

PEMBANGUNAN PURWARUPA SISTEM PENDETEKSI PARKIR LIAR KENDARAAN BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*) DI DINAS PERHUBUNGAN KOTA BANDUNG

Ammar Rifqi Ramadhan¹, Hanhan Maulana, S.Kom., M.Kom.²

^{1,2}Teknik Informatika - Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 1 112-114, Cobleng Bandung, Jawa Barat
E-mail : ammarr970@gmail.com¹, hanhan@email.unikom.ac.id²

ABSTRAK

Dinas perhubungan kota Bandung merupakan suatu unsur pelaksana pemerintah di bidang perhubungan di kota Bandung. Parkir liar merupakan masalah yang berada di dalam ruang lingkup dinas perhubungan. Saat ini banyaknya parkir liar yang terjadi merupakan salah satu tugas utama dinas perhubungan kota Bandung untuk menangani dan menanggulangnya. Tujuan dibangunnya sistem pendeteksi parkir liar ini yaitu untuk membantu pihak dinas perhubungan kota Bandung khususnya di bidang pengendalian dan ketertiban transportasi (PDKT) untuk memantau kondisi bahu jalan yang biasanya digunakan sebagai lahan parkir liar. Untuk membuat sistem ini maka dilakukan 6 tahapan metode penelitian mulai dari analisis masalah, pengumpulan data, perumusan masalah dan tujuan, pembangunan perangkat lunak, pengujian, dan penarikan kesimpulan. Sistem ini menggunakan Algoritma CNN untuk mendeteksi objek kendaraan yang sedang parkir di bahu jalan. Berdasarkan hasil pengujian black box dan juga pengujian beta yang meliputi wawancara langsung di tempat penelitian sistem pendeteksi parkir liar ini dapat membantu para petugas dinas perhubungan kota Bandung bagian pengendalian dan ketertiban transportasi untuk memantau secara langsung parkir liar yang terjadi di bahu jalan kota Bandung.

Kata Kunci : Parkir liar, Algoritma CNN, Deteksi Objek, Dinas Perhubungan Kota Bandung, Raspberry Pi, Bahu Jalan

1. PENDAHULUAN

Dinas Perhubungan merupakan suatu unsur pelaksana pemerintah daerah di bidang perhubungan yang mempunyai tugas pokok yaitu untuk melaksanakan urusan rumah tangga pemerintah daerah dan tugas pembantuan di bidang Perhubungan. Dinas perhubungan kota Bandung khususnya bidang pengendalian dan ketertiban transportasi memiliki tugas pokok yaitu untuk mengatur pelanggaran kendaraan khususnya penertiban parkir.

Saat jumlah pertumbuhan jumlah roda dua dan roda empat semakin tinggi, hal ini juga tidak

dibarengi dengan lahan parkir yang tersedia. Banyak pengendara kendaraan yang lebih memilih memarkirkan kendaraannya di bahu jalan ataupun trotoar yang ada di kota Bandung. Padahal aturan untuk mematuhi rambu lalu lintas sudah ada di dalam pasal 287 ayat 1 undang-undang nomor 22 tahun 2009 yang berbunyi “Setiap orang yang mengemudikan Kendaraan Bermotor di Jalan yang melanggar aturan perintah atau larangan yang dinyatakan dengan Rambu Lalu Lintas sebagaimana dimaksud dalam Pasal 106 ayat (4) huruf a atau Marka Jalan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 106 ayat (4) huruf b dipidana dengan pidana kurungan paling lama 2 (dua) bulan atau denda paling banyak Rp500.000,00 (lima ratus ribu rupiah)”.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan bapak Isman Suparman S.E di bidang Pengendalian dan Ketertiban Transportasi (PDKT) dinas perhubungan kota Bandung bahwa parkir liar yang saat ini banyak terjadi di kota Bandung dikarenakan kurangnya kesadaran para pengguna kendaraan terhadap ketertiban lalu lintas hal inilah yang mengakibatkan para pengguna kendaraan memilih bahu jalan sebagai lahan parkir kendaraannya. Menurutnya saat ini ada lebih dari 50 pelanggaran parkir setiap harinya yang ada di kota Bandung. Saat ini untuk melakukan pencarian kendaraan yang melanggar parkir, para petugas masih melakukan pencarian ke area-area yang sering digunakan untuk parkir liar seperti di daerah Pasteur, Diponegoro, Dipatiukur. Petugas juga kesulitan untuk memantau kondisi bahu jalan yang sedang digunakan sebagai tempat parkir.

