

LAPORAN AKHIR
STUDI INDEPENDEN BERSERTIFIKAT
Foundations of AI and Life Skills for Gen-Z
Di Orbit Future Academy

Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan
Program MSIB MBKM

oleh :
Muhammad Fathan Mubina / 1905564



SISTEM TELEKOMUNIKASI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2022

**Lembar Pengesahan Sistem Telekomunikasi Universitas Pendidikan
Indonesia**

**DETEKSI SLOT PARKIR UNTUK PENERAPAN SMART PARKING
SYSTEM PADA LAHAN PARKIR SUPERMARKET**

Di Orbit Future Academy

oleh :

Muhammad Fathan Mubina / 1905564

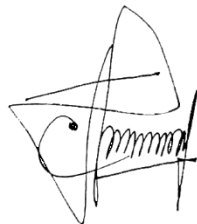
disetujui dan disahkan sebagai

Laporan Magang atau Studi Independen Bersertifikat Kampus Merdeka

Purwakarta, 16 Juni 2022

Pembimbing Magang atau Studi Independen

Sistem Telekomunikasi, Universitas Pendidikan Indonesia



Ichwan Nul Ichsan, S.T., M.T.

NIP: 020190219900330101

Lembar Pengesahan

**DETEKSI SLOT PARKIR UNTUK PENERAPAN SMART PARKING
SYSTEM PADA LAHAN PARKIR SUPERMARKET**

Di Orbit Future Academy

oleh :

Muhammad Fathan Mubina / 1905564

disetujui dan disahkan sebagai

Laporan Magang atau Studi Independen Bersertifikat Kampus Merdeka

Bandung, 16 Juni 2022

AI Coach



Angel Metanosa Afinda, S.Kom.

NIP: 2201043

Abstraksi

Banyaknya antusias masyarakat untuk mengunjungi supermarket di awal bulan menciptakan sebuah permasalahan baru, yaitu terletak pada lahan parkir. Ditambah keadaan lokasi lahan parkir supermarket yang cukup luas membuat para pengunjung kebingungan dalam mencari tempat parkir kendaraan mereka apabila keadaan lahan parkir sangat padat. Berdasarkan permasalahan tersebut penulis berpikir untuk membuat sebuah sistem yang bertujuan untuk memonitoring dan mencari slot parkir yang kosong pada sebuah lahan parkir supermarket, sistem ini ditujukan bagi petugas parkir dan para pengunjung supermarket. Dalam pembuatan sistem ini menerapkan *Image Processing* dan menggunakan metode *Histogram of Oriented Gradient* (HOG), data yang digunakan adalah berupa video dan sampel gambar sebuah lahan parkir, objek yang digunakan untuk melakukan pengujian berupa simulasi lahan parkir (market sederhana) dan mobil mainan mini yang akan diuji secara langsung atau *realtime*. Dari hasil pengujian dengan posisi kamera dan angle shot dari atas mendapatkan nilai akurasi yang akurat dengan banyak tepi yang terdeteksi 1126, 1843, 855 dan akurasi sebesar 91,6% program ini dapat dikatakan sudah dapat mendeteksi slot parkir mana yang kosong dan terisi.

Kata kunci: *Smart Parking System, Image Processing, Computer Vision, Supermarket, Histogram of Oriented Gradient*

Kata Pengantar

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia serta rahmat hidayahnya dan memberikan kekuatan serta kemudahan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas proyek akhir ini yang berjudul **“Deteksi Slot Parkir Untuk Penerapan Smart Parkir System Pada Lahan Parkir Supermarket”**. Maksud yang mendasari penulisan laporan akhir ini adalah selain sebagai salah satu syarat untuk kelulusan program MSIB, laporan akhir ini juga sebagai salah satu persyaratan konversi nilai di kampus.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis baik selama pengerjaan proyek akhir ini. Ucapan terimakasih penulis sampaikan diantaranya kepada:

1. Kedua orang tua penulis.
2. Coach Angel Metanosa Afinda sebagai homeroom coach dan pembimbing.
3. Coach Fauzan Firdaus sebagai domain coach Computer Vision
4. Helmy Fadhil Lanova, Irsyad Syarif Dwi Rofian, Fahri Ridwan, Teresia Ratna Calista sebagai partner

Penulis menyadari menyadari bahwa masih ada banyak kekurangan dalam penelitian ini baik secara materi maupun penulisannya. Maka dari itu, penulis membutuhkan kritik dan saran yang membangun demi membuat laporan ini menjadi lebih baik.

Bandung 16 Mei 2022



Muhammad Fathan Mubina

Daftar Isi

| | |
|--|----|
| Lembar Pengesahan Sistem Telekomunikasi Universitas Pendidikan Indonesia ... | 1 |
| Lembar Pengesahan | 2 |
| Abstraksi | 3 |
| Kata Pengantar | 4 |
| Daftar Isi..... | 5 |
| Daftar Tabel | 7 |
| Daftar Gambar..... | 8 |
| Bab I Pendahuluan | 9 |
| I.1 Latar belakang..... | 9 |
| I.2 Lingkup | 10 |
| I.3 Tujuan | 10 |
| Bab II Orbit Future Academy..... | 11 |
| II.1 Struktur Organisasi..... | 11 |
| II.2 Lingkup Pekerjaan | 12 |
| II.3 Deskripsi Pekerjaan..... | 13 |
| II.4 Jadwal Kerja..... | 13 |
| Bab III Smart Parking System | 15 |
| III.1 Latar Belakang Proyek Akhir..... | 15 |
| III.2 Proses Pelaksanaan Proyek Akhir | 17 |
| III.3 Hasil Proyek Akhir..... | 18 |
| I.1 Alur Sistem..... | 19 |
| Bab IV Penutup..... | 22 |
| IV.1 Kesimpulan | 22 |

| | | |
|----------|----------------------------------|----|
| IV.2 | Saran..... | 22 |
| Bab V | Referensi | 23 |
| Bab VI | Lampiran A. TOR | 25 |
| Bab VII | Lampiran B. Log Activity..... | 27 |
| Bab VIII | Lampiran C. Dokumen Teknik | 28 |

Daftar Tabel

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1. Agenda Kelas | 14 |
| Tabel 6.1. Jadwal Pelaksanaan | 26 |
| Tabel 7.1. Log Activity | 27 |
| Tabel 8.1. Hasil Pengujian | 29 |
| Tabel 8.2. Perhitungan Confusion Matriks | 30 |
| Tabel 8.3. Tupoksi Anggota..... | 32 |

Daftar Gambar

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1. Logo Orbit Future Academy | 11 |
| Gambar 2.2. Struktur Organisasi OFA..... | 12 |
| Gambar 3.1. Tingkat Kunjungan ke Tempat Belanja | 15 |
| Gambar 3.2. Website Parking Space Counter | 18 |
| Gambar 3.3. Tahap Pengujian..... | 19 |
| Gambar 3.4. Alur Sistem..... | 21 |
| Gambar 8.1. Grafik Perhitungan Confusion Matrix..... | 31 |
| Gambar 8.2. Struktur Tim | 32 |
| Gambar 8.3. Website Parking Space Counter..... | 34 |
| Gambar 8.4. Homepage Parking Space Counter..... | 35 |
| Gambar 8.5. About Us | 36 |

Bab I Pendahuluan

I.1 Latar belakang

Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Ditjen Dikti) Kemendikbud Ristek telah meluncurkan Merdeka Belajar Kampus Merdeka, dimana terdapat delapan program yang salah satu program nya ialah Magang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB). Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi (Dirjen Dikti) Nizam mengatakan program MSIB ini untuk menyediakan ruang bagi mahasiswa untuk mendapatkan pengalaman dalam mengetahui dunia profesi dan menciptakan tenaga kerja yang profesional. Magang bersertifikat kampus merdeka adalah sebuah program magang yang dipercepat dan di akselerasikan dengan pengalaman belajar yang dirancang dengan baik. Adapun Studi Independen Bersertifikat Kampus Merdeka adalah sebuah pembelajaran di kelas yang dirancang dan dibuat khusus berdasarkan tantangan nyata yang dihadapi oleh mitra/industri. Tahun 2021 terdapat 160 mitra industri yang terlibat dengan pelaksanaan MSIB.

