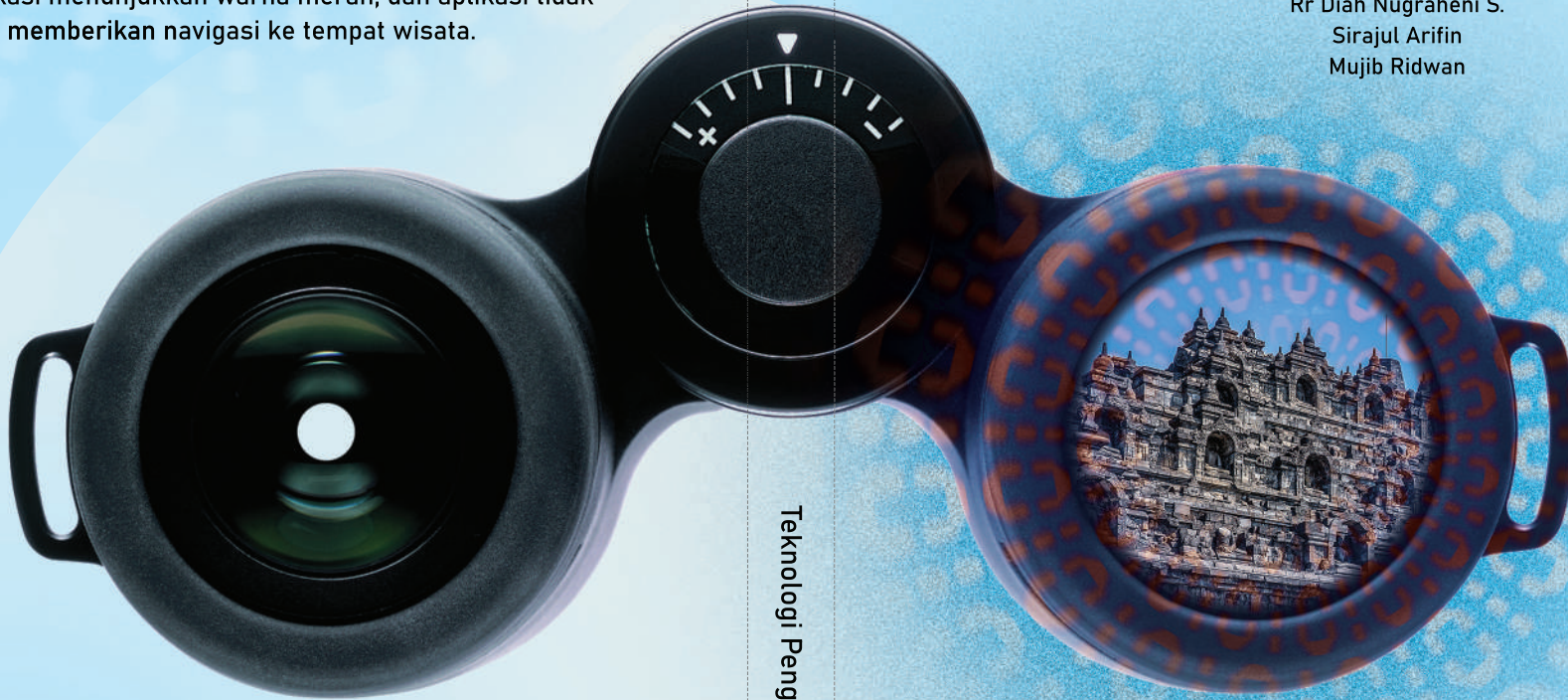


Pengawasan wisata berbasis teknologi menggunakan mobile apps dan IoT berbasis metode HOG + Linear SVM Face Detector untuk menghitung jumlah pengunjung. HOG + Linear SVM Detector digunakan untuk menambah dan mengurangi jumlah pengunjung secara real-time. Deteksi melalui kamera dihitung dengan kuota pengunjung dan dikirimkan ke server yang telah disiapkan yang hasilnya dikembangkan dengan aplikasi mobile untuk memberikan informasi kepada pengguna mobile calon pengunjung. Jika jumlah pengunjung kurang dari 60%, aplikasi ini menampilkan warna hijau dan dapat memberikan navigasi ke tempat-tempat wisata. Jika jumlah pengunjung antara 60% hingga 80%, maka aplikasi menampilkan warna kuning, namun aplikasi juga menyediakan navigasi ke tempat wisata. Dan jika jumlah pengunjung lebih dari 80%, maka aplikasi menunjukkan warna merah, dan aplikasi tidak dapat memberikan navigasi ke tempat wisata.

Rr Diah NS., Sirajul A., Mujib R. - 2022

Teknologi Pengawasan Wisata

Rr Diah Nugraheni S.
Sirajul Arifin
Mujib Ridwan



Teknologi Pengawasan Wisata



ISBN: 978-602-332-XXX-X
Diterbitkan oleh The UINSA Press
Gedung SAC Lt.2 UIN Sunan Ampel Surabaya
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya, Jawa Timur
Telp.: 031-8410298 ext.138
Email: sunanampelpress@yahoo.co.id

The UINSA Press - 2022

TEKNOLOGI PENGAWASAN WISATA

Rr Diah Nugraheni Setyowati
Sirajul Arifin
Mujib Ridwan



TEKNOLOGI PENGAWASAN WISATA

Penulis

Rr Diah Nugraheni Setyowati
Sirajul Arifin
Mujib Ridwan

Editor

Achmad Teguh Wibowo

Desain Cover

Fuad Azaim Siraj

Cetakan ke-1, September 2022

Diterbitkan oleh UIN Sunan Ampel Surabaya

Dicetak oleh The UINSA Press

Anggota IKAPI

Gedung SAC Lt.2 UIN Sunan Ampel Surabaya

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya, Jawa Timur

Telp.: 031-8410298 ext.138; Email: sunanampelpress@yahoo.co.id

Copyright © 2022 UIN Sunan Ampel Surabaya

Hak cipta dilindungi undang-undang

All right reserved

Kata Pengantar

Puji dan syukur kami haturkan ke hadirat Allah yang telah memberi petunjuk dan pertolongan kepada kami selaku tim penyusun buku ini. Buku yang berjudul *Teknologi Pengeawasan Wisata* merupakan karya hasil penelitian yang didesain dalam format buku. Desain publikasi buku dipilih selain untuk menyuguhkan hasil kajian juga untuk memudahkan akses wisata yang aman dari pandemi Covid-19 bagi pembaca dan masyarakat.

Buku ini berisi tentang kajian teoretik dan aplikatif yang mencakup konsep *smart tourism*, pengelolaan wisata pada masa pandemi, pengembangan potensi wisata, desain dan aplikasi pengawasan wisata. Cakupan tema ini penting dikaji dalam buku ini untuk melihat relasinya dengan upaya mereduksi tingkat sebaran Covid-19 terutama yang bersumber dari kawasan wisata.

Kehadiran buku ini tentu bukan satu-satunya tawaran desain teknologi melainkan merupakan bagian dari sekian banyak konsep dan ikhtiyar baik untuk berkontribusi dalam memperkuat pengawasan yang cerdas. Kecerdasan berbantuan teknologi menjadi pilihan di era digital yang *inline* dengan program pemerintah dalam mengatasi persoalan Covid-19. Idealnya buku ini menyajikan konsep dan desain pengawasan yang terintegrasi dengan aplikasi Peduli Lindungi, namun

karena keterbatasan waktu, maka perlu ada agenda berikutnya yang melahirkan konsep yang utuh dan integratif.

Terakhir, buku ini tampak tidak steril dari kekurangan, dan karenanya, kritik dan saran konstruktif dari para pakar merupakan keniscayaan untuk perbaikan pada edisi revisi selanjutnya.

Tim Penulis,

Daftar Isi

Halaman Judul,	i
Halaman Verso Judul,	ii
Kata Pengantar,	iii
Daftar isi,	v
Bagian 1 Pendahuluan,	1
Bagian 2 Kerangka Metodologis,	13
2.1. Data dan Sumber Data,	9
2.2. Desain Penelitian,	9
2.3. Perumusan Masalah,	10
2.4. Pengembangan Aplikasi,	11
2.5. Pengujian Sistem,	14
2.6. Ealuasi Hasil,	15
Bagian 3 Kerangka Konseptual,	17
3.1. Konsep <i>Smart Tourism</i> ,	17
3.2. Kosnsep Pariwisata,	33
3.3. Pengelolaan Wisata,	42
3.4. Pengembangan Potensi Wisata,	51
3.5. Destinasi Wisata Jawa Timur,	61
3.6. <i>Internet of Think</i> (IoT),	64
3.7. Rusberry Pi,	72
3.8. Mobile Apps	
3.9. React Native,	91
3.10. Python,	91

3.11. Histogram Oriented Gradients (HOG),	95
3.12. Support Vector Machine,	97
3.13. HOG + Linear SVM Face Detector,	100
Bagian 4 Implementasi dan Evaluasi Sistem,	105
4.1. Implementasi Sistem,	105
4.2. Evaluasi Sistem,	107
Bagian 5 Penutup,	111
5.1. Kesimpulan,	111
5.2. Saran,	112
 Daftar Pustaka,	 113

Bagian 1

Pendahuluan

Fenomena Covid-19 telah memberikan efek massif di seluruh dunia. Pada 30 Januari 2020 WHO mengeluarkan pernyataan bahwa Covid-19 menyebabkan keadaan darurat kesehatan pada masyarakat skala internasional (Dong et al., 2020). Keadaan ini semakin parah sewaktu terjadi penambahan jumlah data masyarakat yang terinfeksi Covid-19 dari berbagai negara, termasuk Indonesia, pada tahun 2021. Menurut data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tertanggal 21 September 2021 terdapat 4.195.958 positif Covid-19, dengan rincian 4.002.706 sembuh, dan 140.805 meninggal akibat Covid-19 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2021). Data ini menunjukkan bahwa Indonesia berada dalam kasus darurat Covid-19 (Setiati & Azwar, 2020).

Covid-19 sebenarnya telah terdeteksi sebagai pandemi pernapasan menular yang bermula dari kota Wuhan, China (Adhikari et al., 2020). Gejala umum orang yang terinfeksi Covid-19 ditandai, misalnya, dengan gangguan pernapasan

akut, demam dan batuk (Putri, 2020). Rata-rata masa inkubasi virus ini 5-6 hari dengan gejala demam, batuk, dan sesak napas, sedangkan kasus parah dapat menyebabkan pneumonia, sindrom pernapasan akut dan kematian (Tosepu et al., 2020). Covid-19 yang melanda seluruh dunia, bagaimanapun, memiliki dampak massif terhadap berbagai sektor.

Virus yang melanda seluruh dunia ini memberikan dampak yang sangat besar di berbagai sektor. Salah satu sektor yang terkena dampak adalah sektor pariwisata. Karena sektor ini banyak melibatkan interaksi dan pergerakan manusia, yang bisa menjadi pembawa virus ini. Oleh karena itu, interaksi dan aktivitas manusia harus dibatasi untuk meminimalkan penyebarannya. Organisasi Pariwisata Dunia (UNWTO) memprediksi akan ada pengurangan 60-80% kedatangan turis akibat Covid-19 pada 2020 dan menempatkan 100-120 juta orang berisiko kehilangan pekerjaan. Dalam hal ini, UNWTO telah menyerukan pariwisata berkelanjutan yang responsif dan transformatif untuk menjadi wajah baru pariwisata.

Buku berbasis penelitian ini mengembangkan teknologi pengawasan menggunakan *mobile apps* untuk memberikan informasi tempat wisata yang dapat dikunjungi atau sebaliknya berdasarkan jumlah pengunjung yang berada di lokasi secara

real-time menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT). Banyak penelitian yang telah dilakukan, mengusulkan platform berbasis IoT untuk mendukung rekomendasi pemilihan tempat wisata yang bersumber dari data jumlah wisatawan yang berkunjung.

Penelitian berikut telah dilakukan telah merangkum hasil studi dan diskusi tentang ide-ide IoT dan bagaimana menerapkannya pada bisnis kesehatan dan pariwisata. Mereka melakukan penelitian dengan mengadopsi teknologi *Edge-Computing* dalam arsitektur embedding yang dapat memberikan notifikasi kepada manajer proyek ketika pekerja lapangan tidak menggunakan alat pelindung diri berbasis IoT yang lengkap. Temuan ini dapat meningkatkan keselamatan pekerja dari kecelakaan kerja.

Penelitian yang sejenis juga telah dilakukan dan hasilnya menyajikan data tentang kegunaan dan efek aplikasi smartphone di bidang individu, bisnis, dan sosial era modern. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan beberapa dampak mobile application pada masyarakat dari perspektif etika.

Salah satu sektor yang terdampak adalah sektor pariwisata (Harchandani & Shome, 2021) karena sektor ini melibatkan banyak interaksi dan pergerakan manusia yang dapat menjadi carrier virus ini. Karenanya, interaksi dan

pergerakan manusia perlu dibatasi untuk memperkecil persebarannya (Gössling et al., 2020). *World Tourism Organization* (UNWTO) memprediksi ada penurunan data Covid-19 60–80% akibat kedatangan turis di tahun 2020 dan memberikan resiko 100-120 juta orang kehilangan pekerjaan. Dalam kasus ini, UNWTO telah menyerukan pariwisata berkelanjutan responsif dan transformatif untuk menjadi wajah baru pariwisata (*The World Tourism Organization*, 2021).

Bentuk transformatif pariwisata dalam penelitian ini adalah membuat teknologi *Smart Tourism Controlling* (STC) menggunakan *Mobile Application* (Asrohah et al., 2020) untuk memberikan informasi tempat wisata dapat dikunjungi atau tidak berdasarkan jumlah pengunjung yang berada di lokasi tersebut secara real time dengan menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT) (Balandina et al., 2015). Beberapa penelitian terdahulu pernah dilakukan seperti “*The role of an IoT Platform in the Design of Real-time Recommender Systems*” yang mengusulkan platform berbasis IoT untuk mendukung rekomendasi pemilihan tempat wisata yang bersumber dari pengumpulan data jumlah wisatawan yang berkunjung (Cha et al., 2017).

Penelitian lainnya adalah penelitian tentang “*IoT Use Cases in Healthcare and Tourism*” yang merangkum hasil

penelitian dan diskusi tentang ide IoT serta bagaimana menerapkannya pada bisnis kesehatan dan pariwisata (Balandina et al., 2015). Penelitian sejenis juga dilakukan oleh Battistoni et al. dengan judul “*An IoT-Based Mobile System for Safety Monitoring of Lone Workers*”. Penelitian ini mengadopsi teknologi *Edge-Computing* dalam arsitektur embedding yang dapat memberikan notifikasi kepada manajer proyek ketika pekerja lapangan tidak menggunakan alat pelindung diri secara lengkap berbasis IoT. Temuan ini dapat meningkatkan keselamatan pekerja dari kecelakaan kerja (Battistoni et al., 2021).

Temuan lain dari penelitian yang berjudul “*Mobile Application and Its Global Impact*” menyajikan data tentang kegunaan dan efek dari aplikasi smartphone di bidang individu, bisnis, dan sosial di era modern. Selain itu penelitian ini juga menyajikan beberapa efek mobile application pada masyarakat dari perspektif etika (Islam & Mazumder, 2010). Selanjutnya penelitian dengan judul “*Advantages and Challenges in Using Mobile Apps for Field Experiments: A Systematic Review and a Case Study*” membahas penggunaan aplikasi mobile untuk membantu pengukuran dan pengumpulan data agar lebih mudah direplikasi. Penelitian ini menyarankan membuat aplikasi cara baru untuk mempelajari mekanisme data dengan

eksperimen dalam jumlah besar, keterbatasan, retensi, dan kualitas dari desain aplikasi mobile (Zhang et al., 2018).

Dari beberapa penelitian terdahulu, maka penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi STC berbasis mobile app untuk mengetahui jumlah pengunjung lokasi wisata secara real-time dengan memanfaatkan teknologi IoT. Aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman *React Native* (Bershadskiy & Villa, 2016) dalam membuat aplikasi berbasis mobile. Aplikasi ini menerapkan pemetaan yang diambil dari google maps (Google. Inc, 2020) untuk mengetahui keberadaan lokasi wisata dan memberi marker berwarna hijau sebagai sinyal masih bisa dikunjungi atau berwarna merah jika sebaliknya.

Warna marker diproses dari jumlah wisatawan yang masuk ke area lokasi wisata melalui deteksi kamera. Kamera menghitung jumlah orang yang masuk melalui pintu khusus untuk mendeteksi jumlah wajah dengan menggunakan metode *Histogram Oriented Gradient (HOG) + Linear SVM face detector* (Khunthi et al., 2019). Metode ini bekerja dengan cara membagi citra menjadi banyak pixel sehingga histogram dapat menghitung jumlah kemunculan orientasi dari pixel melalui 4 langkah utama, yaitu; komputasi gambar turunan, besaran orientasi komputasi gradient, pembuatan histogram parsial,

dan normalisasi parsial histogram (Singh & Kumar, 2019). Penghitungan jumlah pengunjung yang masuk merupakan hasil dari deteksi kamera yang digunakan.

Sedangkan pengunjung yang keluar juga disediakan pintu khusus yang dilengkapi kamera untuk mengurangi data jumlah pengunjung di area wisata. Setelah berhasil mendeteksi dan menghitung jumlah pengunjung keluar masuk area wisata melalui kamera, maka perangkat IoT terdiri dari Raspberry Pi 4 sebagai controller, dan 4G Shield untuk koneksi internet controller sebagai media transmisi data jumlah pengunjung yang masuk atau keluar dari tempat wisata menuju server yang sudah disediakan. Jika jumlah pengunjung wisata sudah mencapai 100% dari kapasitas yang telah ditentukan, maka marker pada aplikasi mobile akan berubah menjadi warna merah sehingga tracking untuk menuju tempat wisata tersebut tidak bisa dilakukan atau sebaliknya.