Menurut M.Dwiyanto, Tobi Sogen dan Tubagus Maulana Kusuma bahwa pendeteksian kendaraan dengan menggunakan pustaka opencv memiliki tingkat keberhasilan yang baik [1].

Internet of Things secara umum dapat diartikan sebagai sebuah konsep untuk membantu dan juga memudahkan tugas para petugas Dinas Perhubungan Kota Bandung untuk memantau dan juga melihat kondisi bahu jalan yang ada di kota Bandung, sehingga petugas lapangan dapat langsung mengetahui kondisi bahu jalan yang sedang digunakan oleh para pengendara sebagai lahan parkir.

Berdasarkan masalah yang telah dipaparkan diatas maka dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu pihak Dinas Perhubungan Kota Bandung Khususnya pada bagian Pengendalian dan Ketertiban Transportasi (PDKT) untuk mendeteksi atau memantau pengguna kendaraan yang sedang menggunakan bahu jalan sebagai lahan parkir. Sistem ini diharapkan dapat membantu pihak dinas perhubungan kota Bandung untuk menanggulangi banyaknya parkir liar di kota Bandung.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Parkir

Parkir adalah suatu keadaan dimana kendaraan tidak bergerak dan bersifat sementara. Parkir juga memiliki arti lain yaitu memberhentikan sementara kendaraan atau menyimpan kendaraan pada suatu ruang tertentu untuk waktu yang lama [2]. Berdasarkan wawancara dengan bapak Isman Suparman S.E parkir adalah suatu kondisi dimana mesin kendaraan tidak hidup atau sedang dalam keadaan diam.

2.2 Internet Of Things

Internet Of Things merupakan aktifitas yang pelakunya dapat saling berinteraksi dan dapat dilakukan dengan adanya jaringan internet. *Internet Of Things* juga banyak ditemui dalam aktifitas sehari-hari dan juga dapat membantu bidang-bidang tertentu dengan menggunakan alat-alat seperti GPS Tracking [3].

2.3 Citra

Citra atau gambar merupakan suatu komponen multimedia yang mempunyai peran terhadap suatu informasi dalam bentuk visual [4]. Citra juga dapat disebut sebagai gambar pada bidang dwimatra (dua dimensi). Ditinjau dari sudut pandang yang lain atau matematis, citra juga berfungsi untuk meneruskan intensitas cahaya pada bidang dua dimensi [5]. Citra juga dapat direpresentasikan dengan dua cara yaitu citra digital dan citra analog.

2.4 Raspbian

Raspbian adalah sistem operasi gratis yang berdasarkan pada Debian dan dioptimalkan untuk perangkat keras Raspberry Pi. Raspbian juga hadir dengan perangkat lunak pra instal yang dapat digunakan pada browser web, LibreOffice, dan sebagainya [6].

2.5 Object Detection

Deteksi objek merupakan sebuah teknologi komputer yang berhubungan dengan komputer vision dan juga pemrosesan gambar yang dapat mendeteksi suatu objek tertentu seperti manusia, bangunan, atau kendaraan dalam bentuk gambar digital dan video. Deteksi objek memiliki aplikasi di banyak bidang komputer vision mulai dari pengambilan gambar sampai ke pengawasan video.