Salah satu mitra industri yang tergabung dalam pelaksanaan MSIB adalah Orbit Future Academy (OFA), OFA sendiri perusahaan yang didirikan pada tahun 2016 dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas hidup melalui inovasi, edukasi, dan pelatihan keterampilan. Label atau brand Orbit merupakan kelanjutan dari warisan mendiang Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie (presiden Republik Indonesia ke-3) dan istrinya, Dr. Hasri Ainun Habibie. Mereka berdua telah menjadi penggerak dalam mendukung perkembangan inovasi dan teknologi pendidikan di Indonesia. OFA mengkurasi dan melokalkan program/kursus internasional untuk *upskilling* atau *reskilling* pemuda dan tenaga kerja menuju pekerjaan masa depan. Hal ini sesuai dengan slogan OFA, yakni “*Skills-for-Future-Jobs*”.

Orbit Future Academy (OFA) juga menawarkan beberapa program kursus bersertifikat industri contohnya seperti Kecerdasan Buatan, Kewirausahaan Startup, Keterampilan Pendidik, Literasi Digital, Kecakapan Hidup, dan banyak lagi. Program yang tersedia saat ini di OFA untuk usia 12-60 tahun dan program

kursus ini juga ditujukan untuk pencarian kerja serta pencipta kerja dimasa depan. OFA sendiri merupakan mitra pendidikan pemerintah Indonesia, saat ini OFA juga memberikan program ke 170 lebih universitas dan meluncurkan program keterampilan nasional untuk sektor K12 Sekolah & Madrasah, yang ditujukan untuk menjangkau 10.000 sekolah, 1 juta guru, dan 5 juta siswa dalam jangka waktu 5 tahun.

I.2 Lingkup

Studi *Independent Foundations of AI and Life Skills For Gen-Z* diselenggarakan oleh Orbit Future Academy yang berfokus pada komponen utama AI seperti *Data Science*, *Natural Language Processing*, dan *Computer Vision*. Program ini dimulai pada 21 Februari 2022 sampai dengan 22 Juli 2022. Setelah menjalani serangkaian proses pembelajaran, seluruh peserta diharapkan dapat menghasilkan luaran berupa proyek akhir dengan rincian sebagai berikut :

- 9 - 13 Mei : Tahap *Data Acquisition*, *Reprocessing*, dan Pemodelan awal
- 16 Mei - 20 Mei 2022 : Tahap Pemodelan, Evaluasi, dan Perancangan UI/UX
- 23 Mei - 3 Juni 2022 : Tahap Improvisasi, Deployment Project, serta Penyusunan Laporan
- 6 Juni - 10 Juni 2022 : Menyelesaikan laporan
- 13 Juni - 17 Juni 2022 : Submit laporan ke website KM

Selama program berlangsung dibagi menjadi dua tahap yaitu fase individu dan kelompok. Dua fase awal, peserta menjalankan program secara individu. Lalu tiga fase selanjutnya, peserta terlibat secara berkelompok sesuai dengan pilihan masing - masing untuk mulai mengerjakan proyek akhir tiap kelompok.

I.3 Tujuan

Adapun Tujuan dari pembuatan tugas akhir pada kajian ini adalah sebagai berikut

1. Memiliki wawasan tentang AI dan perkembangannya.

2. Mampu merancang dan mengimplementasikan *AI Project Cycle*.
3. Mampu menggunakan bahasa pemrograman Python untuk mengembangkan aplikasi AI.
4. Mampu mengembangkan atau merancang aplikasi *Computer Vision*

Bab II Orbit Future Academy

II.1 Struktur Organisasi



Gambar 2. 1. Logo Orbit Future Academy

Orbit Future Academy (OFA) didirikan pada tahun 2016 dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas hidup melalui inovasi, edukasi, dan pelatihan keterampilan. Label atau *brand* Orbit merupakan kelanjutan dari warisan mendiang Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie (presiden Republik Indonesia ke-3) dan istrinya, Dr. Hasri Ainun Habibie. Mereka berdua telah menjadi penggerak dalam mendukung perkembangan inovasi dan teknologi pendidikan di Indonesia. OFA mengkurasi dan melokalkan program/kursus internasional untuk *upskilling* atau *reskilling* pemuda dan tenaga kerja menuju pekerjaan masa depan. Hal ini sesuai dengan slogan OFA, yakni “*Skills-for-Future-Jobs*”.

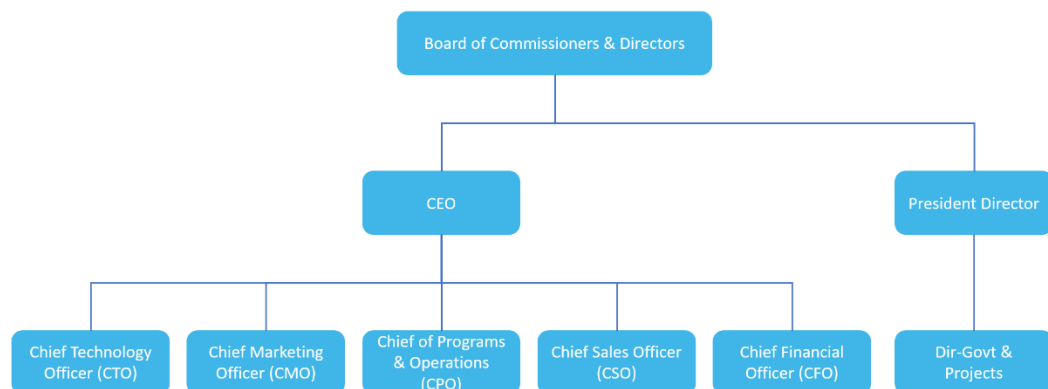
Visi:

Memberikan pembelajaran berbasis keterampilan transformatif terbaik untuk para pencari kerja & pencipta lapangan kerja.

Misi:

1. Membangun jaringan Orbit Transformation Center (OTC) secara nasional untuk menyampaikan kurikulum keterampilan masa depan berbasis sertifikasi melalui Platform Konten Digital.
2. Secara proaktif bekerja dengan pemerintah & organisasi dengan mengubah tenaga kerja mereka agar sesuai dengan perubahan pekerjaan yang terjadi karena Industri 4.0.
3. Melatih pemuda dengan keterampilan kewirausahaan & mencocokkan mereka dengan peluang masa depan yang muncul di berbagai industri.
4. Menghubungkan jaringan inkubator dan akselerator yang dikurasi ke industri, investor, dan ekosistem start-up global.