Kehadiran buku yang berjudul *Teknologi Pengawasan Wisata* ini dapat membantu mengontrol jumlah pengunjung dan memberikan rasa nyaman dan aman dari penyebaran virus Covid-19 bagi wisatawan untuk menikmati destinasi wisata sesuai dengan protokol kesehatan yang ditetapkan oleh pemerintah. Buku berbasis penelitian ini hadir untuk menjawab kegelisahan akademik yang mencakup 3 hal, yaitu

pertama, bagaimana mengembangkan *Smart Tourism Controlling* untuk mengendalikan jumlah wisatawan dengan menggunakan *mobile application*?, *kedua*, bagaimana menerapkan metode *HOG + Linear SVM Face Detector* pada *Smart Tourism Controlling* menggunakan kamera untuk menghitung jumlah wisatawan?, dan *ketiga*, bagaimana menerapkan teknologi IoT sebagai media pengirim data secara *real-time* untuk mengendalikan penyebaran Covid-19 di wilayah destinasi wisata Jawa Timur?

Ketiga persoalan ini dicoba untuk dijawab melalui buku ini dan sekaligus untuk mereduksi bahkan meniadakan sebaran Covid-19 tidak hanya di lokasi Jawa Timur tetapi juga di luar Jawa Timur.

Bagian 2

Kerangka Metodologis

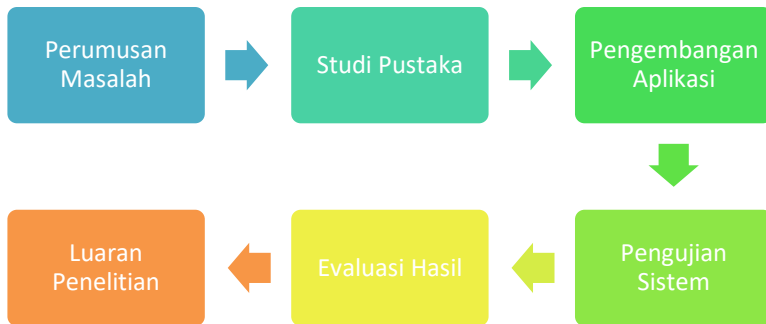
Buku ini disusun berdasarkan hasil penelitian. Buku yang berbasis penelitian tidak bisa lepas dari karakter *genuine* penelitian yang koleksi data dan analisisnya mengikuti prosedur penelitian.

2.1. Data dan Sumber Data

Penelitian ini dilakukan di beberapa kota di Jawa Timur. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Januari 2022 sampai dengan bulan September 2022 atau selama 9 bulan.

2.2. Desain Penelitian

Metode penelitian ini dideskripsikan ke diagram alur. Diagram ini terpilih sebagai sarana penyampaian informasi alur penelitian. Penelitian ini dimulai dari perumusan masalah, studi pustaka, pengembangan aplikasi, kemudian dilanjutkan dengan pengujian sistem, evaluasi hasil dan luaran penelitian (jurnal atau proceeding). Berikut adalah alur metode dari penelitian ini yang disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Alur metodologi penelitian.

Tahapan pelaksanaan alur penelitian ini dapat diuraikan dalam pembahasan berikut:

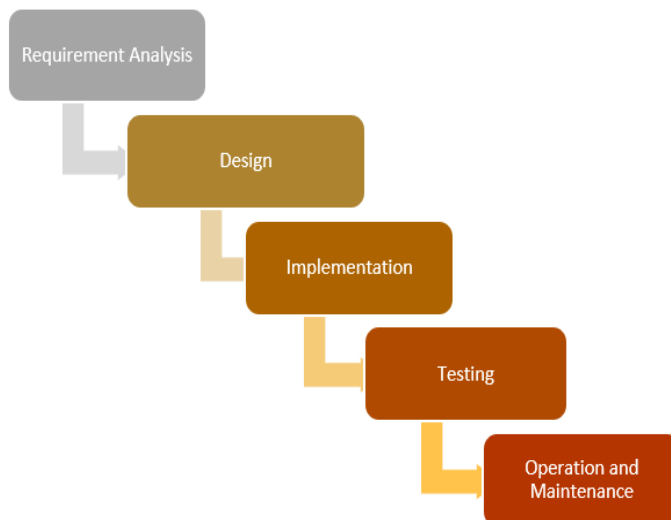
2.3. Perumusan Masalah

Pada perumusan masalah dijelaskan secara rinci tahapan-tahapan untuk melakukan penelitian yang berkaitan dengan Covid-19, Pariwisata, *Internet of Things* (IoT), Raspberry Pi, *Mobile App*, React Native, Python, *Histogram*, *Support Vector Machine* (SVM), *Histogram Oriented Gradient* (HOG) + *Linear SVM Face Detector*. Dalam tahap ini perumusan masalah ditentukan oleh peneliti *IoT*. Dimana didapatkan hasil sensor, aktuator dan alat apa saja yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian ini. Setelah itu memilih teknologi berbasis *mobile* yang digunakan untuk dapat menampilkan data dan diolah

menjadi informasi yang menampilkan kapasitas pengunjung di destinasi wisata yang telah dipasang alat pendeteksi ini.

2.4. Pengembangan Aplikasi

Setelah dilakukan studi pustaka, tahap selanjutnya adalah pengembangan aplikasi. Pengembangan aplikasi dalam penelitian ini menggunakan metode *waterfall* (Ressman, 2018). Metode ini menekankan persyaratan atau spesifikasi desain yang baku dalam siklus hidup pengembangan aplikasi, sehingga metode ini digunakan mulai dari desain dan implementasi secara menyeluruh (Casteren, 2017). Gambar 8 menunjukkan fase dari metode *waterfall*.

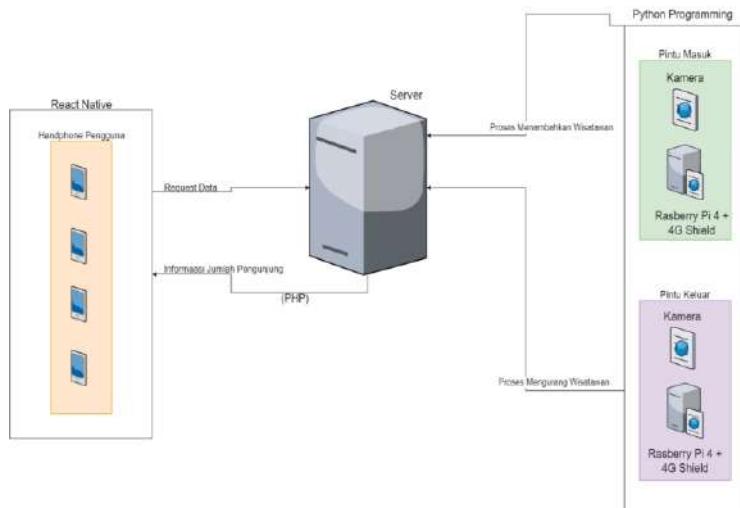


Gambar 8. Fase metode *waterfall* (Dima & Maassen, 2018)

Metode *waterfall* menawarkan serangkaian kriteria yang terdefinisi dengan baik sebelum memulai tahap desain dan implementasi proyek, sehingga metode ini menawarkan rencana dasar proyek sebelum melanjutkan dalam urutan fase yang teratur. Metode ini memiliki persyaratan yang lebih stabil dalam jangka waktu yang lama (Vallabhaneni, 2014). Rincian gambar 8 dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. *Requirement analysis* dilakukan untuk menganalisis kebutuhan sistem yang diperoleh dari latar belakang masalah dan penelitian terdahulu. Kebutuhan sistem dalam pembuatan aplikasi diperlukan spesifikasi minimum sistem operasi Android 8 untuk *mobile app* yang digunakan. Untuk mengembangkan IoT membutuhkan Raspberry Pi 4 sebagai *controller*, 4G shield sebagai *transmitter* data yang dikirim menuju *server*, dan kamera sebagai sensor yang dapat membaca wajah manusia untuk melakukan perhitungan penambahan/pengurangan jumlah wisatawan di destinasi wisata. Di sisi *mobile app* menggunakan *framework* React Native sedangkan untuk menarik data dari *server* menggunakan PHP.
- b. *Design* dilakukan dari hasil analisis. Pengembangan aplikasi dalam penelitian ini berupa desain arsitektur, *flowchart* pengguna, *flowchart* surveyor, dan UML. Pengembangan

UML dalam penelitian ini menggunakan *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram* dan *class diagram*. Desain arsitektur yang digunakan dapat dilihat secara jelas pada Gambar 9.



Gambar 9. Desain arsitektur penelitian

- c. *Implementation*, pembuatan aplikasi berdasarkan desain yang telah dibuat. Aplikasi yang dikembangkan berbasis mobile menggunakan *framework* React Native. Kelebihan *framework* ini adalah dapat membuat aplikasi Android dan iOS dengan menggunakan baris kode yang sama. Untuk pembuatan IoT menggunakan kamera yang terhubung dengan Raspberry Pi 4 dan 4G shield. Teknologi ini menggunakan Python untuk mendeteksi wajah manusia

sebagai parameter jumlah manusia yang masuk/keluar di wilayah destinasi wisata.

- d. *Testing* dilakukan setelah tahap implementasi. Tahap *testing* dilakukan untuk mengetahui keberhasilan aplikasi dalam menjalankan fungsi. *Test case scenario* diperlukan untuk membuat daftar pengujian pada fungsi aplikasi.
- e. Setelah *testing*, langkah akhir adalah *operation and maintenance*. Dalam tahap ini, kesalahan atau bug saat testing diperbaiki agar aplikasi dapat berjalan secara optimal.

2.5. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan di laboratorium komputer dan lokasi wisata yang menjadi mitra dalam penelitian ini. Pengujiannya menggunakan 2 kamera, Raspberry Pi 4 dan 4G Shield yang terdiri dari kamera pintu masuk dan kamera pintu keluar. 1 alat yang terdiri dari rangkaian kamera, Raspberry Pi 4 dan modul 4G Shield digunakan sebagai simulasi pendeteksi wajah manusia di pintu masuk dan 1 rangkain lainnya digunakan di pintu keluar.

Cara kerja alat rangkaian ini dengan cara mendeteksi wajah manusia yang melalui pintu masuk dan merubah wajah tersebut menjadi nilai sebanyak jumlah wajah yang terdekksi di kamera. Setelah perubahan wajah menjadi nilai berhasil, maka sistem akan menambahkan ke dalam *database server* untuk

menghitung jumlah pengunjung yang berada di lokasi tersebut. Sedangkan rangkaian di pintu keluar memiliki cara kerja yang sama, namun nilainya merefleksikan proses sebaliknya, yaitu mengurangi jumlah wisatawan di dalam *database server* yang telah tersedia. Perubahan nilai terjadi secara otomatis berbasis IoT dengan menggunakan bahasa pemrograman Python.

Setelah itu *mobile app* menggunakan *framework* React Native yang diinstall di *smartphone* dengan spesifikasi Android 10, SOC Kirin 9000, dan 8 GB memori. Cara kerja aplikasi ini adalah mengambil data jumlah pengunjung dan jumlah maksimal pengunjung secara real time dihitung berdasarkan *prosentase* jumlah pengunjung yang datang ke destinasi wisata. Jika prosentase pengunjung bernilai 100%, maka aplikasi akan memberikan kode merah yang menunjukkan sinyal bahwa calon pengunjung tidak dapat mengunjungi area wisata dan sekaligus tidak dapat mendeteksi rute menuju lokasi wisata.

2.6. Evaluasi Hasil

Evaluasi yang pertama dilakukan adalah mengukur kecepatan deteksi wajah menggunakan metode HOG + Linear SVM Face Detector. Setelah mengukur kecepatan teknologi IoT yang dikembangkan dan mendapatkan hasil,

selanjutnya mengukur akurasi perubahan wajah menjadi nilai yang untuk diproses kedalam *database*.

Evaluasi berikutnya adalah menguji proses perhitungan jumlah wisatawan dan prosentase kedatangan wisatawan secara *real time* di *smart phobe* pengguna. Jika prosentase sudah mencapai 100%, maka sistem akan memberikan peringatan dalam layar *smartphone* untuk tidak berwisata ke destinasi wisata tersebut atau sebaliknya.

Hasil pengukuran digunakan untuk mengetahui network latency dari metode tersebut. Hasil pengujian ditampilkan ke dalam bentuk grafik, sehingga memudahkan proses evaluasi. Setelah itu dilakukan proses menghitung rata-rata network latency dan disajikan ke dalam bentuk tabel dan grafik.

Bagian 3

Kerangka Konseptual

3.1. Konsep *Smart Tourism*

Pariwisata merupakan sektor penting dalam peningkatan pendapatan nasional maupun daerah. Pariwisata dapat menjadi sektor utama dalam meningkatkan sektor - sektor lainnya dalam penyelenggaraan pemerintah, seperti sektor ekonomi, budaya maupun sosial (Suwanto : 2004) Indonesia merupakan negara yang kaya sumber daya alam, budaya, adat istiadat. Memiliki ribuan pulau dengan ciri khas dan keunikan tersendiri yang tidak dimiliki oleh negara manapun di dunia. Keanekaragaman hayati, keindahan alam dan keragaman budaya yang dimiliki setiap daerah di Tanah Air Indonesia merupakan suatu anugerah Tuhan dan menjadi modal utama dalam kepariwisataan di Indonesia (Gettel : 2011).

Pariwisata cerdas atau yang sering dikenal dengan istilah “*smart tourism*” adalah sebuah transformasi yang sistematis dan intensif yang berbasis integrasi generasi baru Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) untuk tujuan memuaskan kebutuhan pribadi wisatawan, memperbaiki pengalaman dan

kepuasan wisatawan dalam berwisata, sehingga dapat mewujudkan keefektifan pengoptimalan sumberdaya pariwisata dan sumberdaya sosial (Zhang, 2012).

Dalam penyelenggaraan tata kelola kepariwisataan yang baik, maka di butuhkan dari sektor publik dengan perubahan yang baik pula dalam cara berpikir maupun bertindak. Negara-negara yang telah mengelola sektor kepariwisataannya secara intensif khususnya adalah negara yang potensi wisatanya tidak begitu menonjol, namun karena ditangani secara profesional menjadi industry (Sugiama : 2011).

Information and Communication Technologies (ICT) atau Teknologi Informasi dan Komunikasi di era globalisasi yang semakin lama semakin berkembang maju membuka peluang bagi sektor pariwisata untuk meningkatkan nilai jual dan kualitas pelayanannya. Saat ini industri pariwisata di berbagai daerah sedang berupaya untuk meningkatkan nilai jual dan daya tarik wisatanya dengan berbagai cara agar lebih kompetitif. Oleh karena itulah, konsep smart tourism dalam pengembangan pariwisata sangatlah dibutuhkan mengingat bahwa saat ini berwisata telah menjadi kebutuhan banyak orang dan sudah saatnya mengoptimalkan industri pariwisata dengan sentuhan teknologi dan meningkatkan komersialisasi kawasan pariwisata melalui alternatif wisata yang lebih

modern. Penerapan platform smart tourism yang dapat diakses melalui gadget dan internet dapat dijadikan alat bagi pemerintah daerah untuk meningkatkan kualitas pelayanan publik dan peningkatan ekonomi daerah melalui bidang pariwisata yang diiringi pengintegrasian infrastruktur dan TIK yang dijadikan ujung tombak dalam meningkatkan nilai jual dan memperluas pasar pariwisata daerah. (Ismayanti : 2010)

Smart Tourism memuat beberapa tujuan, pertama membuat data base terkait sumber daya pariwisata, didukung dengan perkembangan *internet of things* dan *cloud computing* yang berfokus pada peningkatan wisata melalui identifikasi dan pemantauan yang ada. Kedua, memajukan daerah destinasi wisata dengan inovasi industri pariwisata untuk promosi pariwisata, peningkatan pelayanan wisata dan manajemen pariwisata. Ketiga, memperluas skala industri pariwisata dengan platform informasi real time, mengintegrasikan penyedia jasa pariwisata dan peran masyarakat lokal. (Mulajadi : 2009)

Dengan hadirnya undang-undang nomor 23 Tahun 2014 tentang otonomi Daerah maka pemerintah di tingkat daerah memiliki tanggung jawab terkait pengelolaan daya tarik wisata, pengelolaan strategis pariwisata, pengelolaan destinasi pariwisata, serta penetapan tanda daftar pariwisata sesuai

tingkat daerah. Seiring dengan pemenuhan kebutuhan melalui aspirasi masyarakat setempat, maka pemerintah daerah sebagai pengelola daerah dituntut untuk memiliki daya inovasi, kreasi serta inovasi dan kreatifitas dalam mengembangkan potensi daerah tersebut.

Penyelenggaraan pariwisata sangat penting dalam peningkatan pembangunan di Negara kita, dan pariwisata merupakan salah satu urusan pilihan bagi Pemerintah daerah. Penentuan urusan pilihan ditetapkan oleh Pemerintah Daerah. Urusan pilihan sebagaimana dimaksud adalah urusan pemerintahan yang secara nyata ada dan berpotensi untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat sesuai dengan kondisi, kekhasan, dan potensi unggulan daerah yang bersangkutan. Diperlukan adanya upaya-upaya dari pemerintah daerah khususnya Instansi-instansi yang terkait dalam bidang kepariwisataan seperti peningkatan stabilitas dan keamanan, peningkatan kualitas sumber daya obyek wisata, kenyamanan dan ketertiban daerah atau tempat wisata serta baiknya pelayanan yang diberikan.

Terciptanya kondisi seperti itu dapat membuat wisatawan lokal maupun asing lebih tertarik berkunjung ke tempat-tempat wisata. Untuk itulah ketersediaan obyek dan daya tarik wisata merupakan modal besar dalam kegiatan

pengembangan di bidang pariwisata yang tentunya ditunjang dengan berbagai fasilitas sarana dan prasarana yang baik dan memadai serta tidak terlepas dari hubungan pemerintah dalam mempermudah kegiatan kepariwisataan sehingga dapat memberikan kontribusi besar bagi penerimaan devisa pada umumnya.

