teknologi Computer Vision dan OpenCV. Proses selanjutnya Operator Crew Outlet pengelola pesanan makanan dan minuman akan menyediakan pesanan yang di minta dan diberikan ke waiters untuk proses pengantaran pesanan pelanggan, sesuai dengan no antrian tunggu pelanggan dan waktu antri pesanan.

## 5. KESIMPULAN

Implementasi mesin kasir digitan dengan sistem antarmuka virtual Coffee Shop dengan teknologi Computer Vision dengan metode OpenCV dan CNN pada Café Lentera Coffee & Eatery telah berhasil dirancang untuk memberikan pelayanan yang lebih baik kepada pelanggan secara virtual dengan teknologi kecerdasan buatan. Sistem kasir digital sebagai antarmuka virtual mampu mendeteksi objek-objek yang di tentukan, dengan akurasi tinggi dan memberikan respon yang cepat dalam memproses permintaan pelanggan, yaitu dengan akurasi 80-95% deteksi yang sudah tercapai. Penggunaan teknologi kecerdasan buatan, khususnya dalam hal pengenalan objek dan pemrosesan permintaan, telah memungkinkan antarmuka virtual ini menjadi lebih efisien dan cepat dalam pelayanan kepada pelanggan. Hal ini dapat meningkatkan kepuasan pelanggan serta efisiensi operasional di Café Lentera Coffee & Eatery. Antarmuka virtual ini juga mampu memberikan pelayanan yang personal dan efisien kepada penggunanya. Teknologi Computer Vision, OpenCV dan CNN memungkinkan antarmuka untuk memberikan respon yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi pelanggan, sehingga meningkatkan pengalaman mereka dalam berinteraksi dengan sistem. Dalam uji coba yang dilakukan, Mesin kasir digital antarmuka virtual telah teruji dan terbukti mampu memberikan tampilan dan respon yang baik terhadap permintaan pelanggan secara virtual dalam waktu berlangsung atau waktu yata dan prosesnya yang cukup cepat, berbeda dan sistem pemesanan menu yang cukup menarik.

Dengan demikian, Kontribusi yang sudah tercapai dalam penelitian ini menghasilkan optimasi proses pemesanan menu yang sebelumnya masih menggunakan perangkat fisik seperti kertas dan mesin kasir tradisional, untuk mencegah kesalahan pesanan dan waktu tunggu yang kurang efisien, di buat menjadi sistem otomatis berbasis teknologi kecerdasan buatan.

Diharapkan penelitian ini sebagai referensi pengembangan lebih lanjut untuk sistem pemesanan dengan sistem kasir digital.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. F. N. Alshammari, H. Arshad, A. H. A. Rahman, and O. S. Albahri, "Robotics Utilization in Automatic Vision-Based Assessment Systems From Artificial Intelligence Perspective: A Systematic Review," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 77537–77570, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3188264.
- [2] T. Wang, F. Yang, J. Song, and Z. Han, "Deep convolutional neural network-based detector for index modulation," *IEEE Wirel. Commun. Lett.*, vol. 9, no. 10, pp. 1705–1709, 2020, doi: 10.1109/LWC.2020.3001731.
- [3] A. Verma *et al.*, "Blockchain for Industry 5.0: Vision, Opportunities, Key Enablers, and Future Directions," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 69160–69199, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3186892.
- [4] S. R. Raysyah, Veri Arinal, and Dadang Iskandar Mulyana, "Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Kopi Berdasarkan Deteksi Warna Menggunakan Metode Knn Dan Pca," *JSiI (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 2, pp. 88–95, 2021, doi: 10.30656/jsii.v8i2.3638.
- [5] U. Dampage, D. A. Egodagamage, A. U. Waidyaratne, D. A. W. Dissanayaka, and A. G. N. M. Senarathne, "Spatial Augmented Reality Based Customer Satisfaction Enhancement and Monitoring System," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 97990–98004, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3093829.
- [6] H. J. Sung and H. M. Jeon, "Untact: Customer's acceptance intention toward robot barista in coffee shop," *Sustain.*, vol. 12, no. 20, pp. 1–16, 2020, doi: 10.3390/su12208598.
- [7] P. Azagra, J. Civera, and A. C. Murillo, "Pembelajaran Inkremental Model Objek Dari Interaksi Alami Manusia-Robot," pp. 1–18, 2020.
- [8] E. Aguilar, B. Remeseiro, M. Bolaños, and P. Radeva, "Grab, Pay, and Eat: Semantic Food Detection for Smart Restaurants," *IEEE Trans. Multimed.*, vol. 20, no. 12, pp. 3266–3275, 2018, doi: 10.1109/TMM.2018.2831627.
- [9] J. E. Sihalo, A. Ramadani, and S. Rahmayanti, "Implementasi Sistem Pembayaran Quick Response Indonesia Standard Universitas Sumatera Utara (1)(2)(3)," *J. Manaj. Bisnis*, vol. 17, no. 2, pp. 287–297, 2020, [Online]. Available: <http://journal.undiknas.ac.id/index.php/magister-manajemen/>.
- [10] L. Chen, "Power intelligent customer service robot based on artificial intelligence," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 2066, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/2066/1/012048.
- [11] B. S. Kim and S. Seo, "Intelligent Digital Human Agent Service with Deep Learning Based-Face Recognition," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 72794–72805, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3188852.
- [12] S. Chen and S. Sc, "keberlanjutan Mempertahankan Pengalaman Pengguna dalam Sistem Cerdas di Industri Ritel," 2021.
- [13] M. E. L. Ibrary, O. P. Dan, and M. E. P. Ipe, "P g g j m v k m l o m p," vol. 16, no. 2, pp. 223–232, 2022.
- [14] A. Wong, M. J. Shafiee, F. Li, and B. Chwyl, "Tiny SSD: A tiny single-shot detection

deep convolutional neural network for real-time embedded object detection,” *Proc. - 2018 15th Conf. Comput. Robot Vision, CRV 2018*, pp. 95–101, 2018, doi: 10.1109/CRV.2018.00023.