Struktur organisasi OFA dapat dilihat pada dibawah ini



Gambar 2. 2. Struktur Organisasi OFA

II.2 Lingkup Pekerjaan

Seorang fasilitator akan mendampingi kurang lebih 40 peserta MSIB (student) dalam satu kelas. Terdapat dua jenis fasilitator, yakni:

a. Homeroom Coach

Homeroom coach bertugas menyampaikan materi tentang dasar-dasar AI, memberikan penilaian pada student, dan mengarahkan *student* saat pengerjaan Proyek Akhir (PA).

b. Domain Coach

Domain coach bertugas menyampaikan materi tentang domain AI atau life skills dan memberikan penilaian pada student.

Lingkup pekerjaan student adalah mengikuti kelas bersama homeroom atau domain coach, sesuai agenda kelas, hingga program selesai.

II.3 Deskripsi Pekerjaan

Berikut adalah deskripsi pekerjaan student sebelum pengerjaan PA:

- a. Mengikuti pre-test.
- b. Mengikuti kelas sesi pagi pada pukul 08.00 hingga 11.30 WIB.
- c. Mengikuti kelas sesi siang pada pukul 13.00 hingga 16.30 WIB.
- d. Mengulang materi yang telah disampaikan di kelas sesi pagi dan siang, setelah kelas sesi siang, selama 1 jam (*self-study*).
- e. Mengerjakan latihan individu atau kelompok yang diberikan oleh homeroom atau domain coach saat kelas berlangsung.
- f. Mengerjakan tugas yang diberikan homeroom atau domain coach hingga batas waktu tertentu.
- g. Mengerjakan *mini project* yang diberikan homeroom atau domain coach hingga batas waktu tertentu
- h. Mengikuti post-test.

Student memiliki peran <isi dengan peran Anda> selama pengerjaan PA, dengan deskripsi pekerjaan sebagai berikut:

- a. Melakukan tahap modeling pada program
- b. *Deployment* program ke dalam website
- c. Membuat laporan

II.4 Jadwal Kerja

Program ini berlangsung setiap hari kerja (Senin sampai dengan Jumat) selama 8 jam per harinya, dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 2. 1. Agenda Kelas

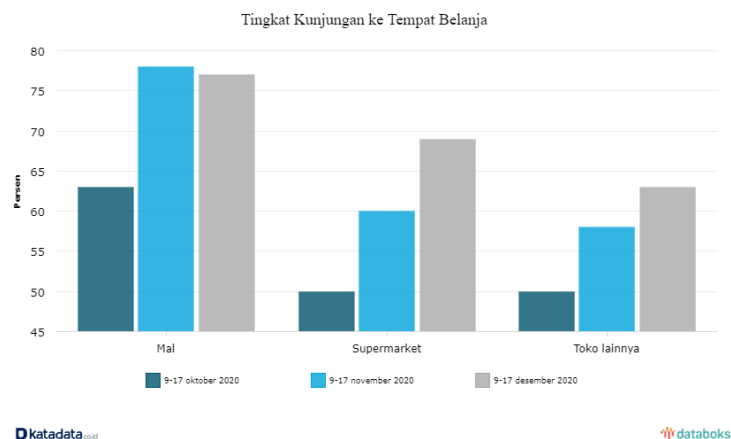
| Pukul (WIB) | Durasi (jam) | Aktivitas |
|--------------------|---------------------|-------------------|
| 08.00 s.d. 11.30 | 3.5 | Kelas Sesi Pagi |
| 13.00 s.d. 16.30 | 3.5 | Kelas Sesi Siang |
| 16.30 s.d. 17.30 | 1 | <i>Self-Study</i> |

Program ini berlangsung dari bulan Februari 2022 sampai dengan bulan Juli 2022

Bab III Smart Parking System

III.1 Latar Belakang Proyek Akhir

Keberadaan pusat perbelanjaan atau supermarket memiliki banyak manfaat bagi masyarakat khususnya bagi masyarakat di daerah perkotaan, letak supermarket yang terletak di tengah perkotaan dan dekat dengan rumah mendukung dirasa sangat strategis bagi para masyarakat, tidak jarang membuat para masyarakat memilih pergi kesana dibandingkan ke pasar tradisional yang kurang terjaga kebersihannya. Tentunya ada banyak motif pengunjung yang mengunjungi supermarket, ada yang hanya sekedar untuk membeli cemilan maupun untuk berbelanja kebutuhan pokok seperti minyak, beras maupun sayur dan buah-buahan [1]. Berdasarkan data Tingkat Kunjungan ke Tempat Belanja pada periode oktober – desember 2020 diketahui bahwa setiap bulannya terjadi peningkatan pengunjung hingga mencapai angka 69% pada bulan desember yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. 1. Tingkat Kunjungan ke Tempat Belanja

Dilihat dari data tersebut dapat kami ketahui bahwa antusias masyarakat untuk mengunjungi supermarket sangat besar terkhusus pada akhir atau awal bulan dimana banyak masyarakat yang berbelanja untuk memenuhi kebutuhan bulanan mereka. Hal ini tentunya menciptakan sebuah permasalahan baru, yaitu terletak pada lahan parkir [1]. Tidak sedikit

supermarket yang memiliki lahan parkir yang tidak luas atau sempit sehingga membuat para pengunjung kebingungan untuk memarkirkan kendaraan mereka. Tidak jarang juga terdapat slot parkir yang kosong namun tidak terlihat oleh para pengunjung maupun petugas parkir karena banyaknya kendaraan yang sudah terparkir sebelumnya, kurangnya informasi mengenai area parkir mana yang kosong dan terisi ini pada akhirnya mengakibatkan terjadi penumpukan kendaraan pada lahan parkir yang tidak jarang membuat macet (tidak dapat bergerak keluar maupun masuk) di lahan parkir itu sendiri dan pada akhirnya menghambat aktivitas para pengunjung untuk berbelanja [1].

Tentunya manajemen parkir di sebuah supermarket sangat dibutuhkan, karena seringkali para pengunjung dan petugas parkir kesulitan mencari slot parkir dan menggunakan banyak cara tradisional seperti memeriksa setiap baris yang diprediksi masih kosong lebih parahnya ada yang menggunakan cara bongkar pasang atau merangkai kembali posisi parkir beberapa mobil yang sudah terparkir sebelumnya [1].

Berdasarkan permasalahan di atas, maka sangat diperlukan sebuah sistem informasi yang berguna untuk mempermudah para pengunjung supermarket untuk mencari dan memilih slot parkir kosong pada supermarket yang dikunjungi sehingga tidak terjadi penumpukan pada satu supermarket dan diharapkan dapat mempermudah aktivitas pengunjung. Dengan memanfaatkan teknologi *Artificial Intelligence* dirasa sebagai solusi yang efektif untuk memecahkan permasalahan tersebut, dengan memanfaatkan teknologi *computer vision* yang dapat menangkap gambar maupun video keadaan lahan parkir di supermarket, teknologi AI ini diharapkan dapat membuat sebuah sistem dimana akan memvisualisasikan lahan parkir yang terdapat di sebuah parkir dan memperlihatkan dimana area parkir yang kosong maupun yang sudah terisi. Dari gambar maupun video tersebut kemudian akan diproses menjadi sebuah data yang digunakan oleh sistem yang sudah dibuat sehingga dapat mendeteksi dan menghasilkan sebuah informasi berupa lahan parkir mana yang kosong dan terisi [2].