Keberadaan sektor pariwisata dalam suatu wilayah dapat memberikan dampak positif maupun negatif. Pencapaian tujuan dan misi pembangunan kepariwisataan yang baik, berkelanjutan (*sustainable tourism*) dan berwawasan lingkungan hanya dapat terlaksana manakala dalam proses pencapaiannya dapat dilakukan melalui tata kelola kepariwisataan yang baik (*good tourism governance*). Prinsip dari penyelenggaraan tatakelola kepariwisataan yang baik yaitu dengan melakukan koordinasi dan sinkronisasi program antar stakeholder, serta dengan pelibatan partisipasi aktif yang bersinergi antara pihak pemerintah, swasta, dan masyarakat yang terkait. (Suardana, 2016)

Wisata adalah perjalanan yang dilakukan oleh seseorang atau sekelompok orang yang dilakukan secara sukarela dengan tujuan berlibur, atau tujuan lain selain mencari nafkah, bersifat sementara, mengunjungi tempat tertentu untuk keperluan pribadinya (keluarga, belanja, kesehatan, atau tempat hiburan

dan tempat untuk bersantai lainnya) (Pribadi & Zaenuri, 2017). Konsep pembangunan pariwisata berkelanjutan berawal dari konsep pembangunan berkelanjutan. Secara umum, konsep pembangunan mencakup usaha untuk mempertahankan integritas dan diversifikasi ekologis, memenuhi kebutuhan dasar manusia, terbukanya pilihan bagi generasi yang akan datang, pengurangan ketidakadilan, dan peningkatan penentuan nasib sendiri bagi masyarakat setempat (Kurniawati, 2013).

Banyak alasan mengapa bagi sebuah negara khususnya negara yang sedang berkembang untuk merancang kebijakan pariwisata. Disamping alasan yang mendasar bahwa segala sumberdaya harus dapat digunakan dan dialokasikan seefisien mungkin. Pariwisata juga mampu memberikan kontribusi penting terhadap perekonomian negara. Banyak pihak yang berharap bahwa sektor pariwisata akan mampu menjadi pengganti pemasok devisa utama setelah migas. Dibalik harapan yang begitu besar, Indonesia memang memiliki potensi alam dan budaya luar biasa melimpah dan benar-benar layak untuk dibanggakan sebagai tambang industri jasa pariwisata yang masih luas dan belum banyak yang terjamah. Dengan keragaman kekayaan alam dan budaya inilah pariwisata diharapkan mampu melakukan pengemasan yang

berkualitas. Pendayagunaan ini secara maksimal harus direkayasa sedemikian rupa agar tidak merusak penyangga kekayaan alam-budaya. Sebaliknya harus mampu secara optimal memberi nilai tumbuh ekonomis bagi setiap daerah pemilik wisata.

Pemanfaatan dan pengelolaan secara baik akan mendorong kunjungan wisatawan domestik maupun asing, peningkatan jumlah kunjungan tentunya akan mempengaruhi peningkatan pendapatan asli daerah. Undang-Undang Otonomi Daerah No.22 Tahun 1999 dan Undang-Undang RI No.24 Tahun 1992 tentang Penataan Ruang, menjadi landasan kuat bagi Pemerintah Daerah untuk mengembangkan dan mengatur serta mengelola wilayah darat dan laut secara mandiri, khususnya pada pariwisata.

Pariwisata dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan wisatawan, industri pariwisata, dan kebutuhan masyarakat lokal saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi yang akan datang untuk memenuhi kebutuhannya sendiri. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembangunan berkelanjutan dalam tujuannya harus menganut tiga prinsip dasar, yaitu (Trisnawati, 2018):

- a. Kelangsungan ekologi
- b. Kelangsungan sosial budaya

- c. Kelangsungan ekonomi dimana pembangunannya mampu memenuhi kebutuhan masa kini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhannya.

Kata pemerintah memiliki makna sebagai proses pembuatan keputusan dan bagaimana mengimplementasikan keputusan tersebut. Tata kelola *good governance* di artikan sebagai kompetensi manajemen sumber daya wilayah dalam etika yang terbuka, akuntabel, adil dan responsive terhadap kebutuhan masyarakat. Pemerintah masyarakat dan pihak swasta merupakan orang-orang yang memiliki legitimasi minat terhadap pariwisata sehingga merekapun akan memainkan peran yang saling bersinergi dalam memajukan pariwisata yang ada di daerah (Ningrum, 2016). Pemerintah wajib menyediakan sarana dan prasarana serta memberikan bimbingan dan material dalam pelaksanaan pembangunan, sedangkan masyarakat berkewajiban untuk menunjang dan berperan secara aktif dalam rangka pembangunan dan kualitas administrasi dari pemerintah.

Sementara pihak swasta juga memiliki kewajiban dalam proses pembangunan daerah melalui kerjasama dengan pemerintah dalam mengelola sumber daya yang ada termasuk industry pariwisata (Fachruddin, 2017). Prinsip pengelolaan

pariwisata yang baik oleh (Maulia, 2015) dijelaskan sebagai berikut.

- a. Pembangunan dan pengembangan pariwisata harus didasarkan pada kearifan lokal dan *special local sense* yang merefleksikan keunikan peninggalan budaya dan keunikan lingkungan.
- b. Preservasi (pemeliharaan), proteksi (perlindungan), dan peningkatan kualitas sumber daya yang menjadi basis pengembangan kawasan pariwisata.
- c. Pengembangan atraksi wisata tambahan yang mengakar pada kekhasan budaya lokal.
- d. Pelayanan kepada wisatawan yang berbasis keunikan budaya dan lingkungan lokal.
- e. Pemberian dukungan dan legitimasi pada pembangunan dan pengembangan pariwisata jika terbukti memberikan manfaat positif tetapi sebaliknya mengendalikan dan/atau menghentikan aktivitas pariwisata tersebut jika melampaui ambang batas (*carrying capacity*) lingkungan alam atau akseptabilitas sosial walaupun di sisi lain mampu meningkatkan pendapatan masyarakat.

Rancangan *smart city* atau kota cerdas adalah suatu rancangan dari perkembangan kota terkhususnya kota yang sedang berkembang. Pertumbuhan rancangan *smart city*

memiliki arti yang berbeda dari beberapa pihak. Pengertiannya tidak hanya pada factor tunggal namun memiliki arti serta pembahasan dari berbagai perspektif yang dipergunakan sebagai dasar. Konsep kota cerdas dapat diambil pemahamannya dengan cara melihat dan me-resume karakteristik yang tepat untuk sebuah kota cerdas yang cenderung umum dari beberapa sumber.

Smart city merupakan rancangan kota dengan penggunaan teknologi untuk membantu dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa pendapat menyatakan rancangan *smart city* bisa menjawab dari keperluan masyarakat sekarang dalam keringanan dari sisi hidup serta kesehatan, namun rancangan *smart city* ini sedang mengalami perbedaan pendapat dari para ahli serta belum ada pengertian dan perancangan umum yang dapat digunakan oleh seluruh kota di dunia. (Supangkat, 2015)

Suatu kota dapat dianggap smart dengan dilakukan tinjauan terhadap definisi, komponen serta langkah-langkah kinerja kota. Deskripsi dari *smart city* termasuk didalamnya adalah kualitas dari masyarakat dan komunitas dalam melibatkan teknologi. Banyak elemen dan dimensi yang menjadi karakteristik *smart city*. (Albino, 2015)

Tujuan utama smart tourism adalah memanfaatkan sistem untuk meningkatkan pengalaman wisata dan meningkatkan

efektivitas pengelolaan sumber daya untuk memaksimalkan daya saing dan kepuasan konsumen sekaligus menunjukkan kesinambungan dalam jangka waktu yang panjang (Buhalis & Amaranggana, 2014). *Smart tourism* pada prinsipnya adalah untuk meningkatkan pengalaman pengunjung, menyediakan platform (model) cerdas untuk menyatukan dan mendistribusikan informasi di dalam destinasi, memfasilitasi pengalokasian sumberdaya yang lebih efisien, mengintegrasikan pemasok kepariwisataan pada tingkat makro dan mikro, agar keuntungan yang didapat oleh masyarakat lokal dapat dipastikan. (Rong, 2012)

Smart Tourism didefinisikan sebagai suatu platform pariwisata yang mengedepankan penerapan *Information and Communication Technologies (ICT)* secara terintegrasi. Dalam pengaplikasiannya platform ini mengintegrasikan teknologi informasi dalam mengoptimalkan pemberian informasi dan pelayanan yang efisien untuk wisatawan. *Smart Tourism* memuat beberapa tujuan sebagai berikut:

- a. Membuat data base terkait sumber daya pariwisata, didukung dengan perkembangan *Internet of Things* dan *Cloud Computing* yang berfokus pada peningkatan wisata melalui identifikasi dan pemantauan yang ada.

- b. Memajukan daerah destinasi wisata dengan inovasi industri pariwisata untuk promosi pariwisata, peningkatan pelayanan wisata dan manajemen pariwisata.
- c. Memperluas skala industri pariwisata dengan platform informasi real time, mengintegrasikan penyedia jasa pariwisata dan peran masyarakat local. Disinilah Organisasi Pariwisata Daerah dalam hal ini Dinas Pariwisata dan Kebudayaan dapat memainkan peran penting, terutama melakukan koordinasi terhadap semua potensi dan sumber-sumber daya yang terdapat di daerah itu, sehingga harapan terhadap pariwisata sebagai katalisator bagi pembangunan daerah dapat menjadi kenyataan dan dapat meningkatkan kesejahteraan bagi masyarakat di daerah itu.

Pemerintah daerah memiliki peran untuk mengembangkan potensi pariwisata daerahnya sebagai Pitana dan Gayatri dalam (Hamzah, 2013):

- a. Motivator

Dalam pengembangan pariwisata, peran pemerintah daerah sebagai motivator diperlukan agar geliat usaha pariwisata terus berjalan. Investor, masyarakat, serta pengusaha di bidang pariwisata merupakan sasaran utama yang perlu untuk terus diberikan motivasi agar perkembangan pariwisata dapat berjalan dengan baik.

b. Fasilitator

Sebagai fasilitator pengembangan potensi pariwisata peran pemerintah adalah menyediakan segala fasilitas yang mendukung segala program yang diadakan oleh Dinas Pariwisata dan Kebudayaan. Adapun pada prakteknya pemerintah bisa mengadakan kerja sama dengan berbagai pihak, baik itu swasta maupun masyarakat.

c. Dinamisor

Dalam pilar *good governance*, agar dapat berlangsung pembangunan yang ideal, maka pemerintah, swasta dan masyarakat harus dapat bersinergi dengan baik. Pemerintah daerah sebagai salah satu stakeholder pembangunan pariwisata memiliki peran untuk mensinergiskan ketiga pihak tersebut, agar diantaranya tercipta suatu simbiosis mutualisme demi perkembangan pariwisata.

Pada dasarnya, konsep tata kelola wisata dirancang khusus untuk diterapkan pada daerah - daerah atau pedesaan (*rural area*) yang kurang berkembang, Target sasaran adalah daerah atau wilayah yang menunjukkan tanda-tanda tidak atau kurang berkembang (*underdeveloped*) tetapi mempunyai potensi dan daya tarik untuk dikembangkan menjadi Daerah Tujuan Wisata (DTW). Tanda-tanda tidak atau kurang berkembang itu antara lain: daerah dengan pendapatan per kapita rendah

(miskin), terpencil atau terpinggirkan, infrastruktur buruk sehingga agak terisolasi, pertumbuhan ekonomi tertekan, kelompok etnis minoritas, komunitas adat (*indigenous*), dan sebagainya (Pratama & Bhaskara, 2019).

Sistem pariwisata cerdas ditinjau dari fasilitas dan sistem pelayanan meliputi elemen-elemen sebagai berikut. (Farania, 2017)

a. Pelaku wisata

Pelaku wisata yang dimaksud adalah individu ataupun organisasi yang bergerak di bidang pariwisata yang dapat berupa institusi atau lembaga pemerintah, kelompok sadar wisata, akademisi di bidang wisata dan swasta di bidang pariwisata. Variabel pelaku wisata pada konteks pariwisata cerdas lebih menekankan adanya integrasi antara pelaku wisata dan didukung oleh TIK seperti software komputer yang digunakan yaitu untuk memudahkan dalam kegiatan koordinasi.

b. Atraksi

Atraksi merupakan sesuatu yang menarik dan menjadi tujuan wisatawan seperti objek wisata baik objek wisata dan event, namun event tidak termasuk karena terdapat kesulitan dalam mengukur event yang pengunjung wisatanya hanya ada saat berlangsung event serta lokasi event berubah setiap

tahunnya. Fasilitas dan sistem pelayanan pada atraksi dilihat dari ketersediaan TIK seperti software komputer dan RFID serta kualitas pelayanan yang baik dalam atraksi.

c. Transportasi

Transportasi wisata merupakan sarana dan prasarana perjalanan yang menuju objek dan event wisata. Transportasi wisata ini didukung dengan pilihan moda transportasi umum yang merupakan fasilitas publik yang disediakan oleh pemerintah. Elemen transportasi ini, dikaji berdasarkan ketersediaan TIK dan kualitas pelayanan yang baik dalam transportasi.

d. Fasilitas penunjang wisata

Fasilitas penunjang wisata merupakan fasilitas yang mampu membantu wisatawan memenuhi kebutuhan pelayanan dasar maupun khusus saat berwisata. Fasilitas tersebut meliputi fasilitas keamanan, perbankan, akomodasi, rumah makan, perbelanjaan, kesehatan, sanitasi dan kebersihan, lahan parkir, ibadah dan pusat informasi pelayanan pariwisata. Elemen fasilitas penunjang wisata ini juga dikaji mengenai ketersediaan TIK dan kualitas pelayanan yang baik dalam fasilitas penunjang wisata.

Distribusi peran dan tanggung jawab pemangku kepentingan (*stakeholder*) dalam pengembangan dan

pengelolaan wisata yang baik dapat dijabarkan sebagai berikut (Afif & Pigawati, 2015):

- a. Pemerintah yaitu pemimpin visioner, pembuat kebijakan, koordinator, fasilitator, pengarah, pemberi anggaran, pengetahuan, pengalaman, pendidikan & pelatihan, pemberdayaan lokal, pengambil keputusan, kepemilikan dan pendistribusian biaya/manfaat.
- b. Swasta merupakan pendukung selaku mitra kerja, pengembang, investor, fasilitator, pengarah, penerima manfaat, pemberi anggaran, pengetahuan, pengalaman, know how, pendidikan & pelatihan, pemberi kerja.
- c. Komunitas lokal adalah bagian dari produk, produsen, pemasok, pekerja, pengguna, pemilik, investor, penerima manfaat – pemberi informasi, pengetahuan, pengalaman dan upaya untuk mengembangkan wisata. Partisipasi masyarakat berjalan dalam format kelembagaan, hukum dan politik yang ditetapkan oleh pemerintah sehingga yang terjadi adalah partisipasi semu (false participation) atau bahkan tidak ada partisipasi. Menyikapi hal itu, muncul gagasan mengembangkan model pendekatan bottom up sebagai upaya untuk mewujudkan partisipasi masyarakat yang sebenarnya di semua level pembangunan, termasuk pada sektor pariwisata.

Partisipasi benar-benar diupayakan berawal dari bawah yang diukur dari seberapa jauh masyarakat dilibatkan di dalam proses pengambilan keputusan (Sidiq & Resnawaty, 2017). Dalam penyelenggaraan tata kelola kepariwisataan yang baik, maka di butuhkan dari sektor publik dengan perubahan yang baik pula dalam cara berpikir maupun bertindak. Negara-negara yang telah mengelola sektor kepariwisataannya secara intensif khususnya adalah negara yang potensi wisatanya tidak begitu menonjol, namun karena ditangani secara profesional menjadi industri. Tidak hanya dengan lembaga pemerintahan saja yang terkait akan tetapi keseluruhan dari stakeholders ikut terlibat dengan menjadikannya suatu *good governance*.

3.2. Konsep Pariwisata

Menurut etimologi kata, Pariwisata berasal dari dua suku kata bahasa Sansekerta, pari yang berarti banyak atau berkali-kali dan wisata yang berarti perjalanan atau bepergian. Jadi, pari-wisata diartikan sebagai suatu perjalanan yang dilakukan berkali-kali. Pariwisata adalah semua tentang kenyamanan dan kesenangan, orang suka mengunjungi tempat-tempat dan peristiwa yang mampu membuat mereka berkesempatan untuk bersantai dan bersenang-senang. Tempat - tempat dan acara menarik bisa seperti; alam, budaya atau buatan (situasi dan peristiwa buatan manusia). Dalam arti luas

pariwisata adalah kegiatan rekreasi di luar domisili untuk melepaskan diri dari pekerjaan rutin atau mencari suasana lain (Primadany, 2013). Pariwisata adalah suatu perjalanan yang dilakukan untuk rekreasi atau liburan.

Undang-Undang No. 9 Tahun 1990 dalam (Al-Bakry, 2013) tentang kepariwisataan disebutkan bahwa usaha pariwisata adalah suatu perusahaan dibidang pariwisata yang menghasilkan produk tertentu. Produk wisata sebenarnya bukan saja merupakan produk yang nyata (*tangible*), akan tetapi merupakan rangkaian produk (barang dan jasa) yang tidak hanya mempunyai segi – segi yang bersifat ekonomis, namun juga bersifat social, psikologis, dan alam. Produk wisata merupakan berbagai jasa dimana satu dengan yang lainnya saling terkait dan dihasilkan oleh berbagai perusahaan pariwisata, misalnya akomodasi, angkutan wisata, biro perjalanan, restoran, daya tarik wisata, dan perusahaan lain yang terkait. Sebagai suatu produk yang kompleks, produk wisata berbeda dari jenis produk dan jasa yang dihasilkan oleh industri lainnya. Kekhasan inilah yang menjadikan produk wisata suatu jenis barang dan jasa yang unik, dan memerlukan penanganan.

Pariwisata ialah suatu aktifitas manusia yang dilakukan secara bergantian diantara orang-orang dalam suatu negara itu

sendiri di luar negeri untuk sementara waktu dalam mencari kepuasan yang beraneka ragam dan berbeda beda dengan apa yang dialaminya di mana ia memperoleh pekerjaan tetap, (Wahab, 2003). Menurut Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Jawa Timur (2012:2), wisatawan adalah orang atau sekelompok orang yang melakukan perjalanan dengan mengunjungi tempat tertentu untuk tujuan rekreasi, pengembangan pribadi atau mempelajari keunikan daya tarik wisata yang dikunjungi, dalam jangka waktu sementara. Pariwisata didefinisikan sebagai bentuk. suatu proses kepergian sementara dari seorang, lebih menuju ketempat lain diluar tempat tinggalnya. Dorongan kepergiannya adalah karena berbagai kepentingan baik karena kepentingan ekonomi, sosial, budaya, politik, agama, kesehatan maupun kepentingan lain (Trisnoasih, 2019).