2.6 OpenCV

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) merupakan pustaka computer vision dan juga perangkat lunak pembelajaran. OpenCV dibangun untuk menyediakan suatu infrastruktur umum yang digunakan untuk aplikasi computer vision. OpenCV merupakan suatu produk yang berlisensi BSD. OpenCV mendukung bahasa pemrograman seperti C++, Python, Java, dan MATLAB. Sistem operasi yang didukung untuk menjalankan OpenCV antara lain Windows, Linux, Android, dan Mac OS [7].

2.7 Algoritma CNN

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan suatu metode algoritma yang digunakan untuk melakukan pendeteksian objek. Convolutional Neural Network (CNN) merupakan metode deteksi objek yang memiliki tingkat keakuratan yang lebih baik daripada metode lain [8].

2.8 Python

Python merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi, berorientasi objek, dengan semantik dinamis. Bahasa pemrograman Python dapat dengan mudah dipelajari karena memiliki sintak yang sederhana. Bahasa pemrograman Python juga sangat menarik untuk pengembangan aplikasi, serta untuk digunakan sebagai bahasa scripting atau lem untuk menghubungkan komponen yang ada secara bersamaan [9].

2.9 Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah sebuah mini komputer yang memiliki ukuran hanya sebesar kartu kredit dan dapat dihubungkan ke monitor komputer ataupun TV, dan juga dapat menggunakan keyboard dan mouse seperti layaknya sebuah komputer pada umumnya. Raspberry Pi dapat digunakan oleh banyak orang yang ingin mempelajari bahasa pemrograman terutama Scratch dan Python. Raspberry Pi juga memiliki fungsi seperti komputer Desktop pada umumnya mulai dari menjelajah internet, memutar video, membuat spreadsheet, dan juga bermain game [10].

2.10 Webcam

Webcam merupakan sebuah perangkat keras yang dapat dihubungkan ke sebuah komputer agar dapat digunakan untuk melakukan panggilan video. Webcam juga dapat digunakan sebagai alat untuk mengambil gambar secara langsung. Webcam standar rata-rata terdiri dari sebuah lensa standar yang dipasang di sebuah papan sirkuit untuk menangkap gambar.

2.11 UML

Unified Modelling Language (UML) merupakan bahasa pemodelan untuk suatu sistem atau perangkat lunak yang berparadigma atau berorientasi objek. UML juga merupakan pemodelan yang digunakan untuk menyederhanakan permasalahan sehingga lebih mudah dipahami [11].

2.12 Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan diagram yang menggambarkan kumpulan use case, aktor, dan hubungan mereka. Use case merupakan hubungan antara fungsionalitas sistem dengan aktor internal/eksternal dari sistem.

2.13 Activity Diagram

Activity Diagram merupakan suatu diagram yang menggambarkan aliran kontrol pada sebuah sistem. Diagram ini digunakan untuk melihat bagaimana sistem bekerja ketika ingin dieksekusi. Diagram ini menunjukkan langkah – langkah dalam proses kerja sistem yang akan di buat.

2.14 Class Diagram

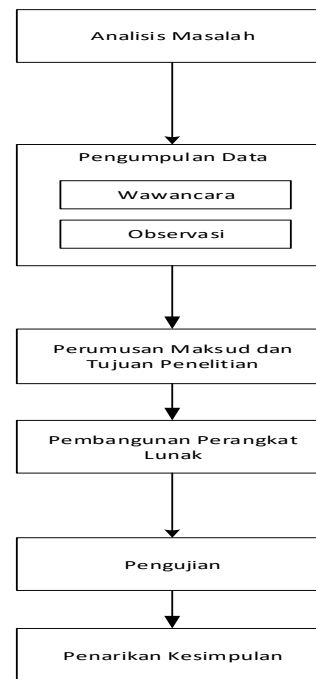
Class diagram merupakan salah satu diagram utama dari UML untuk menggambarkan class atau blueprint pada sebuah sistem yang akan dibuat. Analisis pembentukan class diagram merupakan aktivitas inti yang sangat mempengaruhi arsitektur perangkat lunak yang dirancang hingga ke tahap pengkodean.