III.2 Proses Pelaksanaan Proyek Akhir

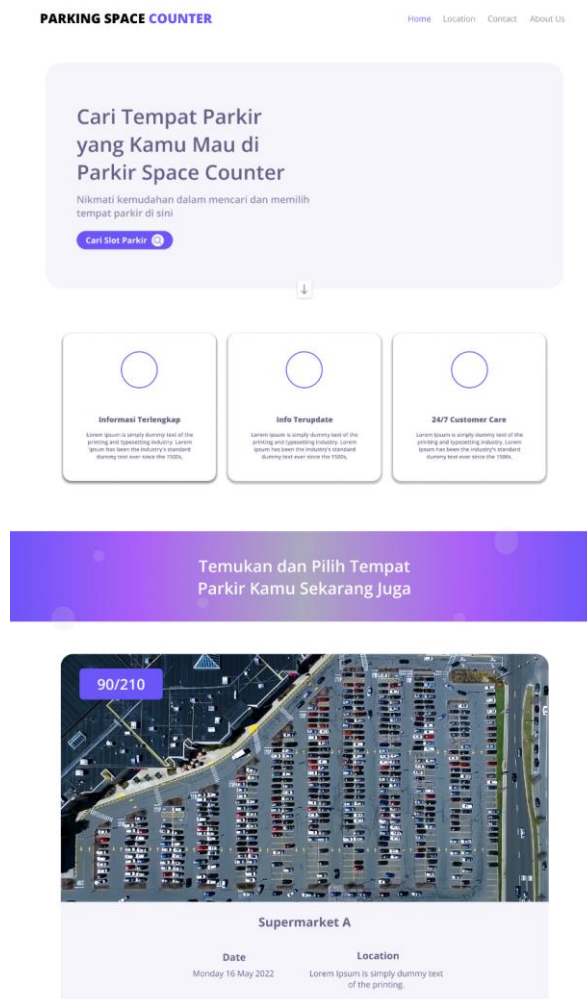
Pada tahap pertama dalam pembuatan proyek akhir, kelompok kami mencari beberapa referensi, ide untuk judul dan bahan untuk pengerjaan proyek akhir. Setelah kami mencari beberapa referensi ide dan mendiskusikannya bersama, kami menentukan sebuah judul yang berkaitan dengan domain CV (*Computer Vision*). Pada tahap selanjutnya yaitu tahap pengumpulan dataset, kami mengambil dataset melalui youtube video. Hambatan yang kami hadapi pada saat proses pengumpulan yaitu mencari beberapa video dengan *angle shot* sesuai dengan kriteria yang kami inginkan, agar dapat mendeteksi kendaraan dengan tepat dan akurat.

Setelah dilakukan pengolahan dataset, kami lanjutkan dengan tahap pembuatan proyek menggunakan *image processing*. *Image processing* sendiri adalah suatu bentuk pengolahan atau pemrosesan sinyal dengan input berupa gambar (*image*) dan ditransformasikan menjadi gambar lain sebagai keluarannya dengan teknik tertentu. *Image processing* dilakukan untuk memperbaiki kesalahan data sinyal gambar yang terjadi akibat transmisi dan selama akuisisi sinyal, serta untuk meningkatkan kualitas penampakan gambar agar lebih mudah diinterpretasi oleh sistem penglihatan manusia baik dengan melakukan manipulasi dan juga penganalisisan terhadap gambar.

Proses terakhir dalam pengerjaan proyek ini adalah *deployment*, kami memutuskan untuk melakukan *deployment* dalam bentuk website, dimana kami membuat suatu sistem informasi berbasis website menggunakan HTML dan CSS, dan juga menggunakan Django untuk tahap *deployment*. Dengan bimbingan dan bantuan dari coach, hambatan yang dihadapi ketika pembuatan proyek akhir ini mulai dari pengelolaan dataset hingga tahap *deployment* dapat dilakukan.

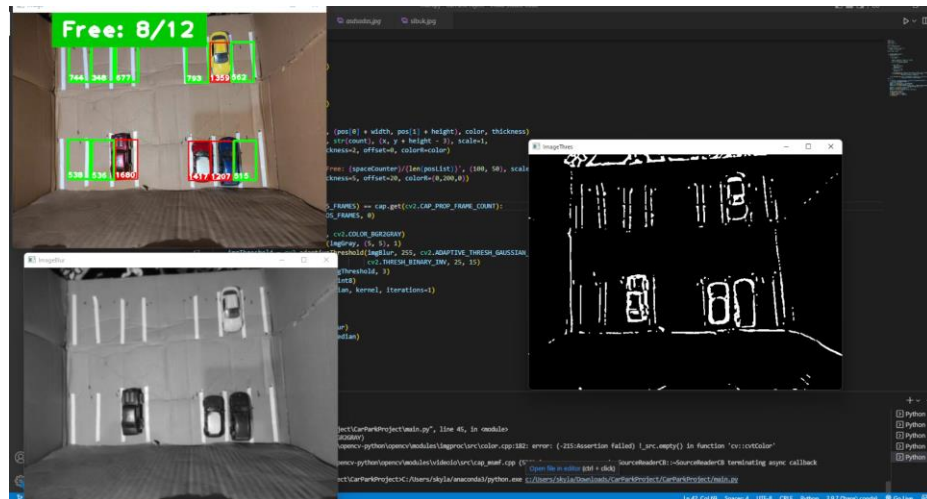
III.3 Hasil Proyek Akhir

Parking Space Counter adalah sebuah sistem informasi berbasis website yang dapat diakses melalui website browser. Sistem informasi ini ditujukan pada para pengunjung supermarket yang bertujuan untuk mempermudah para pengunjung supermarket untuk mencari dan memilih slot parkir kosong pada supermarket yang dikunjunginya, dimana terdapat sebuah lahan parkir supermarket yang akan memberikan informasi berupa slot parkir yang kosong dan terisi, jumlah mobil yang terdapat di lahan parkir, dan juga memberikan informasi mengenai hari dan tanggal. Tampilan dari website tersebut dapat dilihat seperti pada gambar berikut.



Gambar 3. 2. Website *Parking Space Counter*

Kami juga melakukan pengujian dengan simulasi lahan parkir yang telah kami buat, pada prose pengujian kami memperhatikan posisi kamera dengan pengambilan video dari posisi atas lahan parkir karena hal itu dirasa sangat menentukan hasil akurasi. Proses pengujian dapat dilihat pada gambar berikut.