Di banyak negara, pariwisata telah menjadi sumber pendapatan bagi pemerintah dan pedagang (Alghamdi, 2019). Kondisi alam di Indonesia sendiri sangat didominasi oleh gugusan pulau-pulau. Tidak hanya pulau-pulau besar, tetapi deretan pulau-pulau kecil juga menjadi kekayaan alam Indonesia (Sasongko et al., 2020). Selain itu, Indonesia juga memiliki kekayaan berupa desa wisata. Wisata ini bertujuan untuk meningkatkan taraf perekonomian masyarakat.

Pengembangan dalam sektor ini penting bagi akselerasi pertumbuhan ekonomi, sosial, maupun budaya di masyarakat (Sasongko et al., 2020).

Saat ini, pandemi COVID-19 membuat sektor pariwisata di Indonesia mengalami penurunan yang signifikan. Data BPS tahun 2021 menunjukan jumlah wisatawan baik dari dalam ataupun mancanegara. Tahun 2020 wisatawan mancanegara yang berkunjung di Indonesia sebesar 4.02 Juta sehingga mengalami penurunan sebesar 75.03% dari tahun 2019 (Badan Pusat Statistik, 2021). Berikut gambar perkembangan jumlah kunjungan wisatawan mancanegara dari tahun 2018-2020.



Gambar 1. Perkembangan jumlah wisatawan mancanegara tahun 2018-2020

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa penurunan jumlah wisatawan mancanegara di tahun 2020 menurun drastis dibandingkan tahun 2019 dan 2018. Di bulan Februari-Desember 2020 penurunan kunjungan wisatawan luar negeri sebesar 75.03%, di mana hal ini dikarenakan efek global dari pandemi COVID-19

Menurut UU RI No 10 Tahun 2009 tentang Kepariwisata, Daya Tarik Wisata adalah segala sesuatu yang memiliki keunikan, keindahan, dan nilai yang berupa keanekaragaman kekayaan alam, budaya, dan hasil buatan manusia yang menjadi sasaran atau tujuan kunjungan wisatawan. Pariwisata dapat dimanfaatkan untuk mendorong perubahan hidup dan menghidupkan melalui peluang kerja yang tersedia, meningkatkan pendapatan, dan membaiknya kualitas hidup masyarakat (Wahyuhana & Sukmawati, 2019). Kegiatan pariwisata terdiri dari tiga unsur, diantaranya: (Gunawan, 2016)

- a. Manusia (*man*) yang merupakan orang yang melakukan perjalanan dengan maksud menikmati keindahan dari suatu tempat (alam).
- b. Ruang (*space*) yang merupakan daerah atau ruang lingkup tempat melakukan perjalanan.

- c. Waktu (*time*) yang merupakan waktu yang digunakan selama dalam perjalanan dan tinggal di daerah tujuan wisata.

Berdasarkan klasifikasi sistem pariwisata terdiri dari tujuh (7) komponen besar, dimana komponen tersebut merupakan sektor utama dalam kepariwisataan yang memerlukan keterkaitan, ketergantungan, dan keterpaduan, yaitu: (Primadany, 2013)

1. Sektor pemasaran

Mencakup semua unit pemasaran dalam industri pariwisata, misalnya, kantor biro perjalanan dengan jaringan cabangnya, kantor pemasaran maskapai penerbangan (*air lines*), kantor promosi daerah tujuan wisata tertentu, dan sebagainya.

2. Sektor perhubungan

Mencakup semua bentuk dan macam transportasi publik, khususnya yang beroperasi sepanjang jalur transit yang menghubungkan tempat asal wisatawan (*traveller generating region*) dengan tempat tujuan wisatawan (*tourist destination region*). Misalnya, perusahaan penerbangan (*airlines*), bus (*coachline*), penyewaan mobil, kereta api, dan sebagainya.

3. Sektor akomodasi

Sebagai penyedia tempat tinggal sementara (penginapan) dan pelayanan yang berhubungan dengan hal itu, seperti penyediaan makanan dan minuman (*food and beverage*). Sektor ini umumnya berada di daerah tujuan wisata dan tempat transit.

4. Sektor daya tarik/atraksi wisata

Sektor ini terfokus pada penyediaan daya tarik atau atraksi wisata bagi wisatawan. Lokasi utamanya terutama pada daerah tujuan wisata tetapi dalam beberapa kasus juga terletak pada daerah transit. Misalnya, taman budaya, hiburan (*entertainment*), even olah raga dan budaya, tempat dan daya tarik wisata alam, peninggalan budaya, dan sebagainya. Jika suatu daerah tujuan wisata tidak memiliki sumber daya atau daya tarik wisata alam yang menarik, biasanya akan dikompensasi dengan memaksimalkan daya tarik atraksi wisata lain

5. Sektor operator tour

Mencakup perusahaan penyelenggara dan penyedia paket wisata. Perusahaan ini membuat dan mendesain paket perjalanan dengan memilih dua atau lebih komponen (baik tempat, paket, atraksi wisata) dan memasarkannya sebagai sebuah unit dalam tingkat harga tertentu yang

menyembunyikan harga dan biaya masing-masing komponen dalam paketnya.

6. Sektor pendukung/rupe-rupe

Sektor ini mencakup pendukung terselenggaranya kegiatan wisata baik di negara/ tempat asal wisatawan, sepanjang rute transit, maupun di negara/tempat tujuan wisata. Misalnya, toko oleh-oleh (*souvenir*) atau toko bebas bea (*duty free shops*), restoran, asuransi perjalanan wisata, travel cek (*traveller cheque*), bank dengan kartu kredit, dan sebagainya.

7. Sektor pengkoordinasi/regulator

Mencakup peran pemerintah selaku regulator dan asosiasi di bidang pariwisata selaku penyelenggara pariwisata, baik di tingkat lokal, regional, maupun internasional. Sektor ini biasanya menangani perencanaan dan fungsi manajerial untuk membuat sistem koordinasi antara seluruh sektor dalam industri pariwisata. Produk wisata yang dijual dilengkapi dengan unsur manfaat dan kepuasan. Manfaat dan kepuasan itu ditentukan oleh dua faktor, yaitu *tourism resources* dan *tourism services*. *Tourism resources* yang disebut juga dengan istilah *attractive spontnee* atau *tourist attraction*. Attraksi atau daya tarik merupakan salah satu komponen penting dalam pariwisata.

Atraksi merupakan salah satu faktor inti tarikan pergerakan wisatawan menuju daerah tujuan wisata, terdapat dua (2) fungsi dari atraksi yaitu sebagai stimulant dan umpan pariwisata serta sebagai salah satu produk utama pariwisata dan faktor tujuan utama kedatangan pengunjung. Atraksi/daya tarik yang tersedia di daerah tujuan wisata dimaksudkan untuk kepuasan, dan kesenangan pengunjung.

Pada dasarnya pariwisata merupakan perjalanan dengan tujuan untuk menghibur yang dilakukan diluar kegiatan sehari-hari yang dilakukan guna untuk memberikan keuntungan yang bersifat permanen ataupun sementara. Sedangkan berdasarkan undang-undang no 10 Tahun 2009 tentang kepariwisataan, bahwa keadaan alam, flora, dan fauna sebagai karunia tuhan yang maha esa, serta peninggalan sejarah, seni, dan juga budaya yang dimiliki bangsa Indonesia merupakan sumber daya dan modal pembangunan kepariwisataan untuk peningkatan kemakmuran dan kesejahteraan rakyat sebagaimana terkandung dalam Pancasila dan Pembukaan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.

Sementara *smart tourism* merupakan metode dalam meningkatkan pendapatan dari sektor pariwisata. Istilah ini sudah mulai banyak diadopsi oleh pelaku industri pariwisata global dengan harapan bisa mendongkrak angka kunjungan

wisatawan. Seperti di bidang lain, penggunaan terma smart di depan tourism tidak lepas dari integrasi teknologi informasi dan komunikasi atau yang lebih dikenal dengan istilah *Information and Communication Technologies (ICT)* (ICT). Berkatnya, akan tersedia data pendukung pariwisata dalam jumlah yang masif dan bisa diubah menjadi perencanaan hebat.¹

3.3. Pengelolaan Wisata

Sektor Pariwisata merupakan salah satu sektor industri yang tumbuh dengan cepat. Sektor pariwisata sendiri merupakan salah satu penyumbang devisa bagi negara Indonesia. Pariwisata Indonesia sangatlah maju dan unggul, karena Indonesia sendiri memiliki banyak tempat serta adat dan budaya juga tradisi yang dapat dijadikan sebagai daya tarik wisata. Seiring hadirnya *Corona Virus Disease* (Covid-19), hampir semua sendi-sendi kehidupan di belahan dunia mengalami kelumpuhan, tak terkecuali Indonesia (Djausal, 2020).

Pandemi Covid-19 merupakan salah satu wabah virus penyakit non alam yang timbul dari makanan yang dikonsumsi manusia, yaitu Kelelawar atau Marsego. Wabah virus ini pertama kali timbul pada salah satu negara besar yaitu Cina,

¹ Ibid.

tepatnya di Kota Wuhan yang sampai sekarang ini masih tersebar luas di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Akibat dari mewabahnya covid-19 ini, Pemerintah Indonesia harus bertindak guna menekan penyebarannya. Presiden Indonesia, Joko Widodo sebagai kepala negara bersama Pemerintah Negara Indonesia mengeluarkan salah satu instruksi yaitu sistem Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) (Putsanra, 2020).

Sektor pariwisata terkena dampak di masa pandemik covid-19. Hal ini disebabkan oleh minimnya mobilitas masyarakat untuk menghindari penyebaran virus. Pengelolaan destinasi pariwisata ekologis patut mendukung pelestarian lingkungan dan secara bersamaan memberikan pengalaman kepada wisatawan. Terdapat dua isu utama pada masa pandemik isu kesehatan dan keterbatasan mobilitas wisatawan. Hal tersebut yang mendorong munculnya dua isu strategis yang menjadi pertimbangan strategi adaptasi internal (pengembangan produk turunan hasil konservasi) dan strategi wisata daring (perancangan wisata daring).

Sejak Desember 2019, dunia dihadapkan kepada isu kesehatan yaitu tersebarnya wabah covid-19. Wabah ini diduga penyebaran pertama di Wuhan, Tiongkok. Organisasi internasional, *World Health Organization* (WHO) menyatakan

kondisi ini sebagai pandemik global pada 11 Maret 2020. Kampanye pentingnya mencegah penyebaran virus menjadi krusial. Penggunaan masker, mencuci tangan, dan menjaga jarak (pembatasan fisik) adalah protokol kesehatan yang harus dijalankan.

Sebagian daerah di Indonesia menerapkan kebijakan pembatasan sosial berskala besar (PSBB) untuk menekan penyebaran virus tersebut. Operasional kantor (pemerintah dan swasta) menerapkan kerja di rumah (*work from home*). Sekolah dan perguruan tinggi melaksanakan aktivitas belajar dengan sekolah di rumah. Namun demikian berdampak pada aktivitas masyarakat. Mobilitas orang menjadi terbatas, dan bahkan terhenti. Aktivitas dilakukan di ruang privat (rumah). Lebih jauh, hal ini juga berdampak pada aktivitas ekonomi. Pemenuhan kebutuhan tertuju utama pada kebutuhan primer dan sekunder, bukan pada kebutuhan tersier (Djausal, 2020).

Selain sebagai sumber pendapatan devisa, pariwisata juga memberikan kontribusi untuk penciptaan lapangan kerja, kegiatan produksi dan pendapatan nasional (PDB), pertumbuhan sektor swasta dan pembangunan infrastruktur. Pariwisata juga berpotensi mendorong peningkatan penerimaan negara dari pajak, terutama pajak tidak langsung. Meskipun beragam kontribusi pariwisata terhadap

perekonomian telah disadari sejak lama namun sejauh ini penelitian tentang pengaruh pariwisata terhadap pertumbuhan ekonomi belum mendapatkan porsi yang cukup besar di Indonesia, sehingga sulit menentukan arah hubungan antar kedua variabel (Setiawan, 2015).

Namun dengan munculnya covid-19 atau virus corona ini, sehingga seluruh aktifitas dari sektor Pariwisata mengalami penurunan, akibat dari mewabahnya virus ini. Sejak adanya instruksi menjaga jarak sosial dan gaung beraktivitas di rumah saja, sektor pariwisata menjadi lesu. Bahkan, kelesuan itu sudah dirasakan sebelum Indonesia mengumumkan ada pasien positif corona pada awal Maret 2020 lalu. Sejumlah stimulus yang disiapkan pemerintah untuk membangkitkan sektor pariwisata tak mampu membendung dampak negatif corona covid-19. Atraksi wisata banyak ditutup yang berarti tak ada pemasukan bagi mereka. Okupansi mayoritas hotel juga turun drastis dan berarti tak ada pendapatan (Walakula, 2020).

Atas dasar itu, Presiden menilai optimisme sektor pariwisata Indonesia harus diangkat. Ia menegaskan, Indonesia tak boleh terjebak pada pesimisme atas sektor pariwisata akibat pandemi Covid-19. Jika optimisme kebangkitan sektor pariwisata tidak didengungkan, Jokowi

khawatir peluang menggenjot pariwisata tahun depan tak bisa dilakukan. Jika hal ini terjadi, maka booming pariwisata usai Covid-19 tidak mampu dimanfaatkan dengan baik oleh Indonesia (Walakula,2020).

Kondisi dan keadaan Negara Indonesia sendiri, belum bangkit dari virus corona yang masih tersebar luas ini, namun dari Sektor Pariwisata Indonesia sendiri telah menyiapkan strategi untuk bangkit pasca pandemi covid-19 berakhir. Menurut Kementrian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif (Kemenparekraf) ada beberapa strategi yang sudah siap untuk dijalankan antara lain (Menteri Pariwisata dan Ekonomi Kreatif, 2020):

- a. Mempersiapkan berbagai infrastruktur dasar yang berkaitan dengan konektivitas di sejumlah destinasi super prioritas.
- b. Mendesign ulang strategi pariwisata di sejumlah destinasi wisata di Indonesia
- c. Mengadakan serta melakukan pelatihan bagi para pekerja di sektor pariwisata untuk nantinya dapat memandu wisatawan.

Pentingnya meningkatkan pendapatan sektor pariwisata di tengah Covid 19 mengharuskan pemerintah berfikir inovatif dalam menentukan strategi menghadapi kehidupan

baru. Syarat pemberlakuan adaptasi kebiasaan baru Daya Tarik Wisata (DTW) yang wajib dipenuhi oleh pengelola. Antara lain hanya berlaku untuk DTW yang memenuhi syarat sesuai protokol kesehatan Kemenkes RI dan ada penanggungjawab. Kemudian pengelola mengajukan permohonan pelaksanaan simulasi, melakukan sosialisasi edukasi kepada masyarakat, tentang arti pentingnya simulasi dan risiko terhadap pelanggaran protokol kesehatan.

Konsep atau pedoman adaptasi kebiasaan baru kepariwisataan DTW di setiap daerah yang harus diperhatikan dan diterapkan oleh pengelola. Antara lain, pengelola wajib memiliki rekomendasi dari kepala daerah dan Gugus Tugas Covid-19 Pemda setempat, pembatasan operasional, pembatasan jumlah pengunjung, kerja sama dengan aparat keamanan, dan sterilisasi DTW (Menteri Pariwisata dan Ekonomi Kreatif, 2020).

Kondisi pandemi covid-19 memberikan kondisi ketidakpastian bagi industri pariwisata. Hal tersebut mempengaruhi pengunjung (konsumen) dan juga pengelola. Masyarakat diminta untuk tetap di rumah memberikan konsekuensi menurunnya mobilitas dan pemenuhan kebutuhan atas pariwisata menjadi rendah. Ekowisata sebagai bentuk pariwisata berbasis pelestarian lingkungan, memiliki

urgensi untuk tetap melakukan aktivitas operasional. Hal ini diperlukan untuk tetap mendukung pelestarian lingkungan yang harus dilakukan secara berkesinambungan (terus-menerus). Dalam strategi menghadapi situasi ini, pengelola ekowisata dapat melaksanakan dua strategi utama, yaitu pengelolaan sumber daya alam dan pengembangan produk turunan dari sumber daya alam yang ada (Djausal & Larasati, 2020).

Kebijakan *self assessment* risiko covid-19 diterapkan untuk memastikan pekerja yang akan masuk kerja dalam kondisi tidak terjangkit covid-19. Bila menyediakan makan untuk pekerja, atur asupan nutrisi makanan yang diberikan, pilih buah-buahan yang banyak mengandung vitamin C untuk membantu mempertahankan daya tahan tubuh. Jika memungkinkan pekerja dapat diberikan suplemen vitamin C.

Media informasi terpasang untuk mengingatkan pekerja, pengelola, dan pengunjung agar mengikuti ketentuan pembatasan jarak fisik dan mencuci tangan pakai sabun dengan air mengalir atau hand sanitizer serta menggunakan masker. Desain dan fungsi ruang kerja dioptimalkan dengan sirkulasi udara yang baik dan mendapatkan sinar matahari yang cukup. Pengaturan waktu kerja tidak terlalu panjang (lembur) yang akan mengakibatkan pekerja kekurangan waktu

untuk beristirahat yang dapat menyebabkan penurunan sistem kekebalan atau imunitas tubuh (Kiswanto, 2020).

Bagi pengelola perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut, yaitu pekerja wajib menggunakan masker. Pembersihan dan desinfeksi dilakukan secara berkala di area kerja dan *area public* atau fasilitas umum yang sering disentuh publik setiap 4 (empat) jam sekali. Fasilitas cuci tangan yang memadai tersedia dan mudah diakses oleh pekerja serta petunjuk lokasi sarana cuci tangan. Petunjuk alur keluar dan masuk tersedia dalam jenis usaha pariwisata serta penanda *physical distancing* di lantai, kursi, meja bagi pengunjung. Tempat sampah khusus covid-19 tersedia untuk membuang alat pelindung diri yang telah digunakan.