2.15 Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem (termasuk pengguna, display/form) berupa message yang digambarkan terhadap waktu. Sequence diagram terdiri atas dimensi vertikal (waktu) dan dimensi horizontal (objek-objek yang terkait). Sequence diagram biasa digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respon dari sebuah event.

3. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan suatu proses yang digunakan untuk memecahkan suatu masalah dan memerlukan data-data untuk mendukung suatu penelitian. Metodologi Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metodologi analisis deskriptif. Metode analisis deskriptif merupakan suatu metode yang menggambarkan fakta-fakta dan informasi dalam suatu situasi atau kejadian sekarang secara sistematis, faktual dan akurat. Alur metode penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

3.1 Analisis Masalah

Analisis masalah merupakan tahapan untuk mengidentifikasi masalah yang ada dan bertujuan untuk menemukan dan juga mendapatkan solusi untuk permasalahan yang ada. Permasalahan yang sedang di analisis yaitu tentang parkir liar kendaraan yang ada di kota Bandung. Solusi untuk permasalahan yang ada adalah dengan cara membuat sistem pendeteksi parkir liar kendaraan untuk pihak terkait yaitu Dinas Perhubungan Kota Bandung.

3.2 Pengumpulan Data

Tahap untuk mendapatkan sumber informasi dan juga masalah yang ada di lapangan dengan melakukan wawancara kepada pihak terkait secara langsung yang mampu memberikan informasi secara terperinci. Pihak terkait disini yaitu dengan Bapak Isman Suparman S.E dari Dinas Perhubungan Kota Bandung.

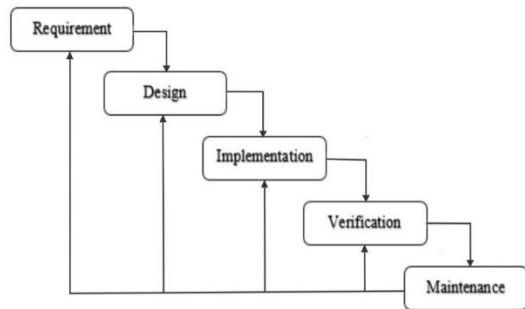
3.3 Perumusan Maksud dan Tujuan Penelitian

Tahapan untuk merumuskan maksud dari penelitian yang akan dilakukan dan merumuskan tujuan dari penelitian yang akan dilakukan.

3.4 Pembangunan Perangkat Lunak

Tahap perancangan yang digunakan untuk membangun sistem ini yaitu dengan menggunakan metode waterfall. Metode Waterfall adalah suatu proses pengembangan perangkat lunak yang bersifat linear, di mana pada tahap awal pengembangan sistem mulai dari tahap perencanaan sampai tahap akhir pengembangan sistem yaitu pemeliharaan dimana tahapan berikutnya tidak akan dilakukan sebelum tahapan sebelumnya selesai [12]. Dalam pengembangannya metode waterfall memiliki beberapa tahapan: requirement, design,

implementation, verification dan maintenance. Berikut ini merupakan pembangunan perangkat lunak waterfall dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Waterfall

1. *Requirement*, merupakan tahap analisa hal-hal yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pembuatan sistem yang akan dibangun.
2. *Design*, tahap untuk menghasilkan sebuah arsitektur sistem secara keseluruhan terhadap sistem yang akan dibuat.
3. *Implementation*, tahapan dimana keseluruhan desain diubah kedalam bentuk kode-kode program. Kode program yang dibuat masih berupa modul yang nantinya akan diintegrasikan secara keseluruhan untuk menjadi sistem yang lengkap.
4. *Verification*, proses pengujian sistem yang telah dibangun.
5. *Maintenance*, tahapan dimana sistem yang sudah dibangun dapat mengalami perubahan atau penambahan fitur.

3.5 Pengujian

Pengujian bermaksud untuk menguji sistem yang telah dibuat. Pengujian akhir yang dilakukan dengan cara pengujian black box dan wawancara langsung ke tempat penelitian.