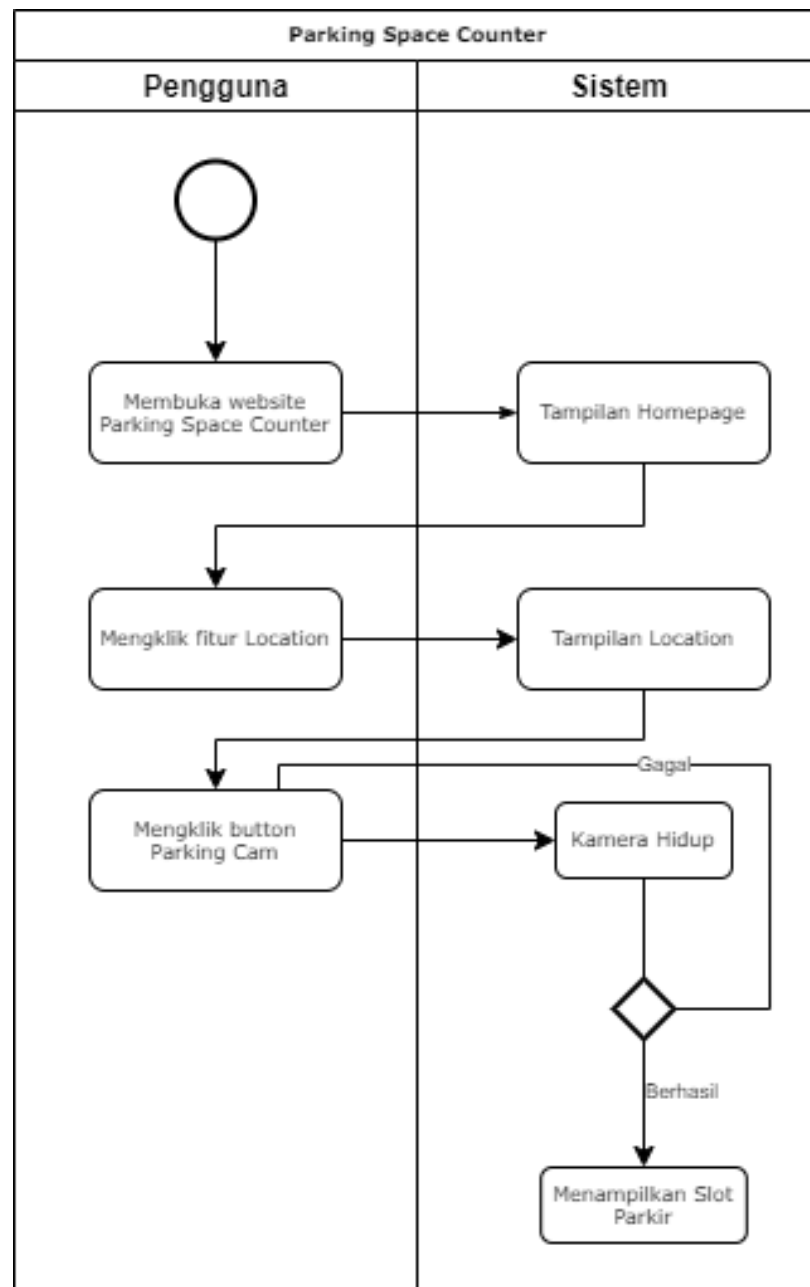
Gambar 3. 3. Tahap Pengujian

Berdasarkan pengamatan dari pengujian dapat diketahui bahwa nilai akurasi dapat kita ketahui berdasarkan banyaknya tepian yang terdeteksi melalui proses image thresholding atau proses pendeteksian tepi pada objek yang tertangkap kamera. Hasil deteksi tepi tersebut menandakan semakin banyak tepian yang terdeteksi maka nilai parameter yang dihasilkan semakin besar. Dapat dilihat dari hasil yang baik yaitu pada banyak tepi dengan nilai parameter sebesar 1282, 1492, 1054, 1698 akan menghasilkan nilai akurasi sebesar 100%. Dapat diambil kesimpulan bahwa banyaknya tepi yang terdeteksi sangat berpengaruh pada hasil deteksi slot parkir, dan juga perlu diperhatikannya tata letak atau posisi kamera pada saat pengujian.

I.1 Alur Sistem

Pengguna akan membuka website Parking Space Counter, kemudian sistem akan menampilkan halaman homepage dimana pengguna dapat melihat informasi singkat mengenai website. Setelah itu pengguna dapat

melakukan pencarian slot parkir dengan mengklik menu Location. sistem akan mengarahkan kepada bagian pencarian parkir. Sebelum melakukan pencarian slot parkir pastikan kamera pengguna aktif, jika sudah aktif pengguna dapat mengklik button Parking Cam maka akan muncul tab baru untuk mendeteksi lahan parkir maka pengguna dapat langsung memilih slot parkir mana yang diinginkan. Pengguna juga dapat melihat informasi lain yang disediakan dalam website dengan memilih menu About Us untuk melihat profil para pengembang dan memilih menu Contact untuk melihat informasi Customer Care kami. Berikut adalah alur sistem yang dapat dijadikan panduan bagi para pengguna, alur sistem tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3. 4. Alur Sistem

Bab IV Penutup

IV.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan *deployment* yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Hasil deteksi slot parkir dari program ini sangat dipengaruhi oleh banyaknya tepi yang terdeteksi dan juga tata letak atau posisi kamera.
- Aplikasi ini dapat digunakan para petugas parkir untuk monitoring lahan parkir dan membantu para pengunjung untuk mencari slot parkir yang kosong

IV.2 Saran

Untuk penelitian dan pengembangan sistem informasi ini kedepannya kami memiliki beberapa saran sebagai berikut:

- Memperbarui ataupun menambah dataset yang digunakan untuk mendapatkan nilai akurasi secara otomatis (tidak melakukan perhitungan secara manual) serta meningkatkan nilai akurasi dari program tersebut
- Menambah lokasi lahan parkir yang ditampilkan pada aplikasi

Bab V Referensi

- [1] R. Vinuesa, H. Azizpour, I. Leite, M. Balaam, V. Dignum, S. Domisch, A. Felländer, S. D. Langhans, M. Tegmark and F. F. Nerini, "The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals," *NATURE COMMUNICATIONS*, pp. 1-10, 2020.
- [2] Gonzalez, R. C., Woods, R.E., (2002). *Digital Image Processing* second edition, New Jersey: Prentice-Hall, Inc
- [3] Lusiana, V. (2013). Deteksi Tepi pada Citra Digital menggunakan Metode Kirsch dan Robinson. *Dinamik*, 18(2).
- [4] Yulianti, M., Suhery, C., & Ruslianto, I. Pendeteksi Tempat Parkir Mobil Kosong Menggunakan Metode Canny. *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 5(3).
- [5] Nugraha, R., Jati, A. N., & Ahmad, U. A. (2016). Implementasi Histogram Of Oriented Gradient (hog) Pada Embedded Sistem Untuk Identifikasi Slot Parkir Sebagai Pendukung Smart Parking System. *eProceedings of Engineering*, 3(1).
- [6] Abidin, M. Z., & Pulungan, R. (2020). A systematic review of machine-vision-based smart parking systems. *Sci. J. Informatics*, 7(2), 213-227.
- [7] Tanuwijaya, E., & Fatichah, C. (2020). Penandaan Otomatis Tempat Parkir Menggunakan YOLO Untuk Mendeteksi Ketersediaan Tempat Parkir Mobil Pada Video CCTV. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 5(1), 189-198.
- [8] Jupiyandi, S., Saniputra, F. R., Pratama, Y., Dharmawan, M. R., & Cholissodin, I. (2019). Pengembangan deteksi citra mobil untuk mengetahui jumlah tempat parkir menggunakan CUDA dan modified YOLO. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 6(4), 413-419.
- [9] Mauludy, A. T., Khrisne, D. C., & Saputra, K. O. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Pencarian Slot Parkir Kosong Untuk Kendaraan Roda Empat Dengan Pendekatan Computer Vision. *Jurnal SPEKTRUM Vol*, 7(1).