Pekerja dipastikan memahami perlindungan diri dari penularan covid-19 dengan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS). Pengecekan suhu badan dilakukan bagi seluruh pekerja sebelum mulai bekerja di pintu masuk. Jika ditemukan pekerja dengan suhu $\geq 37,5^{\circ}\text{C}$ (2 (dua) kali pemeriksaan dengan jarak 5 (lima) menit), tidak diperkenankan masuk dan diminta untuk melakukan pemeriksaan kesehatan. Petugas pengukur suhu harus dilengkapi alat pelindung diri (masker, sarung tangan, dan *face shield*).

Masyarakat yang telah diberikan sosialisasi hidup bersih untuk mengantisipasi pencegahan penyebaran virus, menyediakan tempat cuci tangan dan cara melakukan penyemprotan. memiliki pengetahuan dan kemampuan untuk mengantisipasi penyebaran virus serta lebih waspada dan tenang dalam menghadapi pandemi yang sedang berlangsung (Kurniawati, 2020). Terdapat prinsip untuk restorasi kegiatan pariwisata yang aman dan bertahap (Commission,2020).

Pengelola harus hati-hati mempertimbangkan kriteria ketika memutuskan kemungkinan dibukanya kembali dari upaya lockdown untuk memungkinkan dimulainya kembali kegiatan pariwisata. Pastikan insidensi covid-19 telah menurun ke level yang rendah. Bukti epidemiologis yang menunjukkan bahwa penyebaran penyakit telah menurun secara signifikan dan stabil untuk periode waktu yang berkelanjutan, dan kemungkinan akan tetap stabil dengan peningkatan populasi wisatawan. Pertimbangan dari perspektif kesehatan masyarakat tentang pencegahan dan kontrol covid-19 untuk sektor pariwisata diperlukan sebagai pendekatan yang direkomendasikan untuk diambil oleh sektor pariwisata.

Tindakan pencegahan dan pengendalian infeksi perlu dipertimbangkan, dikomunikasikan kepada pengelola dan pengunjung untuk diimplementasikan. Langkah-langkah

tersebut meliputi etiket pernapasan, batuk atau bersin menggunakan tisu atau menutup menggunakan siku tangan, dan memastikan tisu tersedia. (Kiswantoro, 2020).

3.4. Pengembangan Potensi Wisata

Berdasarkan kamus besar bahasa Indonesia bahwa potensi adalah kemampuan yang mempunyai kemungkinan untuk dikembangkan, kekuatan, kesanggupan daya. Kepariwisataannya mengandung potensi untuk dikembangkan menjadi atraksi wisata. Maka untuk menemukan potensi kepariwisataan di suatu daerah orang harus berpedoman kepada apa yang harus dicari oleh wisatawan. Potensi menjadi hal yang harus diperhatikan dan dilihat lebih jauh lagi, hal itu dimaksudkan agar semua kelebihan dan potensi yang bisa dikembangkan dapat dimaksimalkan secara sempurna. Tentu semuanya itu tidak lepas dari peran semua pihak yang berkaitan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Potensi suatu daerah dan kepariwisataannya merupakan dua hal yang memiliki kaitan erat, keduanya dapat bergerak maju untuk melakukan perkembangan dan perekonomian daerah.

Potensi wisata merupakan suatu keunikan yang dimiliki oleh sebuah daerah/kawasan dan jika dikembangkan dapat menjadi daya tarik bagi wisatawan. Yoeti (1996) mengungkapkan bahwa daya tarik atau atraksi wisata

merupakan segala sesuatu yang dapat menarik wisatawan untuk berkunjung disuatu daerah tujuan wisata, seperti :

- a. Alam (*Nature*), yaitu segala sesuatu yang berasal dari alam yang dimanfaatkan dan diusahakan di tempat objek wisata yang dapat dinikmati dan memberikan kepuasan kepada wisatawan.
- b. Budaya (*Culture*), yaitu segala sesuatu yang berupa daya tarik yang berasal dari seni dan kreasi manusia.
- c. Buatan Manusia (*Man made*), yaitu segala sesuatu yang berasal dari karya manusia, dan dapat dijadikan sebagai objek wisata seperti benda-benda sejarah, kebudayaan, religi serta tata cara manusia.
- d. Manusia (*Human being*), yaitu segala sesuatu dari aktivitas manusia yang khas dan mempunyai daya tarik tersendiri yang dapat dijadikan sebagi objek wisata.

Menurut Gay penelitian pengembangan merupakan usaha yang dilakukan untuk mengembangkan suatu produk atau sistem, agar menjadi paling efektif untuk dipakai dalam suatu lembaga, sekolah, dan bukan untuk menguji teori. Sementara menurut Sujadi Pengembangan merupakan proses atau langkah untuk mengembangkan suatu produk baru, untuk menyempurnakan produk yang sudah ada, yang bisa dipertanggung jawabkan. Pembangunan adalah suatu proses perubahan ke arah yang lebih baik yang di dalamnya meliputi

upaya-upaya perencanaan, implementasi dan pengendalian, dalam rangka penciptaan nilai tambah sesuai yang dikehendaki.

Pertumbuhan kepariwisataan yang tidak terkendali sebagai akibat dari perencanaan yang tidak baik, pasti akan menimbulkan dampak yang tidak baik dan tentunya akan tidak menguntungkan semua pihak. Perencanaan pengembangan pariwisata harus diintegrasikan dengan perencanaan dan pengembangan secara keseluruhan, supaya perencanaan pengembangan pariwisata benar-benar efektif, sehingga keseimbangan pengembangan dapat dicapai dan dipertahankan.

Pembangunan kepariwisataan dilakukan berdasar kan asas manfaat, kekeluargaan, adil dan merata, keseimbangan, kemandirian, kelestarian, partisipatif, berkelanjutan, demokratis, kesetaraan dan kesatuan yang diwujudkan melalui pelaksanaan rencana pembangunan kepariwisataan dengan memperhatikan keanekaragaman, keunikan, dan kekhasan budaya dan alam, serta kebutuhan manusia untuk berwisata. Pembangunan kepariwisataan dilakukan berdasarkan rencana induk pembangunan kepariwisataan yang terdiri atas rencana induk pembangunan kepariwisataan nasional, rencana induk

pembangunan provinsi, dan rencana induk pembangunan kepariwisataan kabupaten / kota.

Potensi wisata menurut Yoeti adalah segala sesuatu yang terdapat di daerah tujuan wisata, dan merupakan daya tarik agar orang-orang mau datang berkunjung ke tempat tersebut. Daya Tarik Wisata Menurut Cooper dkk mengemukakan bahwa terdapat 4 (empat) komponen yang harus dimiliki oleh sebuah objek wisata, yaitu:

1. *Attraction* (Daya tarik/Atraksi)

Atraksi merupakan komponen yang signifikan dalam menarik wisatawan. Suatu daerah dapat menjadi tujuan wisata jika kondisinya mendukung untuk dikembangkan menjadi sebuah atraksi wisata. Apa yang dikembangkan menjadi atraksi wisata itulah yang disebut modal atau sumber kepariwisataan. Untuk menemukan potensi kepariwisataan di suatu daerah, orang harus berpedoman kepada apa yang dicari oleh wisatawan. Modal atraksi yang menarik kedatangan wisatawan itu ada tiga, yaitu: *natural resources* (alami), atraksi wisata budaya, dan atraksi buatan manusia itu sendiri.

Modal kepariwisataan itu dapat dikembangkan menjadi atraksi wisata ditempat dimana modal tersebut ditemukan. Ada modal kepariwisataan yang dapat dikembangkan

sehingga dapat menahan wisatawan selama sehari-hari dan dapat berkali-kali dinikmati, atau bahkan pada kesempatan lain wisatawan bisa berkunjung ketempat yang sama. Keberadaan atraksi menjadi alasan serta motivasi wisatawan untuk mengunjungi suatu daya tarik wisata.

2. *Amenity* (Fasilitas)

Amenity atau amenitas adalah segala macam sarana dan prasarana yang diperlukan oleh wisatawan selama berada di daerah tujuan wisata. Sarana dan prasarana yang dimaksud seperti: penginapan, rumah makan, transportasi dan agen perjalanan. Dengan menggunakan prasarana yang cocok dibangunlah sarana-sarana pariwisata seperti hotel, atraksi wisata, gedung pertunjukan, dan sebagainya. Adapun prasarana yang banyak diperlukan untuk pembangunan sarana-sarana pariwisata ialah jalan raya, persediaan air, tenaga listrik, tempat pembuangan sampah, bandara, pelabuhan, telepon, dan lain-lain.

Mengingat hubungan antar sarana dan prasarana, sudah jelas bahwa pembangunan prasarana pada umumnya harus mendahului sarana. Ada saatnya prasarana dibangun bersama-sama dalam rangka pembangunan sarana wisata. Suatu tempat atau daerah dapat berkembang sebagai daerah tujuan wisata apabila aksesibilitasnya baik. Ada hubungan

timbang balik antara sarana dan prasarana. Prasarana merupakan syarat untuk sarana, dan sebaliknya sarana dapat menyebabkan perbaikan prasarana.

3. *Accessibility* (Aksesibilitas)

Accessibility merupakan hal yang paling penting dalam kegiatan pariwisata. Segala macam transportasi ataupun jasa transportasi menjadi akses penting dalam pariwisata. Di sisi lain akses ini diidentikkan dengan transferabilitas, yaitu kemudahan untuk bergerak dari daerah yang satu ke daerah yang lain.

Jika suatu daerah tidak tersedia aksesibilitas yang baik seperti bandara, pelabuhan dan jalan raya, maka tidak akan ada wisatawan yang mempengaruhi perkembangan aksesibilitas di daerah tersebut. Jika suatu daerah memiliki potensi pariwisata, maka harus disediakan aksesibilitas yang memadai sehingga daerah tersebut dapat dikunjungi.

4. *Ancillary* (Pelayanan Tambahan)

Pelayanan tambahan harus disediakan oleh Pemda dari suatu daerah tujuan wisata baik untuk wisatawan maupun untuk pelaku pariwisata. Pelayanan yang disediakan termasuk pemasaran, pembangunan fisik (jalan raya, rel kereta, air minum, listrik, telepon, dan lain-lain) serta mengkoordinir segala macam aktivitas dan dengan segala peraturan

perundang-undangan baik di jalan raya maupun di objek wisata. *Ancillary* juga merupakan hal yang mendukung sebuah kepariwisataan, seperti lembaga pengelolaan, *Tourist Information*, Travel Agent dan stakeholder yang berperan dalam kepariwisataan. Daya tarik pariwisata menurut Fandeli dapat dibedakan menjadi 3, yaitu:

- a. Daya Tarik Alam Pariwisata daya tarik alam yaitu pariwisata yang dilakukan dengan mengunjungi daerah tujuan wisata yang memiliki keunikan daya tarik alamnya, seperti laut, pesisir pantai, gunung, air terjun dan objek wisata yang masih alami.
- b. Daya Tarik Budaya Pariwisata daya tarik budaya merupakan suatu wisata yang dilakukan dengan mengunjungi tempat-tempat yang memiliki keunikan atau khasan budaya, seperti kampung naga, tanah Toraja, kampung adat Banten, Kraton Kesepuhan Cirebon, Keraton Yogyakarta, dan objek wisata budaya lainnya.
- c. Daya tarik Minat khusus Pariwisata ini merupakan pariwisata yang dilakukan dengan mengunjungi objek pariwisata yang sesuai dengan minat seperti wisata olahraga, wisata rohani, wisata kuliner.

Kepuasan wisatawan merupakan tujuan utama dari setiap pengembangan objek wisata daerah. Kepuasan wisatawan sangat besar pengaruhnya terhadap jumlah wisatawan dan akan berdampak pada pendapatan daerah secara langsung dan peningkatan kesejahteraan masyarakat sekitar lingkungan objek wisata secara tak langsung karena perekonomian di daerah objek wisata akan bergulir sendirinya.

Tidak dapat dipungkiri bahwa berjalannya industri pariwisata sangat bergantung pada sumber daya yang tersedia. Dalam hal ini sumber daya diartikan sebagai berikut: "...*a useful or valuable possession or quality of a country, organization or person*" (*Cambridge Advance Learner Electronic Dictionary*). Sumber daya merupakan atribut alam yang bersifat netral sampai ada campur tangan manusia dari luar untuk mengubahnya agar dapat memenuhi kebutuhan dan kepuasan manusia itu.

a. Sumber Daya Alam

Elemen dari sumber daya, misalnya air, pepohonan, udara, hamparan pegunungan, pantai, bentang alam dan sebagainya, tidak akan menjadi sumber daya yang berguna bagi pariwisata kecuali semua elemen tersebut dapat memuaskan dan memenuhi kebutuhan manusia. Oleh karenanya, sumber daya memerlukan intervensi manusia untuk mengubahnya agar menjadi bermanfaat.

Menurut Damanik dan Weber, sumber daya alam yang dapat dikembangkan menjadi atraksi wisata alam adalah keajaiban dan keindahan alam (topografi), keragaman flora, keragaman fauna, kehidupan satwa liar, vegetasi alam, ekosistem yang belum terjamah manusia, rekreasi perairan (danau, sungai, air terjun, pantai), lintas alam (trekking, rafting dan lain-lain), objek megalitik, suhu dan kelembaban udara yang nyaman, curah hujan yang normal dan lain sebagainya.

Sedangkan menurut Fennel, sumber daya alam yang dapat dikembangkan menjadi sumber daya pariwisata di antaranya adalah lokasi geografis, iklim dan cuaca, topografi dan landforms, surface materials, air, vegetasi dan fauna.

b. Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia merupakan salah satu komponen vital dalam pembangunan pariwisata. Hampir keseluruhan elemen pariwisata memerlukan sumber daya manusia untuk menggerakkannya. Eksistensi dari kepariwisataan sangat tergantung pada faktor sumber daya manusia.

c. Sumber Daya Budaya

Budaya sangat penting perannya dalam pariwisata. Salah satu hal yang menyebabkan orang ingin melakukan perjalanan wisata adalah adanya keinginan untuk melihat cara hidup dan budaya orang lain di belahan dunia lain serta keinginan untuk

mempelajari budaya orang lain tersebut. Industri pariwisata mengakui peran budaya sebagai faktor penarik dengan mempromosikan karakteristik budaya dari destinasi. Sumber daya budaya dimungkinkan untuk menjadi faktor utama yang menarik wisatawan untuk melakukan perjalanan wisatanya.

Dalam pariwisata, jenis pariwisata yang menggunakan sumber daya budaya sebagai modal utama dalam atraksi wisata sering dikenal sebagai pariwisata budaya. Jenis pariwisata ini memberikan variasi yang luas menyangkut budaya mulai dari seni pertunjukan, seni rupa, festival, makanan tradisional, sejarah, pengalaman nostalgia dan cara hidup yang lain. Dapat dilihat bahwasanya pariwisata budaya ini bisa dijadikan peluang bagi wisatawan untuk mengalami, memahami dan menghargai karakter dari destinasi, kekayaan dan keragaman budaya.

Sumber daya budaya yang bisa dikembangkan menjadi daya tarik wisata di antaranya adalah sebagai berikut:

- a) Bangunan bersejarah, situs, monumen, museum, galeri seni, situs budaya kuno dan sebagainya.
- b) Seni dan patung kontemporer, arsitektur, tekstil, pusat kerajinan tangan dan seni, pusat desain dan sebagainya.
- c) Seni pertunjukan, drama, sendratari, lagu daerah, teater jalanan dan even khusus lainnya.

- d) Peninggalan keagamaan seperti pura, candi, masjid, situs dan sejenisnya.
- e) Kegiatan dan cara hidup masyarakat lokal, sistem pendidikan, sanggar, teknologi tradisional, cara kerja dan sistem kehidupan setempat.
- f) Perjalanan ke tempat bersejarah menggunakan alat transportasi unik (berkuda, dokar, cikor dan sebagainya).
- g) Mencoba kuliner (masakan) setempat.

Melihat persiapan, cara membuat, menyajikan dan menyantapnya merupakan atraksi budaya yang sangat menarik bagi wisatawan.

3.5. Destinasi Wisata Jawa Timur

Jawa Timur mempunyai banyak potensi wisata yang patut dibanggakan, terutama dalam bidang seni dan budaya yang tersebar di berbagai kabupaten dan kota di Jawa Timur, misalnya pantai Balaikambang di Malang, Pantai Sendang Biru, Pulau Sempu. Daya tarik lainnya yaitu wisata Jawa Timur Park sebagai taman belajar dan rekreasi dengan memadukan suasana belajar yang berbeda ketika di dalam ruang kelas , konsep belajar yang kreatif dan inovatif menjadikan Jawa Timur Park sebagai daya tarik wisata dengan tingkat kunjungan mencapai 569.799 wisatawan. Jawa Timur Park memiliki setting wilayah destinasi urban dengan memadukan

konsep edutainment, akan tetapi konsep wisata edutainment yang dirancang oleh pengembang kadang kala tidak sejalan dengan makna yang didapatkan wisatawan selama melakukan perjalanan wisata.

Pariwisata Jawa Timur dikelola oleh Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Jawa Timur. Tugas dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Jawa Timur adalah melaksanakan urusan pemerintahan daerah berdasarkan otonomi dan tugas pembantuan di bidang kebudayaan dan pariwisata. Fungsi dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata adalah merumuskan kebijakan teknis di bidang kebudayaan dan pariwisata, menyelenggarakan urusan pemerintahan dan pelayanan umum di bidang kebudayaan dan pariwisata, pembinaan dan pelaksanaan tugas sesuai dengan lingkup tugasnya, serta melaksanakan tugas lain yang diberikan oleh Gubernur.

Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Jawa Timur mempunyai visi yaitu terwujudnya pengembangan kebudayaan dan pariwisata Jawa Timur sebagai penunjang kemakmuran bersama. Visi tersebut mengandung maksud bahwa dalam pembangunan kebudayaan di Jawa Timur, baik yang terkait dengan pengelolaan nilai budaya, pengelolaan keragaman budaya maupun pengelolaan kekayaan budaya, diharapkan mampu menunjang pada persatuan dan kesatuan bangsa yang

pada gilirannya akan menunjang kemakmuran bersama. Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Jawa Timur mempunyai misi meningkatkan pengembangan nilai budaya, pengelolaan keragaman budaya serta perlindungan, pengembangan dan pemanfaatan kekayaan budaya, dalam rangka mempertahankan dan memperkuat jati diri dan karakter bangsa dan juga meningkatkan pengembangan destinasi dan pemasaran pariwisata Jawa Timur yang berdaya saing global. Salah satu indikator keberhasilan pariwisata adalah meningkatnya kunjungan wisatawan, karena dengan meningkatnya kunjungan akan berdampak pada kelangsungan usaha pariwisata.

Menurut Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Jawa Timur (2012), dari tahun 2008 sampai 2012 tingkat kunjungan wisatawan mancanegara dan wisatawan domestik meningkat. Dari peningkatan tersebut terdapat beberapa faktor yang menyebabkan peningkatan jumlah pengunjung dari tahun 2008 sampai tahun 2012 yaitu daya tarik wisata yang berkembang pesat pada Jawa Timur. Karena pariwisata Jawa Timur dinilai potensial dan semakin berkembang maka wisatawan menjadi semakin sulit untuk mengetahui wisata yang ada di Jawa Timur. Selama ini informasi detail mengenai wisata Jawa Timur hanya dalam bentuk buku yang berada

pada Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Jawa Timur, sehingga calon wisatawan harus datang pada Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Jawa Timur, untuk mengetahui informasi wisata-wisata di Jawa Timur.

3.6. IoT (*Internet of Things*)

Dalam beberapa waktu terakhir ini pengguna internet mengalami perkembangan yang luar biasa di Indonesia. Merujuk pada data terbaru hasil Survey Penetrasi & Perilaku Pengguna Internet Indonesia Tahun 2017 yang dirilis oleh APJII (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia) pada tahun 2018 ini memperlihatkan dalam kurun 10 tahun terakhir pertumbuhan pengguna internet di Indonesia mengalami lonjakan yang luar biasa besar. Pada tahun 2007 pengguna internet di Indonesia hanya sebesar 20 juta jiwa saja. Akan tetapi pada tahun 2017 kemarin, pengguna internet di Indonesia menembus angka 143,26 juta jiwa. Artinya dalam 10 tahun terakhir, terjadi peningkatan lebih dari 700% pengguna internet di Indonesia.

Pertumbuhan pengguna internet yang luar biasa ini salah satunya disebabkan dari perkembangan teknologi perangkat seluler yang luar biasa pula. Kita lihat dalam beberapa tahun terakhir ini pertumbuhan perangkat seluler atau yang karib kita sebut dengan sebutan gadget (gawai) ini

begitu pesat. Data dari IDC (*International Data Corporation*) dalam publikasinya yang berjudul *Comparisson of Top 5 Smartphone Companies in Indonesia, 2017 vs 2016, by Market Share* sebagaimana yang diulas di rubrik Tekno Kompas.com menyebutkan bahwa selama 2 tahun berturut-turut penjualan smartphone di Indonesia tembus di atas 30 juta unit. Pada tahun 2016 penjualan smartphone di Indonesia mencatatkan jumlah sebanyak 30,3 juta unit. Kemudian pada tahun 2017 jumlah penjualan smartphone di negeri kita mengalami peningkatan yaitu mencapai angka 30,4 juta unit.

Hal tersebut berbanding lurus dengan data dari APJII yang dirilis tahun 2018 ini yang menyatakan bahwa pada tahun 2017 ada sebanyak 44,16% (115,7 juta jiwa) pengguna internet di Indonesia menggunakan perangkat seluler (seperti smartphone dan tablet), dan hanya ada 4,49% (11,8 juta jiwa) yang hanya menggunakan komputer/leptop pribadi. Sisanya, yaitu sejumlah 39,28% (102,9 juta jiwa) menggunakan gabungan perangkat seluler dan komputer/ leptop pribadi untuk melakukan akses internet. Di sini bisa kita lihat bahwa penggunaan perangkat seluler untuk akses internet sangat mendominasi.

Hal lain yang mempengaruhi cepatnya perkembangan internet adalah meningkatnya ketersediaan *Internet Broadband*

Connection (Koneksi Internet Broadband) dengan biaya yang lebih rendah. Dengan Internet Broadband Connection ini memungkinkan internet diakses dengan kecepatan yang berkali-kali lipat daripada dengan metode Internet Dial-up Connection. Terlebih saat ini banyak penyedia layanan telekomunikasi yang menyediakan beragam fasilitas dan program menarik terkait dengan internet, seperti adanya peningkatan teknologi jaringan internet yang saat ini sudah mencapai generasi ke-4 (4G) yang kecepatan aksesnya bisa mencapai 300 Mbps.

Bahkan beberapa waktu yang lalu pada gelaran Asian Games Jakarta-Palembang 2018 salah satu operator telekomunikasi milik negeri, yaitu Telkomsel, telah sukses melakukan uji coba jaringan 5G di Jakarta. Dari hasil uji coba ini, Telkomsel berhasil mencatat kecepatan akses internet dengan teknologi 5G miliknya mencapai 16 Gbps. Di sisi lain banyak instansi pemerintah maupun swasta yang menyediakan titik-titik akses (*Hot Spot*) internet melalui jaringan WiFi (*Wireless Fidelity*) yang memungkinkan masyarakat melakukan akses internet dengan kecepatan tinggi, stabil dan gratis.

Hal-hal tersebut itulah yang menjadikan begitu cepat dan pesatnya penetrasi internet di masyarakat. Hingga masyarakat saat ini sudah tidak asing lagi dengan ragam

layanan dan fasilitas yang bisa mereka dapatkan dengan sarana internet ini. Mulai dari mencari dan menemukan beragam informasi, berbelanja, memesan tiket, melakukan perjalanan dengan panduan navigasi dari online map, mengirim dan menerima pesan menggunakan aplikasi instant messeging, berkomunikasi melalui email, membangun jejaring relasi melalui media sosial, dan beragam aplikasi lain yang sudah sangat familiar digunakan masyarakat saat ini.

Perkembangan internet tidak hanya berhenti sampai di situ. Saat ini kita tengah memasuki era revolusi teknologi internet. Internet kini mampu menghubungkan manusia dengan berbagai benda; objek ataupun perangkat yang ada di alam nyata. Seperti yang dipaparkan oleh Grewal, Motyka, & Levy (2018) bahwa keberadaan kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI), Big Data, *Internet of Things* (IoT), layanan berbasis cloud, dan alat-alat cerdas, sebagai ciri dari Revolusi Industri 4.0 akan membuat banyak perubahan dunia yang dikenal dengan istilah revolusi. Revolusi teknologi internet yang mampu untuk menghubungkan manusia dengan beragam perangkat fisik yang ada di dunia nyata inilah yang disebut dengan *Internet of Things* (IoT), yang secara harfiah bisa kita artikan sebagai “Internet untuk Segalanya”.

Secara harfiah Internet of Things diartikan sebagai “Internet untuk Segalanya”. CASAGRAS (*Coordination And Support Action for Global RFID-related Activities And Standardisation*) mendefinisikan *Internet of Things* (IoT) sebagai sebuah infrastruktur jaringan global, yang menghubungkan benda-benda fisik dan virtual melalui eksploitasi data capture dan kemampuan komunikasi. Sedangkan menurut IEEE, *Internet of Things* didefinisikan sebagai jaringan dari benda-benda yang dilengkapi dengan sensor yang terhubung dengan internet.

Lain halnya dengan Techopedia yang mendefinisikan *Internet of Things* sebagai konsep komputasi masa depan di mana benda-benda fisik yang kita temui sehari-hari akan terhubung ke internet dan dapat mengidentifikasi diri mereka ke perangkat lain. Kemudian ada Techtarget yang menyatakan bahwa Internet of Things adalah skenario di mana objek, hewan atau orang-orang diberikan pengidentifikasi unik dan kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi dari manusia ke manusia (*human to human*) atau dari manusia ke komputer (*human to computer*).

Konsep dasar dari *Internet of Things* (IoT) ini adalah sebuah gagasan di mana setiap benda; objek; atau perangkat yang ada di dunia nyata dapat saling terhubung dan saling

berkomunikasi satu sama lain dalam suatu sistem yang terintegrasi dengan menggunakan jaringan internet sebagai penghubungnya. Hal ini memiliki tujuan agar manusia penggunaanya bisa mengambil informasi semua benda; objek; atau perangkat tersebut kapan pun dan di manapun, untuk kemudian bisa mengambil keputusan untuk melakukan suatu tindakan yang tepat berdasarkan informasi tersebut.

IoT merupakan suatu jaringan perangkat elektronik yang saling terhubung yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus dan mampu mengirim data. Peran IoT dalam mewujudkan konsep smart city sangatlah vital. Perangkat IoT mampu mengirim informasi dan melakukan tindak lanjut melalui jaringan dengan campur tangan manusia yang minimal, sehingga mampu melakukan beragam fungsi secara otomatis. Operasional perangkat IoT hanya memerlukan tiga elemen utama, yakni:

- a. Perangkat fisik,
- b. Jaringan internet, dan
- c. Aplikasi

Jika tiga elemen ini sudah terpenuhi, maka sejumlah perangkat bisa dikustomisasi sesuai kebutuhan pengguna. Implementasi IoT dalam mewujudkan smart city bisa

beraneka ragam, dibatasi hanya oleh imajinasi dan kemampuan dari para pengembangnya. Hilman menyebutkan beberapa contoh penerapan IoT yang lazim ditemui dalam konsep *smart city* akhir-akhir ini:

- a. *Smart lighting*. Tak hanya bisa diterapkan pada lampu penerangan jalan, namun juga untuk lampu lalu lintas. “Dengan smart lighting, bisa dipantau mana lampu yang sedang rusak. Bisa juga dimatikan atau dinyalakan dari jarak jauh,” jelas Hilman saat ditemui di acara Selular Congress 2018.
- b. *Smart parking*. Solusi ini bisa digunakan warga untuk mempermudah mencari tempat parkir. Pengguna bisa memesan lebih dulu tempat parkir sebelum tiba di lokasi. Di Indonesia, ada beberapa start-up yang menyediakan solusi seperti ini seperti Smart Parking.
- c. *Waste management*. Volume sampah di suatu tempat penampungan bisa dipantau dari jarak jauh. Petugas kebersihan tak perlu mendatangi satu per satu tempat sampah untuk memeriksanya.
- d. *Connected manhole*. Solusi ini berguna untuk memantau temperatur gorong-gorong yang berada di bawah tanah. Karena gorong-gorong tersebut tak hanya berfungsi sebagai saluran air, namun juga untuk menyimpan kabel hingga tempat jalur pipa gas.

- e. *Smart electricity*. Penyedia layanan listrik bisa mengetahui langsung data pemakaian listrik pengguna tanpa harus mengirim petugas untuk memeriksa di tempat, dll

Dalam penerapannya IoT mampu menghubungkan manusia dengan objek atau perangkat apa pun, mulai dari smartphone, mesin pembuat kopi, mobil, mesin cuci, AC, lampu, helm, keran air, pintu rumah, dan beragam perangkat lainnya. Setiap objek atau perangkat tersebut memiliki sensor dan kemampuan jaringan yang menjadikannya bisa berkomunikasi satu sama lain, mengakses layanan internet dan berinteraksi dengan manusia. Sebagai contoh adalah perangkat implan monitor jantung yang dipasang di tubuh manusia yang bisa mengirim pesan ke dokter untuk menentukan keadaan kesehatan seseorang sebagai bahan pertimbangan tindakan medis yang harus dilakukan, atau pada sebuah mobil yang memiliki sensor terpasang di dalamnya dapat memberitahu pengemudi perihal tinggi-rendahnya tekanan udara pada ban mobil tersebut untuk menghindari kecelakaan yang mungkin terjadi.

IoT adalah teknologi baru untuk mengakses internet di melalui perangkat digital pintar (Sawalha & Al-Naymat, 2021). Perangkat ini menghasilkan informasi melalui interaksi antara manusia, perangkat elektronik, data, dan aplikasi yang dapat

merasakan, mengukur, dan mengumpulkan data yang diinginkan (Mohammed & Ahmed, 2017). Teknologi ini diakui sebagai revolusi dalam teknologi informasi selama beberapa tahun terakhir dan jumlah perkembangan IoT seperti aplikasi seluler, protokol jaringan nirkabel, dan platform IoT telah tumbuh dalam tingkat yang belum pernah terjadi sebelumnya (Vandikas & Tsiatsis, 2014).

Beberapa gagasan tentang implementasi dalam kehidupan sehari-hari seperti konektivitas jaringan nirkabel atau internet seperti (Wifi atau Bluetooth), Sensor, kemampuan komputasi seperti *Artificial Intelligence* (AI) embedded System dan protokol komunikasi, dan Aktuator sebagai kemampuan untuk mengambil tindakan secara langsung (Loke, 2021).

3.7. Raspberry Pi

Saat ini Raspberry Pi merupakan komputer dengan penjualan terlaris ketiga setelah komputer pribadi dan MAC (Fletcher & Mura, 2019). Raspberry Pi adalah komputer kecil yang dibuat dan dijual oleh United Kingdom Charity. Tujuan awal dari Raspberry Pi adalah untuk mempromosikan studi ilmu komputer dan topik terkait dan mengembalikan kesenangan dalam belajar komputasi. Desain sirkuit Raspberry Pi adalah System-on-Chip (SOC) (Fletcher & Mura, 2019).

Pada umumnya Raspberry Pi menjalankan distribusi khusus dari sistem operasi (OS) Debian yang disebut Raspbian. Distribusi linux, dan OS lainnya juga dapat dijalankan (Raspberry, 2021).

Raspberry Pi pertama kali dikembangkan di laboratorium Komputer Universitas Cambridge oleh Eben Upton, Rob Mullins, Jack Lang, dan Alan Mycroft. Mereka kemudian mendirikan yayasan Raspberry Pi bersama dengan Pete Lomas dan David Braben pada tahun 2009. Pada tahun 2012, Raspberry Pi Model B memasuki produksi massal. Dalam peluncuran pertamanya pada akhir Februari 2012 dalam beberapa jam saja sudah terjual 100.000 unit. Pada bulan Februari 2016, Raspberry Pi Foundation mengumumkan bahwa mereka telah menjual 8 juta perangkat Raspi, sehingga menjadikannya sebagai perangkat paling laris di Inggris.

Nama Raspberry Pi diambil dari nama buah, yaitu buah Raspberry, sedangkan Pi diambil dari kata Python, yaitu nama dari sebuah bahasa pemrograman. Python dijadikan bahasa pemrograman utama dari Raspberry Pi, namun tidak tertutup kemungkinan untuk menggunakan bahasa pemrograman lain pada Raspberry Pi. Keunggulan python dibanding dengan bahasa pemrograman yang lain adalah kode kode lebih mudah ditulis dan dibaca, dan juga banyak terdapat modul modul

yang beragam. Adapun kekurangannya adalah tidak realtime, sehingga untuk akan kesusahan untuk melakukan pekerjaan yang mempunyai delay, akibatnya tingkat presisi juga tidak tinggi.

Raspberry Pi memiliki komponen yang hampir serupa dengan komputer pada umumnya. Seperti CPU, GPU, RAM, Port USB, Audio Jack, HDMI, Ethernet, dan GPIO. Untuk tempat penyimpanan data dan sistem operasi Raspberry Pi tidak menggunakan harddisk drive (HDD) melainkan menggunakan Micro SD dengan kapasitas paling tidak 4 GB, sedangkan untuk sumber tenaga berasal dari micro USB power dengan sumber daya yang direkomendasikan yaitu sebesar 5V dan minimal arus 700 mA.

Raspberry Pi dapat digunakan layaknya PC konvensional, seperti untuk mengetik dokumen atau sekedar browsing. Namun Raspberry Pi juga dapat digunakan untuk membuat ide-ide inovatif seperti membuat robot yang dilengkapi dengan Raspberry Pi dan kamera, atau mungkin dapat membuat sebuah super komputer yang dibuat dari beberapa buah Raspberry Pi. Kelengkapan Raspberry Pi di antaranya memiliki port atau koneksi untuk display berupa TV atau monitor serta koneksi USB untuk keyboard serta mouse. Raspberry Pi memiliki dua model utama, yaitu model A dan

model B. Perbedaan model A dan B terletak pada memory yang digunakan, Model A menggunakan memory 256 MB sedangkan model B menggunakan memory 512 MB. Selain itu model B juga sudah dilengkapi dengan ethernet port (kartu jaringan) yang tidak terdapat di model A. Adapun penjelasan secara detail untuk jenis-jenis Raspberry Pi adalah sebagai berikut:

a. Raspberry Pi A+

Raspberry Pi A+ adalah versi dari raspberry pi yang rendah spesifikasinya dan harga. versi ini hanya memiliki satu port USB, konsumsi daya yang rendah, tidak ada port Ethernet dan 256Mb RAM. Versi dari Pi lebih cocok untuk proyek-proyek yang tidak memerlukan sejumlah besar power untuk pemrosesan, anda dapat menggunakannya untuk project-project seperti robotika, pesawat remote control/mobil dan project sistem embedded.

b. Raspberry Pi B dan B+

Raspberry Pi B+ dan B adalah versi sebelumnya dari raspi yang kini telah digantikan oleh Raspberry Pi 2. Versi B + memiliki satu CPU core, 4 port USB, slot kartu micro SD dan konsumsi daya yang rendah. Hal ini meningkatkan pada model sebelumnya B yang hanya memiliki 2 port

USB, konsumsi daya yang lebih tinggi, ukuran SD Card Slot dan beberapa hal lainnya.

c. Raspberry Pi 2

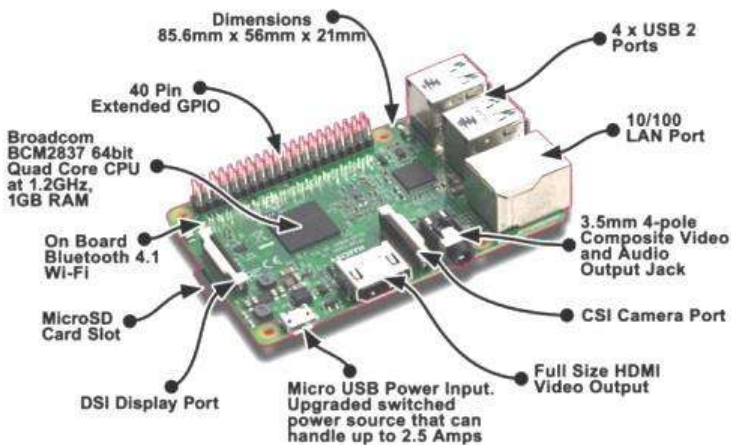
Raspberry Pi 2 adalah versi terbaru dari Pi dan versi tercepat dari Pi saat artikel ini ditulis. Raspberry pi 2 dan versi B+ adalah versi paling populer yang dapat ditemukan karena kekuatan pemrosesan dan jumlah port yang bisa didapatkan. Raspberry Pi 2 adalah penggantian B + dan memiliki fitur 900 MHz quad core CPU dan 1 GB ram. Sisa dari spesifikasi tetap sama seperti apa yang akan Anda temukan di model sebelumnya yaitu Raspberry Pi B+.

d. Raspberry Pi 3

Raspberry Pi 3 ini adalah sebuah jenis single board untuk computer. Serta pada dasarnya maka Raspberry Pi ini akan berfungsi sebagai layaknya akan sebuah komputer namun dengan ini akan mempunyai ukuran yang kecil dan maka dari itu akan disebut dengan Single Board Computer. Sebenarnya jenis akan Raspberry Pi 3 ini adalah jenis ketiga dan jenis Raspberry Pi 3 ini merupakan penyempurnaan akan jenis yang Raspberry Pi 2. Raspberry Pi 3 ini akan menggunakan CPU dengan jenis $4 \times \text{ARM Cortex-A53}$, dengan kecepatan akan CPU ini adalah 1.2G Hz yang akan bagus untuk kerja dari Raspberry Pi 3 ini. sedangkan dalam

hal GPU, maka Raspberry Pi 3 ini lebih memilih untuk menggunakan Broadcom Video Core IV untuk membantu kerja dari CPU ini sendiri.