3.6 Penarikan Kesimpulan

Pada tahap ini yaitu bermaksud untuk menentukan hasil akhir dari penelitian yang telah dilakukan yaitu dengan menggunakan teknik generalisasi dimana fokus utamanya adalah dengan menarik satu kesimpulan umum.

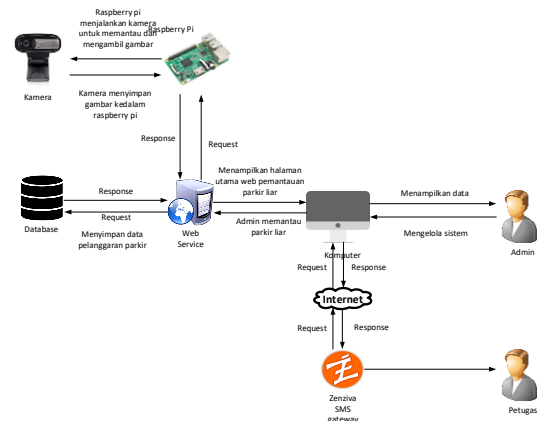
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisi Masalah

Saat ini petugas dishub sulit untuk mengetahui bahu jalan yang digunakan sebagai tempat parkir oleh para pengguna kendaraan. Banyaknya titik atau zona yang sering dipakai untuk parkir liar membuat pihak dishub tidak dapat melakukan pengecekan ke semua tempat. Para petugas sulit untuk memantau lokasi bahu jalan yang digunakan oleh para pengguna jalan untuk memarkirkan kendaraan mereka.

4.2 Arsitektur Sistem

Analisis arsitektur sistem bertujuan untuk mengidentifikasi arsitektur sistem yang akan dibangun. Berikut ini merupakan arsitektur yang akan dibangun dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Arsitektur Sistem

4.3 Analisi Komunikasi Data

Pada tahap analisis komunikasi data pengiriman data gambar dari raspberry pi ke website yang dituju. Untuk mengirimkan data berupa gambar yang telah di tangkap oleh webcam ke website yang dituju maka dibuat sebuah API baru untuk mengirimkan data gambar yang ada di raspberry pi kedalam website.

4.4 Analisis Metode

Metode yang digunakan untuk deteksi kendaraan pada sistem yang akan dibangun adalah dengan menggunakan Single Shot Detectors (SSD) dan algoritma Convolutional Neural Network (CNN). Single Shot Detectors berfungsi untuk membuat sebuah bounding box pada objek yang akan di deteksi yaitu mobil dan motor yang sedang berada di bahu jalan. Sedangkan penggunaan metode CNN bertujuan untuk mendeteksi kendaraan yang ada di bahu jalan.

4.5 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

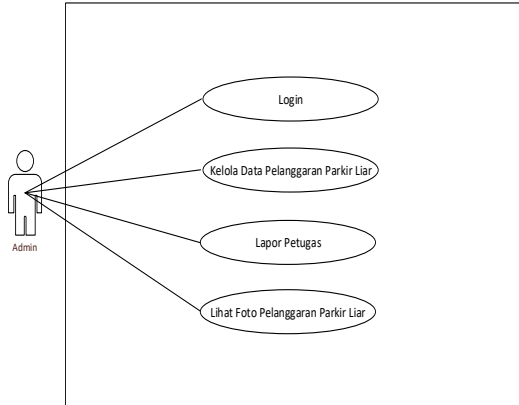
Analisis kebutuhan non fungsional menggambarkan kebutuhan di luar sistem yang diperlukan untuk menjalankan sistem pengolahan data berbasis website yang akan dibangun. Adapun kebutuhan non fungsional yaitu untuk menjalankan sistem pengolahan data pelanggaran parkir liar di Dinas Perhubungan Kota Bandung meliputi kebutuhan perangkat keras, kebutuhan perangkat lunak, dan pengguna yang akan memakai sistem. Analisis kebutuhan non fungsional bertujuan agar sistem informasi yang dibangun dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan.