- [10] NAO, C. P. R. Aplikasi Deteksi Objek Menggunakan Histogram Of Oriented Gradient Untuk Modul Sistem.
- [11] Rahman, S., & Dafitri, H. (2019). Aplikasi Simulasi Deteksi Lokasi Parkir Kosong Menggunakan Ekstraksi Ciri Objek. *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, 4(1), 99-104.

Bab VI Lampiran A. TOR

TERM OF REFERENCE (TOR) STUDI INDEPENDEN BERSERTIFIKAT FOUNDATION OF AI AND LIFE SKILLS FOR GEN-Z DI ORBIT FUTURE ACADEMY

A. Rincian Program

Foundation of AI and Life Skills for Gen-Z adalah program pelatihan *Artificial Intelligence* (AI) daring yang bertujuan untuk memperkenalkan teknologi dan perangkat AI kepada pelajar, sehingga diharapkan mereka dapat mengembangkan produk AI yang memiliki dampak sosial. Program ini berfokus pada komponen utama AI, seperti Data Science (DS), Natural Language Processing (NLP), dan Computer Vision (CV). Selain keterampilan AI, pelajar juga akan mendapat *life skills* yang bermanfaat untuk mencari atau menciptakan lapangan kerja.

B. Tujuan Program

Tujuan yang diharapkan setelah peserta mengikuti program ini:

1. Memiliki wawasan tentang AI dan perkembangannya.
2. Mampu merancang dan mengimplementasikan AI Project Cycle.
3. Mampu menggunakan bahasa pemrograman Python untuk mengembangkan aplikasi AI.
4. Mampu mengembangkan salah satu dari 3 domain AI (DS, NLP, dan CV) hingga tahap *deployment*.
5. Mampu menggunakan *soft skills* dan *hard skills* dalam dunia industri dan lingkungan perusahaan.
6. Mampu mengaplikasikan kiat-kiat yang dibutuhkan seorang wirausahawan yang bergerak di bidang *start-up* dalam mentransformasikan ide ke dalam bentuk produk/jasa sehingga dapat menciptakan peluang bisnis yang terus berinovasi, berevolusi, dan berkelanjutan.

C. Jadwal dan Tempat Pelaksanaan

Jadwal pelaksanaan tertera dalam tabel berikut:

Tabel 6. 1. Jadwal Pelaksanaan

| Pukul (WIB) | Durasi (jam) | Aktivitas |
|------------------|--------------|-------------------|
| 08.00 s.d. 11.30 | 3.5 | Kelas Sesi Pagi |
| 13.00 s.d. 16.30 | 3.5 | Kelas Sesi Siang |
| 16.30 s.d. 17.30 | 1 | <i>Self-Study</i> |

Kelas akan diselenggarakan secara daring melalui aplikasi *video conference*.

D. Peserta

Peserta program ini adalah mahasiswa yang berasal dari Perguruan Tinggi di bawah Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.

E. Uraian Tugas Peserta

Selama mengikuti program ini, peserta diharuskan:

1. Mengikuti program dari awal hingga selesai.
2. Mematuhi aturan program.
3. Mematuhi aturan kelas yang dibuat bersama *homeroom* atau *domain coach*.
4. Mengikuti kelas dengan presensi minimal 85%.
5. Membuat laporan harian dan mingguan di *website* Kampus Merdeka.
6. Menyelesaikan Proyek Akhir (PA) beserta laporannya.

Homeroom Coach,



Angel Metanosa Afinda
NIP : 2201043

Bandung, 17 Juni 2022
Peserta Program,



Muhammad Fathan Mubina
NIM : 1905564

Bab VII Lampiran B. Log Activity

Tabel 7.1. Log Activity

| Minggu/Tgl | Kegiatan | Hasil |
|--------------|---|---|
| 09 Mei 2022 | Mencari Ide | Mendapatkan ide untuk membuat sistem slot parkir |
| 10 Mei 2022 | Mencari Referensi | Mendapatkan contoh data untuk dijadikan referensi program |
| 11 Mei 2022 | Mengolah data dengan image processing dan melakukan anotasi | Berhasil mendeteksi slot dari data video |
| 12 Mei 2022 | Bimbingan dengan coach domain | Menambahkan data agar hasilnya lebih akurat |
| 13 Mei 2022 | Mencari dan menambahkan data | Membuat file posisi parkir atau slot parkir supaya terdeteksi di video |
| 15 Mei 2022 | Menyusun Laporan | Mencicil laporan akhir |
| 31 Mei 2022 | Bimbingan dengan domain coach | Saran Coach: hitung akurasi secara manual, menambahkan data, mengubah program menjadi real-time |
| 1 Juni 2022 | Mencari referensi real-time | Mengubah cv2 VideoCapture pada kodingan yang awalnya berformat mp4 diubah menjadi angka nol |
| 3 Juni 2022 | Melakukan pengamatan real-time | Program mendeteksi objek berdasarkan hasil deteksi tepi. Pencahayaan sangat berpengaruh terhadap deteksi tepi |
| 7 Juni 2022 | Uji coba program real-time | Objek mobil mainan dapat dideteksi berdasarkan garis tepi |
| 8 Juni 2022 | Menyusun Laporan | Melanjutkan lporan akhir sekaligus melengkapi laporan |
| 10 Juni 2022 | | |
| 16 Juni 2022 | Mengkoneksinkan program ke localhost | Program dapat dijalankan melalui localhost |
| 17 Juni 2022 | Pengumpulan Laporan Project Akhir | |

Bab VIII Lampiran C. Dokumen Teknik

1. AI Project Cycle

a. Problem Scoping

Banyaknya masyarakat yang mengunjungi supermarket terkhusus pada akhir atau awal bulan dimana masyarakat berbelanja untuk memenuhi kebutuhan setiap bulannya. Hal ini tentunya menciptakan sebuah permasalahan baru, yaitu terletak pada ketersediaan lahan parkir yang terdapat di supermarket. Tidak sedikit supermarket yang memiliki lahan parkir yang cukup luas sehingga membuat para pengunjung terkadang kebingungan untuk memarkirkan kendaraan mereka apabila kondisi lahan parkir dipenuhi oleh kendaraan. Tidak jarang juga terdapat slot parkir yang kosong namun tidak terlihat oleh para pengunjung maupun petugas parkir karena banyaknya kendaraan yang sudah terparkir sebelumnya, kurangnya informasi mengenai area parkir mana yang kosong dan terisi ini pada akhirnya mengakibatkan terjadi penumpukan kendaraan pada lahan parkir yang tidak jarang membuat macet (tidak dapat bergerak keluar maupun masuk) di lahan parkir itu sendiri dan pada akhirnya menghambat aktivitas para pengunjung untuk berbelanja.

b. Data Acquisition

Sumber data yang kami gunakan berasal dari youtube, kami mendownload video tersebut yang isinya sebuah rekaman parkir mobil yang nantinya akan diolah menggunakan aplikasi pemrograman supaya dapat dijadikan sebuah contoh apabila smart parking ini menggunakan sebuah video rekaman. Apabila berhasil maka, kami melanjutkan program tersebut untuk dijadikan program secara *realtime*.

c. Data Exploration

Explorasi data yang kami lakukan adalah dengan mencari video untuk dijadikan sebuah data dan diolah melalui *software* pemrograman sehingga video tersebut dapat dimanipulasi oleh AI. Selain itu mengambil sampel

gambar dari sebuah video tersebut untuk dijadikan acuan dalam video yang telah di program dengan AI.

d. Modelling

Dalam sistem modeling kami menggunakan *Image Thresholding*, *Image blur* yang dimana image thresholding itu adalah suatu metode yang digunakan untuk memisahkan antara objek dan backgroundnya. dan image blur adalah metode yang digunakan untuk mengurangi noise pada gambar, sehingga data yang kami dapat bisa lebih akurat.