Berikut ini gambar bagian-bagian Raspberry Pi, spesifikasi dan penjelasannya adalah sebagai berikut:



Gambar bagian-bagian Rasberry Pi

- a. CPU (Central Processing Unit) dan GPU (Graphics Processing Unit)

Raspberry Pi menggunakan Broadcom BCM2836 System on Chip yang terdiri dari unit 900 MHz quad-core ARM Cortex A7. Untuk pengolahan grafis, Raspberry Pi dilengkapi dengan Broadcom VideoCore IV @ 250 MHz.

- b. GPIO pins (General Purpose Input/Output)

Raspberry Pi model 2 memiliki pin GPIO sebanyak 26 buah yang masing-masing memiliki fungsi yang berbeda. GPIO merupakan salah satu dari komponen Raspberry Pi yang paling menarik karena GPIO ini bisa kita hubungkan ke berbagai perangkat hardware mikrokontroler, sensor, LED, dan lain-lain. GPIO adalah penghubung antara Raspberry-Pi dengan dunia luar yang membuat Raspberry Pi sangat cocok digunakan sebagai bagian dari proyek IoT (Internet of Things). Tujuh Belas (17) dari dua puluh enam (26) pin konektor itu adalah pin GPIO, sedangkan yang lainnya adalah pin power atau ground.

c. RAM (Random Access Memory)

Agar pemrosesan memori dalam sistem dapat berjalan optimal, Raspberry Pi memerlukan RAM yang cukup besar. Raspberry Pi model 2 dilengkapi dengan RAM sebesar 1 GB.

d. Penyimpanan data

Raspberry Pi menggunakan kartu memori SD (SD card) sebagai tempat penyimpanan sekaligus sebagai memori internal. Memori internal digunakan sebagai memori utama untuk menyimpan file-file sistem operasi Raspberry Pi, sisanya dapat digunakan untuk menyimpan data pengguna, seperti file media, file dokumen dan lainnya. Ukuran

minimum memori internal adalah 4 GB karena untuk menyimpan sistem operasi saja membutuhkan sekitar 1,8 GB. Sebagai catatan bahwa setiap SD card memiliki kelas, dimana nomor-nomor kelas tersebut mengindikasikan kecepatan read/write, semakin tinggi kelas maka semakin baik.

e. Video output

Video output berfungsi untuk menampilkan display Raspberry Pi di layar/ monitor. Raspberry Pi memiliki dua port output video, yaitu port HDMI (High-Definition Multimedia Interface) dan RCA. Kedua port ini tidak bisa digunakan secara bersamaan.

f. USB 2.0 port (Universal Serial Bus)

Raspberry Pi 2 memiliki 4 port USB 2.0 yang dapat digunakan untuk menghubungkan keyboard, mouse, modem USB, WiFi dongle, dan lain-lain.

g. Ethernet LAN (Local Area Network) port

Ethernet LAN port dapat kita gunakan untuk menghubungkan Raspberry Pi ke jaringan lokal dan/atau internet dengan kecepatan maksimal 100 Mbps. Port ini juga dapat digunakan untuk menghubungkan Raspberry Pi dengan PC/Laptop secara langsung (Peer to Peer) menggunakan kabel dengan konektor RJ45.

h. Tegangan Kerja

Tegangan input yang dibutuhkan oleh Raspberry Pi 2 adalah sebesar 5V (DC) micro USB. Besar arus yang dibutuhkan tergantung dari banyaknya perangkat yang terhubung pada Raspberry Pi. Power Supply Unit (PSU) yang tersambung dianjurkan memiliki arus keluaran minimal sebesar 1.8 Ampere.

Raspberry Pi dengan OS (Operating System) raspbian atau OS (Operating System) yang berbasis Linux lainnya mendukung beberapa pemrograman, yang paling populer adalah PERL dan python. Adapun penjelasan dari kedua jenis bahasa pemrograman tersebut adalah sebagai berikut:

a. Bahasa Pemrograman PERL

PERL merupakan singkatan dari Practical Extraction and Report Language adalah sebuah bahasa interpreter sekaligus kompiler. Dalam hal ini PERL akan mendeteksi setiap baris untuk mencari syntax error sebelum program dijalankan (run). PERL diciptakan oleh Larry Wall pada tahun 1986, awalnya hanya beroperasi pada sistem operasi UNIX, namun saat ini PERL telah diterapkan pada berbagai platform seperti Windows, OS/2, Macintosh dan Linux. PERL adalah sebuah bahasa pemrograman yang menggabungkan kemampuan dari bahasa C, utilitas sed dan awk bahkan fitur

shell. PERL juga mirip dengan bahasa C sehingga programmer C pun mampu mempelajari PERL dengan cepat dan mudah.

b. Bahasa Pemrograman Phyton

Python merupakan bahasa pemrograman yang freeware atau perangkat bebas dalam arti sebenarnya, tidak ada batasan dalam penyalinannya atau mendistribusikannya. Lengkap dengan source code-nya, debugger dan profiler, antarmuka yang terkandung di dalamnya untuk pelayanan antarmuka, fungsi sistem, GUI (antarmuka pengguna grafis), dan basis datanya. Python dapat digunakan dalam beberapa sistem operasi, seperti kebanyakan sistem UNIX, PCs (DOS, Windows, OS/2), Macintosh, dan lainnya. Pada kebanyakan sistem operasi linux, bahasa pemrograman ini menjadi standarisasi untuk disertakan dalam paket distribusinya.

3.8. Mobile Apps

Aplikasi mobile atau sering juga disingkat dengan istilah *Mobile Apps* adalah aplikasi dari sebuah perangkat lunak yang dalam pengoperasiannya dapat berjalan diperangkat mobile (Smartphone, Tablet, iPod, dll), dan memiliki sistem operasi yang mendukung perangkat lunak secara standalone. Platform pendistribusibusian aplikasi mobile yang tersedia, biasanya dikelola oleh owner dari *mobile operating system*, seperti store

(Apple App), store (Google Play), Store (Windows Phone) dan world (BlackBerry App) (Siegler, 2008). Aplikasi mobile dapat berasal dari aplikasi yang sebelumnya telah terpasang didalam perangkat mobile maupun juga yang dapat diunduh melalui tempat pendistribusiannya. Secara umum, aplikasi mobile memungkinkan penggunaanya terhubung ke layanan internet yang biasanya hanya diakses melalui PC atau Notebook. Dengan demikian, aplikasi mobile dapat membantu pengguna untuk lebih mudah mengakses layanan internet menggunakan perangkat mobile mereka (Wang, Liao, & Yang, 2013).

Mobile application ini terdiri dari perangkat lunak/set: program yang berjalan pada perangkat seluler dan melakukan tugas tertentu untuk pengguna. *Mobile application* adalah yang baru dan Segmen Informasi global yang berkembang pesat dan Teknologi Komunikasi. *Mobile application* ini mudah, ramah pengguna, murah, dapat diunduh, dan dijalankan dapat di sebagian besar ponsel termasuk murah dan telepon tingkat pemula. *Mobile application* ini memiliki luas digunakan untuk area fungsinya yang luas seperti menelepon, perpesanan, penjelajahan, obrolan, jejaring sosial komunikasi, audio, video, permainan dll. Dalam sejumlah besar *mobile application*, beberapa sudah diinstal sebelumnya di telepon dan pengguna

lain dapat mengunduh dari internet dan menginstalnya di ponsel. besar ini jumlah pasar *mobile application* yang dilayani oleh bertambahnya jumlah pengembang *mobile application*, penerbit dan penyedia. Dari segi teknis melihat berbagai *mobile application* yang dapat dijalankan di berbagai platform terkelola seperti iPhone, BlackBerry, Android, Symbian, jendela; juga beberapa mesin virtual seperti Java/J2ME, BREW, Flash Light, Silverlight. Menurut *application area*, ada berbagai kategori *mobile application*, yaitu:

1. Communications: Internet Browsing, email IM client, Social Networking
2. Games: Puzzle/ Strategy, Cards /Casino, Action/ Adventure
3. Multimedia: Graphics /Image viewer, Presentations viewers, Video Players, Audio players
4. Productivity: Calendars, Calculators, Diary, Notepad /Memo/Word Processors, Spreadsheets
5. Travel: City guide, Currency converter, Translators, GPS/Maps, Itineraries / Schedules , Weather
6. Utilities: Profile manager, Idle screen/Screen saver, Address book, Task manager, Call manager, File manager

Pada awalnya aplikasi seluler hadir sebagai cara paling sederhana dengan ponsel awal kami, jam alarm, kalkulator

mata uang, dll. Pada saat itu orang hanya menggunakan aplikasi seluler untuk menerima pesan panggilan, melakukan perhitungan sederhana, dll. Tetapi pengembang aplikasi seluler sepanjang waktu tetap fokus pada “Mengapa Sederhana?” Tapi mereka tahu bahwa, di masa depan aplikasi mobile akan mengeksplorasi dengan fitur yang luas dan semua orang akan menggunakannya.

Pada tahun 2000 para pengembang aplikasi mobile membicarakan tentang aplikasi mobile berbasis internet. Dengan aplikasi seluler itu orang dapat menghubungkan mereka ke internet untuk kepentingan sehari-hari mereka. Ada beberapa bagian dunia di mana industri seluler berjalan terlambat seperti EUA. Di bagian dunia itu, jaringan seluler belum begitu maju. Jadi, harapan yang baik tentang aplikasi seluler dari bagian itu adalah hal yang lucu.

Tapi jika kita berpikir tentang Eropa, perusahaan mobile terbesar dunia seperti Nokia, Ericsson, dll membuat kantor pusat mereka, dari daerah itulah inovasi mobile keluar. Masalah utama adalah bahwa perusahaan-perusahaan itu membuat telepon seluler untuk operator seluler juga mereka membuat aplikasi seluler. Tapi mereka mungkin memperlambat segalanya. Mereka menciptakan kesenjangan antara pengembang dan pelanggan. Itu menciptakan frustrasi

bagi pengembang apa pun yang mereka kembangkan, ketika itu datang atau tidak pernah datang.

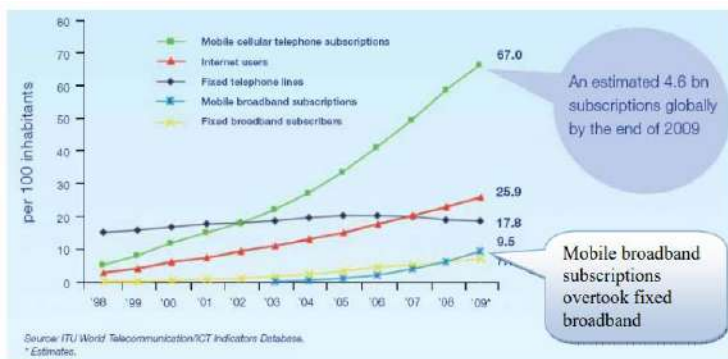
Di Amerika 6 tahun yang lalu, sebuah perusahaan mengumumkan bahwa mereka meluncurkan ponsel yang akan mengubah motif pasar. Mereka tidak peduli dengan daftar permintaan operator. Mereka ingin membuat ponsel dan aplikasi seluler yang akan ditampilkan untuk pasar, dan akhirnya mereka melakukannya. iPhone, ketika dirilis, menjadi yang paling dicari dalam beberapa tahun terakhir. Dan perusahaan telepon seluler lainnya masih mencoba untuk menirunya.

Fitur utama dari ponsel ini adalah memiliki platform yang fantastis yang memungkinkan menjalankan aplikasi yang sangat dinamis berbasis internet. Mereka telah menjual begitu banyak aplikasi. Juga Nokia meluncurkan Toko Aplikasinya. Misalnya, Nokia menggunakan sistem operasi Symbian dan ada pasar aplikasi besar bernama "Ovi Store". Dimana kita bisa menemukan begitu banyak aplikasi untuk kebutuhan kita sehari-hari. Juga itu adalah tempat yang bagus untuk pengembang. Sony Ericsson juga memiliki OS Android dan Android Market.

Aplikasi yang paling didasarkan pada Internet dan menyajikan fitur yang fantastis. Dan kemudian penggunaan

internet dari ponsel meningkat secara dramatis. Aplikasi mobile tersebut sedang dirancang untuk membantu kita dalam kehidupan sehari-hari dan memungkinkan kita untuk terhubung dengan internet, berinteraksi dengan dunia, mendapatkan informasi dari tempat yang jauh, komunikasi sosial menggunakan facebook atau twitter, mengidentifikasi lokasi dll. Anda akan kembali ke rumah sehingga Anda dapat membuka AC menggunakan ponsel sebelum sampai ke rumah. Anda juga bisa mendapatkan alarm mobil atau rumah Anda ke ponsel Anda dan sebagainya.

Pada tahun 2008 ada tonggak sejarah bahwa langganan Mobile broadband menyalip pelanggan broadband tetap untuk pertama kalinya. Tetapi akses Web Seluler sekarang masih mengalami masalah kegunaan dan interoperabilitas. Berikut gambar penggunaan broadband seluler melampaui broadband tetap pada tahun 2008.



Gambar 2. Penggunaan Broadband Seluler Dibanding Broadband Tetap

Sumber : ITU World Telecommunication, 2008

Dari beberapa tahun terakhir setiap perusahaan seluler membuat smartphone dan ponsel fitur. Dan meningkatkan daya komputasi ponsel tersebut, dengan cepat meningkatkan aplikasi seluler pintar. Sebagian besar orang dari negara maju termasuk Amerika dan Eropa tidak dapat membayangkan meninggalkan rumah tanpa ponsel. Tidak hanya negara-negara maju tetapi juga negara-negara berkembang aplikasi mobile menggunakan tingkat pertumbuhan yang cepat. Aplikasi seluler digunakan di berbagai area. Kami akan menjelaskan beberapa area utama yang digunakan. Mari kita pikirkan tentang komunikasi seperti penjelajahan internet, Obrolan suara, Facebook, Twitter, dll. Sekarang setiap hari setiap ponsel standar memiliki aplikasi Facebook. Pengguna dapat berbagi dengan teman dan keluarga mereka dari mana saja dan di mana saja seperti di dalam mobil, di kereta. Orang dapat menggunakan messenger untuk mengobrol. Kami dapat menghasilkan panggilan ke seluruh penjuru dunia dengan biaya rendah menggunakan aplikasi VoIP dan internet.

Kemudian kita dapat berbicara tentang Sistem GPS. Lokasi posisi saat ini di peta, Navigasi jalan, pelacakan

kendaraan dll adalah aplikasi yang paling banyak menggunakan menggunakan sistem GPS. Google Map membantu kita menemukan tempat mana saja. Menggunakan mobile commerce kita dapat melihat produk, memilih produk dan memesan produk. Terkadang aplikasi seluler Dompot Seluler digunakan di restoran atau pasar untuk menyelesaikan pembayaran. Orang dapat melakukan pekerjaan bisnis menggunakan aplikasi seluler. Mobile banking dan eTicketing adalah fitur lain dari aplikasi mobile. Terkadang kita dapat menggunakan aplikasi mobile dengan dukungan koneksi internet untuk mengontrol perangkat rumah dari tempat yang jauh. Para pebisnis melakukan bisnis dari luar kantor. Orang dapat menonton video dan film dari YouTube secara langsung menggunakan aplikasi seluler. Mereka dapat memutar video dan audio. Anak-anak dapat bermain game di ponsel yang juga merupakan salah satu jenis aplikasi seluler.

Menurut sebuah studi oleh MobiLens, jumlah pengguna aplikasi seluler di AS tumbuh sebesar 28% antara April 2009 dan April 2010. Berikut adalah tabel tingkat pertumbuhan semua kategori aplikasi dalam satu tahun hingga April 2010. The Nielsen perusahaan, merilis survei pada bulan September 2010 telah menerbitkan laporan pengunduhan dan aplikasi seluler. Dalam survei itu mereka menunjukkan beberapa data

statistik penting dari aplikasi seluler selama 30 hari. Menurut survei, gambar berikut mewakili tingkat penggunaan berbagai kategori aplikasi seluler. Pertumbuhan pasar dan popularitas smartphone terus berkembang, data statistik menunjukkan bahwa terdapat lebih dari 1 miliar pengguna smartphone dan pasar tumbuh sekitar 42% per tahun (Jobe, 2013). Saat ini sistem operasi mobile yang sering digunakan adalah Android, iOS, Windows Phone, Blackberry OS, dan Symbian (Tim Dosen Universitas Mercubuana, 2015).