4.6 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional yang digunakan untuk pembangunan sistem pendeteksi parkir liar kendaraan ini menggunakan UML (Unified Modelling Language).

4.7 Use Case Diagram

Use case adalah diagram yang menggambarkan sistem yang akan dibangun dan digunakan untuk memenuhi satu atau lebih kebutuhan pengguna. Berikut ini merupakan use case diagram pada sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Use Case Diagram

4.8 Definisi Aktor

Berikut ini merupakan definisi aktor yang ada pada sistem yang akan dibangun, dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Definisi Aktor

No	Aktor	Deskripsi
A-01	Admin	Admin pada sistem pendeteksi parkir liar kendaraan

4.9 Definisi Use Case

Berikut ini definisi use case yang ada pada sistem, dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Definisi Use Case

No	Usecase	Deskripsi
UC-01	Login	Petugas memasukkan username dan password, setelah itu sistem akan menampilkan halaman admin

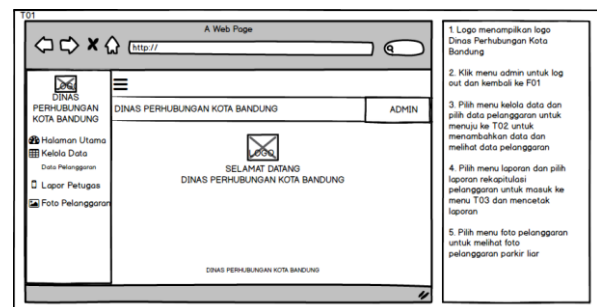
No	Usecase	Deskripsi
UC-02	Kelola Data Pelanggaran Parkir Liar	Petugas menambahkan data atau menghapus data pelanggaran parkir liar
UC-03	Lapor Petugas	Petugas memberitahu petugas lapangan dengan menggunakan SMS Gateway
UC-04	Lihat Foto Pelanggaran Parkir Liar	Petugas melihat gambar pelanggaran parkir liar

4.10 Perancangan Sistem

Perancangan sistem memiliki tujuan untuk melihat aspek teknik yang akan dijadikan solusi dalam sebuah perencanaan. Pada tahap ini akan dijelaskan secara detail untuk mengatasi masalah yang berkaitan dengan kegiatan yang sedang dilakukan mulai dari perancangan antarmuka, perancangan struktur menu, dan jaringan semantik.

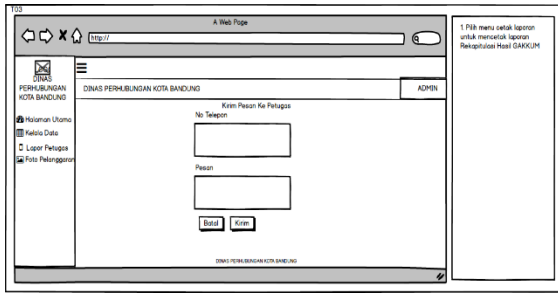
4.10.1 Perancangan Antarmuka

Berikut ini merupakan antarmuka halaman utama sistem, dapat dilihat pada gambar 5.



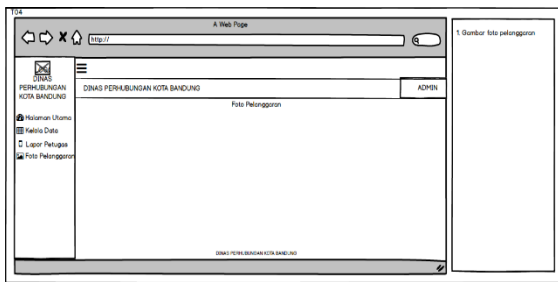
Gambar 5. Halaman Utama

Berikut ini merupakan halaman lapor petugas pada sistem dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Halaman Lapor Petugas