Pada Tahap ini, kami melakukan training dan test secara manual dikarenakan kondisi data yang tidak memungkinkan untuk dilakukan pemodelan secara otomatis, rumus yang digunakan untuk mencari akurasi adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ Berhasil}{Jumlah\ Uji\ Coba} \times 100\% \quad (1)$$

Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali pada waktu tertentu. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, kami memperhatikan posisi kamera dengan mengambil video dari posisi atas lahan parkir.

Tabel 8. 1. Hasil Pengujian

| Percobaan | Banyak Tepi | Jumlah Terdeteksi | Jumlah Slot yang Benar | Akurasi (%) |
|-----------|------------------------------------|-------------------|------------------------|-------------|
| 1 | 1211, 1481, 1316, 1586, 1750 | 5 | 5 | 100% |
| 2 | 1126, 1843, 855 | 2 | 3 | 91,6% |
| 3 | 1282, 1492, 1054, 1698 | 4 | 4 | 100% |
| 4 | 1230, 2076 | 2 | 2 | 100% |
| 5 | 1245, 1710, 1834, 1798, 1520, 1036 | 6 | 6 | 100% |

Berdasarkan tabel di atas kami dapat mengetahui bahwa semakin banyak tepi yang terdeteksi maka nilai akurasi yang dihasilkan semakin besar. Dapat dilihat dari hasil yang akurat dengan banyak tepi sebesar 1282, 1492, 1054, 1698 akan menghasilkan nilai akurasi sebesar 100%.

e. Evaluation

Kami juga melakukan pengujian untuk mengevaluasi aplikasi dan digunakan untuk mencari *presisi*, *recall*, *F1-Score* dan akurasi. Nilai yang akan diambil yaitu *True Positive* (TP) artinya Tempat Parkir Kosong dan sistem mengenali nya sebagai tempat kosong, *True Negative* (TN) artinya Tempat Parkir Kosong tapi sistem menganggap ada yang menempati, *False Positif* (FP) artinya tempat parkir sudah ada yang menempati tapi sistem menganggapnya kosong, *False Negatif* (FN) artinya tempat parkir ada yang menempati dan sistem mengenalnya sebagai tempat yang sudah ditempati. Untuk rumus yang digunakan untuk mencari *Presisi*, *f1-Score* dan akurasi antara lain :

$$Presisi = \frac{TP}{TP + FP} \quad (2)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \quad (3)$$

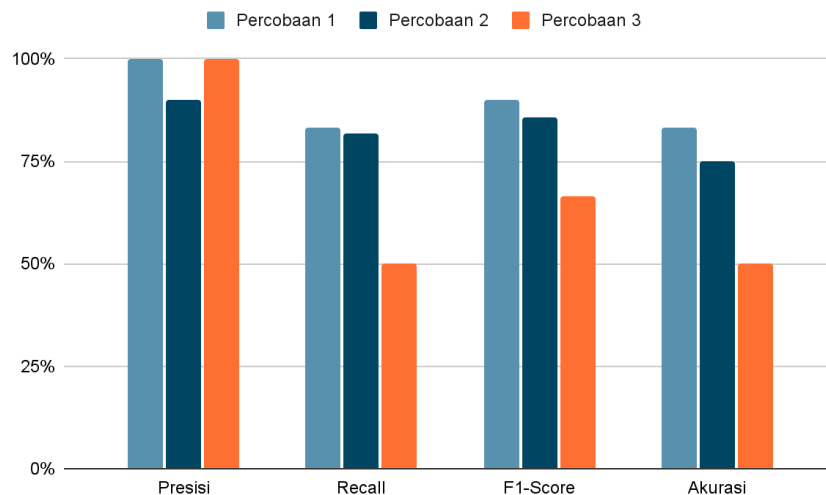
$$F1 - Score = \frac{2 \times TP}{2TP + FP + FN} \quad (4)$$

$$Akurasi = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (5)$$

Tabel 8. 2. Perhitungan Confusion Matriks

| | Percobaan 1 | Percobaan 2 | Percobaan 3 |
|---------|-------------|-------------|-------------|
| TP | 10 | 9 | 6 |
| TN | 0 | 0 | 0 |
| FP | 0 | 1 | 0 |
| FN | 2 | 2 | 6 |
| PRESISI | 100% | 90% | 100% |
| RECALL | 83,3% | 81,8% | 50% |

| | | | |
|----------|-------|-------|-------|
| F1-SCORE | 90% | 85,7% | 66,6% |
| AKURASI | 83,3% | 75% | 50% |



Gambar 8. 1. Grafik Perhitungan Confusion Matrix

Tabel dan grafik diatas menggambarkan performa keseluruhan dari aplikasi yang dibuat dengan acuan pengujian kedua, keempat, dan kelima yang sudah dilakukan sebelumnya. Pengujian kali ini hanya dilakukan sebanyak tiga kali karena kami menyimpulkan bahwa aplikasi sudah dapat mendeteksi secara akurat.

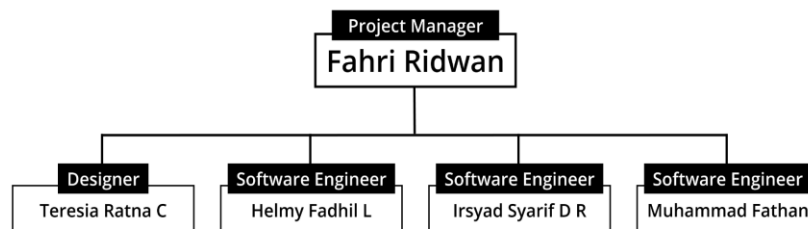
f. Deployment

Berdasarkan permasalahan yang telah kami jabarkan pada latar belakang, maka kami merasa sangat diperlukannya sebuah sistem informasi yang berguna untuk mempermudah para pengunjung supermarket untuk mencari dan memilih slot parkir kosong pada supermarket yang dikunjungi sehingga tidak terjadi penumpukan pada satu supermarket dan diharapkan dapat mempermudah aktivitas pengunjung. Kami kemudian mengembangkan sebuah sistem informasi berbasis website yang dapat menangkap serta mendeteksi slot parkir pada lahan parkir secara *real-time*, aplikasi ini dirasa dapat mempermudah para petugas parkir untuk

monitoring lahan parkir dan membantu para pengunjung mencari slot parkir yang kosong.