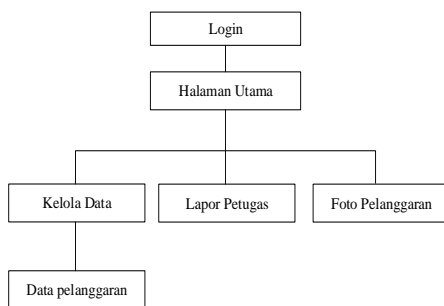
Berikut ini merupakan halaman lihat foto pelanggaran dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Halaman Lihat Foto Pelanggaran

4.10.2 Perancangan Struktur Menu

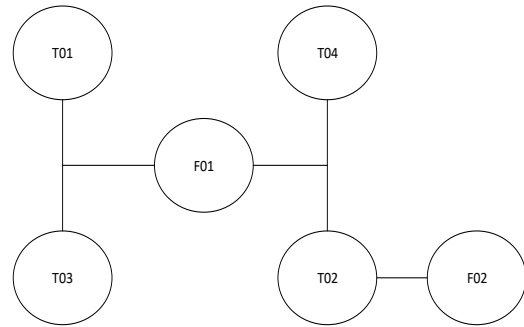
Perancangan struktur menu merupakan gambaran dari alur pemakaian sistem yang telah dibuat. Berikut ini merupakan perancangan struktur menu pada sistem dapat dilihat pada gambar 8



Gambar 8. Struktur Menu

4.10.3 Jaringan Semantik

Jaringan semantik merupakan grafis yang menunjukkan hubungan antar objek yang saling terkait satu sama lain. Jaringan semantik pada sistem pendeteksi parkir liar dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Jaringan Semantik

4.11 Pengujian dan Hasil Uji

4.11.1 Pengujian Blackbox

Pengujian sistem adalah sebuah tahapan dimana setiap fungsionalitas dari sistem yang telah dibuat dapat berjalan atau tidak. Pengujian sistem ini juga berfungsi untuk mencari kekurangan yang ada pada sistem yang dibuat.

4.11.2 Hasil Pengujian Alat

Pengujian yang dilakukan yaitu dengan menguji alat yang digunakan dan memeriksa fungsionalitas dari sistem yang telah dibuat. Berikut merupakan kasus dan hasil pengujian alat pada tabel

Tabel 3 Tabel Pengujian Alat

No	Alat	Kasus Uji	Hasil Sesuai Uji Kasus	Keterangan
1.	Kamera	Mendeteksi Objek	Pengujian dilakukan dengan cara mendeteksi objek kendaraan. Apabila berhasil maka kamera dapat mendeteksi objek yang ada.	[√] Diterima [] Ditolak

Berikut ini merupakan hasil uji deteksi objek dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Hasil Deteksi Objek

4.12 Hasil Pengujian Blackbox

Berdasarkan hasil pengujian blackbox yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem pendeteksi parkir liar kendaraan di dinas perhubungan kota bandung secara fungsionalitas sudah menghasilkan keluaran yang sesuai dengan yang diharapkan.

4.13 Pengujian Wawancara

Pengujian wawancara bermaksud untuk menguji sistem yang telah dibuat yang dilakukan secara langsung ke tempat penelitian untuk mengetahui hasil dari tujuan yang telah ada. Pengujian ini juga dilakukan dengan cara mengecek fungsionalitas-fungsionalitas yang berjalan dan juga pengambilan data dengan cara melakukan wawancara dengan pihak dinas perhubungan kota bandung khususnya di bidang pengendalian dan ketertiban transportasi.

4.13.1 Skenario Pengujian Wawancara

Skenario wawancara dilakukan untuk mengetahui setiap fungsi dari sistem yang telah dibuat dengan melakukan wawancara langsung ke tempat penelitian.

4.14 Hasil Pengujian Wawancara

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan oleh pegawai dan staf IT pengendalian dan ketertiban transportasi dinas perhubungan kota bandung maka dapat di tarik kesimpulan bahwa sistem yang dibuat dapat membantu dan memudahkan pihak dinas perhubungan kota bandung khususnya di bidang pengendalian dan ketertiban transportasi untuk memantau pelanggaran parkir liar yang ada di kota bandung.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, analisis, perancangan sistem, serta pengujian secara langsung di tempat penelitian dengan wawancara yang telah dilakukan maka dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pendeteksi parkir liar kendaraan ini dapat membantu pihak pengendalian dan ketertiban transportasi di dinas perhubungan kota bandung

2. Sistem pendeteksi parkir liar kendaraan ini dapat membantu untuk memantau parkir liar yang ada di jalan .

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan maka saran yang diperlukan untuk dijadikan pertimbangan kedepannya agar sistem dapat menjadi lebih baik adalah sebagai berikut :

1. Pemantauan parkir liar kendaraan sebaiknya dapat dilakukan melalui smartphone untuk para petugas yang berada dilapangan.
2. Penambahan alat penunjang lain seperti sensor atau penambahan kamera pada sistem yang telah dibuat agar hasil deteksi dapat memberikan informasi yang lebih baik.
3. Laporan pelanggaran parkir liar sebaiknya juga dapat dilakukan oleh masyarakat dengan dibuatnya sebuah aplikasi mobile yang langsung terhubung dengan admin.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. T. Sogen dan T. M. Kusuma, "RANCANG BANGUN PURWARUPA SISTEM PENDETEKSI KENDARAAN MENGGUNAKAN PUSTAKA OPENCV".
- [2] R. Sholikhin dan S. W. Mudjanarko, "ANALISIS KARAKTERISTIK PARKIR DI SATUAN RUANG PARKIR PASAR LARANGAN SIDOARJO," *Teknika : Engineering and Sains Journal*, vol. 1, no. 2, pp. 145-150, 2017.
- [3] O. K. Sulaiman dan A. Widarma, "SISTEM INTERNET OF THINGS (IoT) BERBASIS CLOUD COMPUTING DALAM KAMPUS AREA NETWORK".
- [4] S. A. Sidiq dan D. Irmawati, "PENGOLAHAN CITRA UNTUK IDENTIFIKASI TELUR BERDASARKAN UKURAN," *Jurnal Electronics, Informatics, and Vocational Education (ELINVO)* , vol. 1, no. 3, pp. 151-156, 2016.
- [5] Y. Permadi dan M. , "APLIKASI PENGOLAHAN CITRA UNTUK IDENTIFIKASI KEMATANGAN MENTIMUN BERDASARKAN TEKSTUR KULIT BUAH MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI CIRI STATISTIL," *JURNAL INFORMATIKA*, vol. 9, no. 1, pp. 1028-1038, 2015.

- [6] "Welcome to Raspbian," [Online]. Available: <https://www.raspbian.org/>. [Diakses 11 November 2018].
- [7] "OpenCV," OpenCV, [Online]. Available: <https://opencv.org/about.html>. [Diakses 22 Desember 2018].
- [8] M. A. Afwani, E. Utami dan E. Pramono, "Modifikasi Default-Boxes Pada Model SSD Untuk Meningkatkan Keakuratan Deteksi," *Jurnal IT CIDA*, vol. 3, no. 2, pp. 33-40, 2017.
- [9] "Python," [Online]. Available: <https://www.python.org/doc/essays/blurb/>. [Diakses 29 Oktober 2018].
- [10] "What Is A Raspberry Pi," [Online]. Available: <https://www.raspberrypi.org/help/what-%20is-a-raspberry-pi/>. [Diakses 30 Oktober 2018].
- [11] L. A. Sanjani, S. J. Hartati dan P. Sudarmaningtyas, "RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENGGAJIAN PEGAWAI DAN REMUNERASI JASA MEDIS PADA RUMAH SAKIT BEDAH SURABAYA," *JSIKA*, vol. 3, no. 1, pp. 87-93, 2014.
- [12] R. Susanto dan A. D. Andriana, "PERBANDINGAN MODEL WATERFALL DAN PROTOTYPING UNTUK PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI," vol. 14, no. 1, pp. 41-46, 2016.