2. Profil Tim dan Deskripsi Pembagian Tugas

a. Struktur Tim



Gambar 8. 2. Struktur Tim

b. Tupoksi Anggota Tim

Tabel 8.3. Tupoksi Anggota

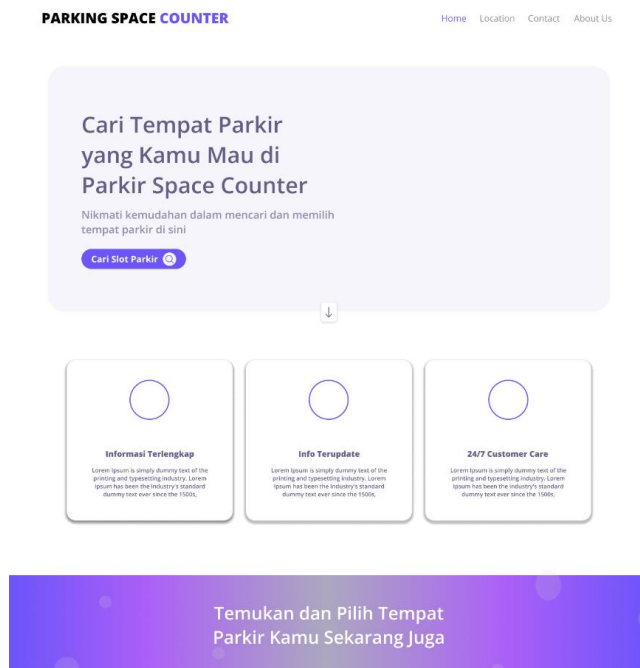
| Nama | Peran | Tugas |
|-----------------------|-------------------|--|
| Fahri Ridwan | Project Manager | <ul style="list-style-type: none"> Memimpin perkembangan pengerjaan Merancang konsep proyek akhir Membuat laporan |
| Teresia Ratna Calista | Designer | <ul style="list-style-type: none"> Membuat design UI/UX Website Membuat tampilan website (<i>Front-End</i>) Membuat PPT Presentasi Membuat laporan |
| Helmy Fadhil Lanova | Software Engineer | <ul style="list-style-type: none"> Merancang website Smart Parking System Membuat tampilan website (<i>Front-End</i>) Membuat laporan |
| Irsyad Syarif Dwi R | Software Engineer | <ul style="list-style-type: none"> Mengolah data pada bagian data acquisition, data exploration Melakukan tahap modeling pada program |

| | | |
|-----------------|-------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Deployment</i> program ke dalam website |
| Muhammad Fathan | Software Engineer | <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan tahap modeling pada program • <i>Deployment</i> program ke dalam website • Membuat laporan |

3. Deskripsi Aplikasi

a. Nama dan Fungsi Aplikasi

Parking Space Counter adalah sebuah sistem informasi berbasis website yang dapat diakses melalui website browser. Sistem informasi ini ditujukan pada para pengunjung supermarket yang bertujuan untuk mempermudah para pengunjung supermarket untuk mencari dan memilih slot parkir kosong pada supermarket yang dikunjunginya, dimana terdapat sebuah lahan parkir supermarket yang akan memberikan informasi berupa slot parkir yang kosong dan terisi, jumlah mobil yang terdapat di lahan parkir, dan juga memberikan informasi mengenai hari dan tanggal. Tampilan dari website tersebut dapat dilihat seperti pada gambar berikut.



Gambar 8. 3. Website Parking Space Counter

b. Jenis Aplikasi dan *Specific Requirement*

Aplikasi ini dapat diakses melalui browser di laptop maupun smartphone, dengan spesifikasi sebagai berikut:

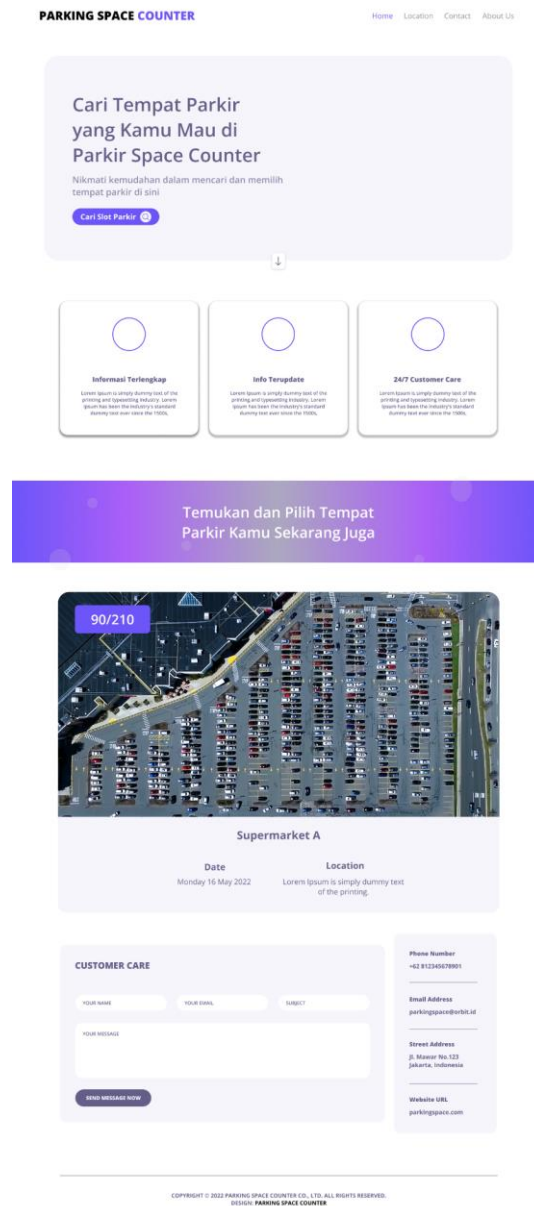
1. Sudah terhubung dengan jaringan internet
2. Browser sudah enable dengan JavaScript

c. User Interface

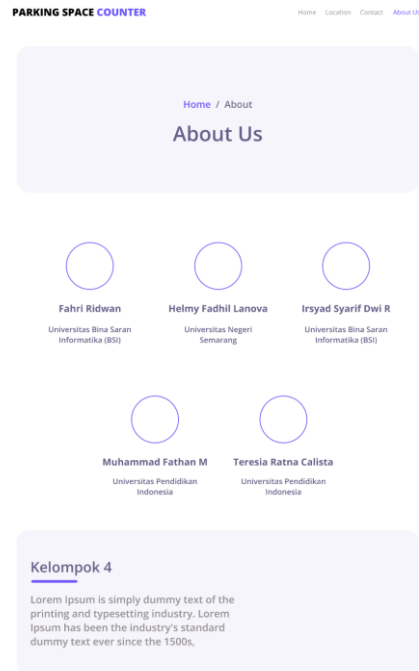
Terdapat 2 page pada aplikasi ini yaitu *Homepage* dan *About Us*. Dimana pada *Homepage* terdapat beberapa landing page seperti Keunggulan dari aplikasi kami, *Location* yang akan menampilkan visualisasi lahan parkir, dan *Contact* yang berisi form untuk customer care serta informasi kontak kami. Page dan landing page yang terdapat pada aplikasi ini tentunya memiliki fungsinya masing-masing yang akan membantu para pengguna menggunakan aplikasi ini.

Website kami mengambil warna berupa putih dan beberapa kombinasi ungu yang membuat tampilan berkesan minimalis dan modern, kami juga

memperhatikan komponen-komponen yang membuat website kami user friendly seperti kombinasi warna yang digunakan, memperhatikan kalimat yang mudah dimengerti serta penempatan landing page yang memudahkan pengguna. Berikut ini adalah tampilan dari aplikasi yang kami kembangkan.



Gambar 8. 4. Homepage Parking Space Counter



Gambar 8. 5. About Us

d. Keterangan Lainnya

Karena keterbatasan waktu yang dimiliki para pengembang, aplikasi ini hanya berfokus dan menampilkan satu lahan parkir dengan membuat sebuah simulasi sebuah lahan parkir untuk tahap pengujian secara *real-time*.