Dibandingkan dengan mobile phone terdahulu, smartphone dan tablet PC menawarkan berbagai fungsi yang jauh lebih luas. Aplikasi mobile semakin banyak digunakan untuk pengelolaan berbagai tugas dalam kehidupan sehari-hari. Saat ini, lebih dari 900.000 aplikasi telah tersedia di Apple App Store (Sistem Operasi: iOS, Pengembang: Apple) dan kira-kira 700.000 lebih aplikasi telah disediakan juga di Google Play Store (Sistem Operasi: Android, pengembang: Google) (Arnhold, Quade, & Kirch, 2014). Melalui aplikasi mobile, pengguna juga dapat mengakses sejumlah informasi informasi penting menggunakan smartphone yang terkoneksi dengan layanan internet.

Keunggulan utama dari aplikasi mobile yaitu memberikan kemudahan pengguna dalam mendapatkan

informasi secara portable tanpa menggunakan PC atau netbook dan pemanfaatannya dalam memperoleh informasi secara up to date terpenuhi tanpa terhalang waktu dan tempat keberadaan pengguna perangkat mobile serta areanya yang dapat terjangkau jaringan komunikasi internet (Turban, 2012). Selain itu, Akses pada sebuah website dapat dilakukan melalui aplikasi mobile menggunakan perangkat mobile pengguna. Ukuran layar dan resolusi yang secara otomatis menyesuaikan dengan ukuran layar web versi mobile mengurangi pemakaian bandwidth atau tidak memerlukan bandwidth yang terlalu besar (Jadhav, Pratiksha, & Sunita, 2016).

Dalam pengembangannya, aplikasi mobile telah diintegrasikan dengan fitur-fitur yang terdapat pada perangkat mobile, seperti GPS, Kompas, akselerometer dll. Integrasi tersebut memungkinkan adanya peranan dari aplikasi mobile dalam melakukan berbagai tugas rumit tertentu, yaitu melacak keberadaan pengguna, menunjukkan arah atau navigasi, menampilkan rute lokasi atau peta dalam bentuk digital (Lee, Schneider, & Schell, 2004). Perangkat keras yang digunakan oleh piranti mobile merupakan platform utama dimana aplikasi mobile bisa berjalan, oleh karena itu perlu diperhatikan beberapa bagian yang berkaitan dengan keterbatasan pada piranti mobile, yaitu: kecepatan

mengeksekusi proses bergantung pada kecepatan prosesor, kapasitas memory utama hanya dalam ukuran tertentu, resolusi dan ukuran setiap layar berbeda-beda, input pada setiap piranti mobile memiliki kekurangan masing-masing, serta daya tahan dan kapasitas tampung baterai setiap piranti mobile berbeda-beda (Harrison, Flood, & Duce, 2013).

3.9. *React Native*

React Native merupakan disruptive innovation dalam arsitektur pemrograman mobile native. React Native menggunakan teknologi Single Page Application (SPA) dan third-party yang diimplementasikan ke dalam teknologi native aplikasi berbasis Javascript (Asrohah et al., 2020). React Native adalah library yang berkembang pesat berbasis teknologi SPA. Beberapa tahun terakhir React Native menjadi sangat populer di kalangan Open Source. Setiap minggu ada penambahan komponen baru dan penyediaan akses API baru di perangkat (Bershadskiy & Villa, 2016).

3.10. Python

Python merupakan bahasa pemrograman yang berfokus pada pembacaan kode. Python menggabungkan kemampuan kapabilitas dengan sintak kode yang jelas, lengkap dengan library standar dan ruang lingkup cukup luas. Python mendukung pemrograman multi paradigma namun tidak

dibatasi pada Object Oriented Programming dan pemrograman fungsional. Banyak fitur dalam bahasa pemrograman ini, salah satunya adalah pemrograman dinamis dilengkapi manajemen memori otomatis. Python dapat digunakan untuk pengembangan software yang dapat berjalan di beberapa OS seperti : Linux, Windows, Mac OS, dll (Syahrudin & Kurniawan, 2018).

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna. Tidak seperti bahasa lain yang susah untuk dibaca dan dipahami, python lebih menekankan pada keterbacaan kode agar lebih mudah untuk memahami sintaks. Hal ini membuat Python sangat mudah dipelajari baik untuk pemula maupun untuk yang sudah menguasai bahasa pemrograman lain. Bahasa ini muncul pertama kali pada tahun 1991, dirancang oleh seorang bernama Guido van Rossum. Sampai saat ini Python masih dikembangkan oleh Python Software Foundation. Bahasa Python mendukung hampir semua sistem operasi, bahkan untuk sistem operasi Linux, hampir semua distronya sudah menyertakan Python di dalamnya. Dengan kode yang simpel dan mudah diimplementasikan, seorang programmer dapat lebih mengutamakan pengembangan aplikasi yang dibuat, bukan malah sibuk mencari syntax error.

Variabel python adalah lokasi memori yang dicadangkan untuk menyimpan nilai-nilai. Ini berarti bahwa ketika Anda membuat sebuah variabel Anda memesan beberapa ruang di memori. Variabel menyimpan data yang dilakukan selama program dieksekusi, yang nantinya isi dari variabel tersebut dapat diubah oleh operasi-operasi tertentu pada program yang menggunakan variabel. Variabel dapat menyimpan berbagai macam tipe data. Di dalam pemrograman Python, variabel mempunyai sifat yang dinamis, artinya variabel Python tidak perlu dideklarasikan tipe data tertentu dan variabel Python dapat diubah saat program dijalankan.

Dalam bahasa pemrograman Python, struktur data yang paling dasar adalah urutan atau lists. Setiap elemen-elemen berurutan akan diberi nomor posisi atau indeks. Indeks pertama dalam list adalah nol, indeks kedua adalah satu dan seterusnya. Python memiliki enam jenis urutan built-in, namun yang paling umum adalah list dan tuple. Ada beberapa hal yang dapat Anda lakukan dengan semua jenis list. Operasi ini meliputi pengindeksan, pengiris, penambahan, perbanyak, dan pengecekan keanggotaan. Selain itu, Python memiliki fungsi built-in untuk menemukan panjang list dan untuk menemukan elemen terbesar dan terkecilnya.

Program Python yang dapat menangani tanggal dan waktu dalam beberapa cara. Mengkonversi antara format tanggal adalah tugas umum untuk komputer. Modul Python's waktu dan kalender membantu melacak tanggal dan waktu. Interval waktu adalah angka floating-point dalam satuan detik. Instants tertentu dalam waktu dinyatakan dalam satu detik sejak 12:00 am, 1 Januari 1970 (epoch). Ini adalah waktu yang populer modul yang tersedia di Python yang menyediakan fungsi untuk bekerja dengan waktu, dan untuk mengkonversi antara pernyataan. Fungsi `time.time ()` mengembalikan sistem saat ini waktu sejak 12:00 am, 1 Januari 1970.

Berikut adalah aturan sederhana untuk mendefinisikan fungsi dengan Python.

- Fungsi blok dimulai dengan `def` kata kunci diikuti oleh nama fungsi dan tanda kurung `()`.
- Setiap parameter masukan atau argumen harus ditempatkan di dalam tanda kurung ini. Anda juga dapat menentukan parameter di dalam tanda kurung ini.
- Pernyataan pertama dari sebuah fungsi dapat berupa pernyataan opsional - string dokumentasi fungsi atau docstring.
- Blok kode dalam setiap fungsi dimulai dengan titik dua `:` dan indentasi.
- Pernyataan kembali [ekspresi] keluar dari sebuah fungsi, secara opsional menyampaikan kembali ekspresi ke pemanggil. Pernyataan pengembalian tanpa argumen sama dengan `return None`.

Python 2 memiliki dua fungsi built-in untuk membaca data dari input standar, yang secara default berasal dari keyboard. Fungsi ini adalah `input()` dan `raw_input()`. Dengan Python 3, fungsi `raw_input()` tidak digunakan lagi. Selain itu, `input()` berfungsi membaca data dari keyboard sebagai string, terlepas dari apakah itu tertutup dengan tanda kutip ("atau") atau tidak.

Python menyediakan dua fitur yang sangat penting untuk menangani kesalahan tak terduga dalam program Python Anda dan menambahkan kemampuan debugging di dalamnya. • Exception Handling • Assertions

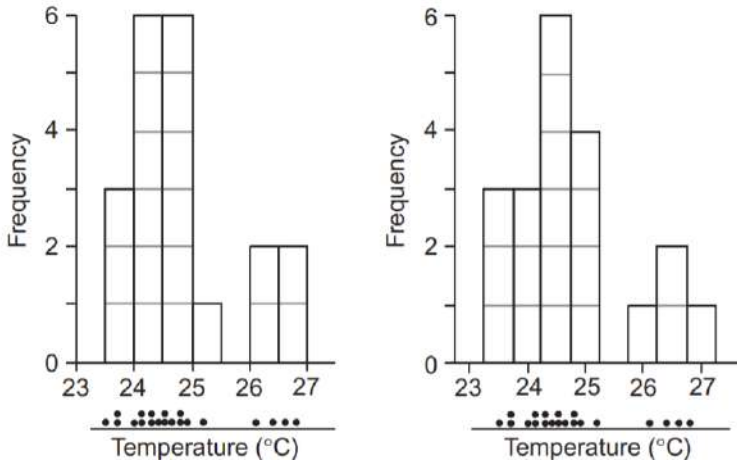
Exception adalah sebuah peristiwa, yang terjadi selama pelaksanaan program yang mengganggu aliran normal instruksi program. Secara umum, ketika skrip Python menemukan situasi yang tidak dapat diatasi, hal itu menimbulkan pengecualian. Exception adalah objek Python yang mewakili kesalahan. Ketika skrip Python menimbulkan Exception, ia harus menangani Exception begitu saja sehingga berhenti dan berhenti.

3.11. Histogram of Oriented Gradients (HOG)

HOG adalah salah satu metode ekstraksi ciri yang digunakan dalam image processing untuk mendeteksi suatu objek. HOG berasal dari sebuah asumsi yang menyatakan

bahwa suatu objek dapat direpresentasikan dengan baik berdasarkan bentuk. Untuk memperoleh informasi pembeda maka gambar akan dibagi menjadi cell dan setiap cell akan dihitung sebagai *histogram of oriented gradients*. Setiap piksel dalam cell berkontribusi pada saat dilakukan voting bobot untuk membangun sebuah histogram yang berorientasi pada nilai-nilai gradien yang dihitung.

Histogram adalah visualisasi tampilan grafis yang familiar untuk mewakili distribusi satu kumpulan data. Rentang data dibagi menjadi interval kelas yang jumlah nilai yang berada di setiap interval dihitung. Histogram terdiri dari serangkaian persegi panjang yang lebarnya didefinisikan oleh kelas bandwidth dan tingginya bergantung pada banyaknya nilai dari data (WILKS, 2019). Contoh histogram tampak dalam gambar 3.



Gambar 3. Contoh histogram (WILKS, 2019)

Pendekatan yang baik untuk memilih binwidth w , ditunjukkan dalam persamaan 1.

$$w \approx \frac{cIQR}{n^{1/3}}$$

(1)

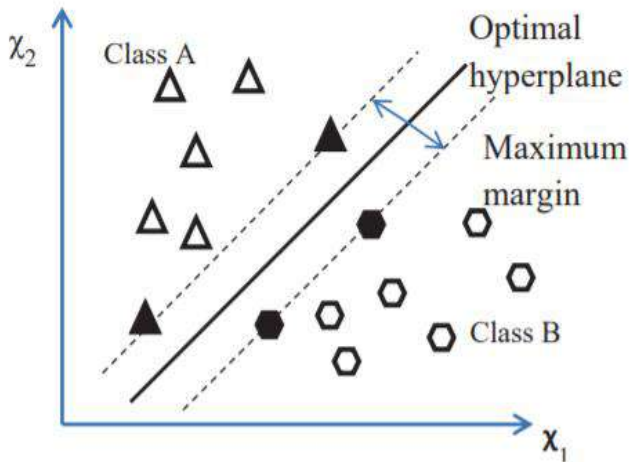
Dimana c adalah konstanta dalam kisaran 2.0-2.6. Histogram juga dapat digunakan untuk representasi grafis untuk pembagian warna dalam citra digital dan dapat memberikan deskripsi secara keseluruhan (Garg et al., 2011).

3.12.Support Vector Machine

Support Vector Machine, secara sederhana dapat dijelaskan sebagai usaha mencari *hyperlane* atau garis pembatas yang paling optimal (terbaik) yang berfungsi sebagai pembeda dua

buah class pada input space. SVM dikembangkan oleh Boser, Guyon dan Vapnik, serta pertama kali dipresentasikan pada tahun 1992 di Annual Workshop on Computational Learning Theory.

SVM adalah pembelajaran mesin yang mengandalkan konsep pembelajaran statistik (Styawati & Mustofa, 2019). SVM mempunyai kemampuan generalisasi cukup baik pada kasus dengan sampel kecil. Namun di sisi lain, SVM tidak dapat memilih parameter yang sesuai sehingga penggunaan parameter tidak optimal. Penggunaan parameter yang tepat diharapkan dapat meningkatkan akurasi SVM (Basari et al., 2013). Keberhasilan model SVM tergantung pada koefisien soft-margin C , serta parameter fungsi kernel. Jadi, memilih parameter yang optimal untuk SVM merupakan langkah penting ketika menggunakan SVM sebagai metode klasifikasi (Styawati & Mustofa, 2019). Ide dasar SVM dapat dilihat pada Gambar berikut



Gambar 4. Ide dasar SVM (Bahari et al., 2014)

Perumpamaan SVM terdapat data training sebanyak N dengan masukan X_i berdimensi d dengan notasi $x_i \in R^d$, dan setiap label di setiap kelas dinotasikan dengan $y_i \in \{-1, +1\}$ untuk $i = 1, 2, 3, \dots, N$ dimana N adalah jumlah data masukan yang digunakan. Jika diasumsikan terdapat dua kelas -1 dan $+1$ dapat dipisahkan oleh *hyperplane* yang memiliki dimensi, maka persamaan rumusnya adalah:

$$x \cdot w + b = 0$$

(2)

Dimana w adalah bobot dari SVM dan b berupa vektor kolom dan adalah bias atau suatu skalar. Untuk data masukan

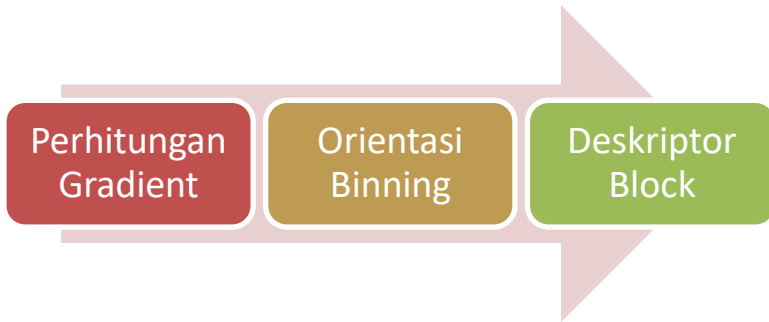
x_i merupakan kelas +1 dapat dirumuskan dengan memenuhi pertidaksamaan :

$$xi + b \geq +1 \text{ untuk } y_i = +1$$

(3)

3.13. Histogram Oriented Gradient (HOG) + Linier SVM Face Detector

HOG adalah ekstraksi fitur pada bidang computer vision dan image processing dengan cara menghitung nilai gradient pada suatu citra, untuk memperoleh output yang digunakan untuk mendeteksi objek (Rahmadani, Lisa; Eriyani, Nadya; Alamsyah, Derry; Devella, 2019). Penerapan HOG ialah membagi citra menjadi beberapa blok dan didalam blok terdapat sel, setiap sel terdapat gradient atau orientasi sel tepi untuk setiap pixel. Gambar 5 menunjukkan implementasi dari HOG (Rahmadani, Lisa; Eriyani, Nadya; Alamsyah, Derry; Devella, 2019).



Gambar 5. Implementasi HOG

Gambar 5 menunjukkan implementasi HOG dimulai dari perhitungan Gradient, *Binning Orientation*, *Descriptor* (Dalal & Triggs, 2005). Setelah itu dalam metode HOG yaitu mencari nilai gradient menggunakan persamaan.:

$$lx(r, c) = l(r, c + 1) - l(r, c - 1)$$

(4)

$$ly(r, c) = l(r + 1, c) - l(r - 1, c)$$

(5)

Dimana l merupakan citra dan r adalah garis dan c adalah kolom, setelah nilai lx dan ly telah diproses maka selanjutnya mencari nilai *magnitude* μ menggunakan persamaan:

$$\mu = \sqrt{lx^2 + ly^2}$$

(6)

Proses selanjutnya adalah menjadikan μ mendapatkan nilai θ orientasi dengan persamaan:

$$\theta = \frac{180}{\pi} (\tan_2^{-1}(ly, lx) \bmod \pi)$$

(7)

Proses selanjutnya adalah mencari nilai orientasi sel *histogram* untuk nilai bin_j, C_i dan w menggunakan persamaan (8), (9), (10) dibawah ini:

$$w = \frac{180}{B}$$

(8)

$$bin_j = \left[\frac{\theta}{w} - \frac{1}{2} \right] \bmod B$$

(9)

dengan batasan $[wi, w(i+1)]$

$$ci = w \left(i + \frac{1}{2} \right)$$

(10)

Kemudian nilai dari vote bin dibagi menjadi dua, yaitu:
 vote bin V_j tampak di persamaan (11) dan *vote bin* $(j+1)$

ditunjukkan dalam persamaan (12) dimana nilai B didapat dari jumlah bin .

$$V_j = \mu \frac{c_{j+1} - \theta}{w}$$

(11)

$$V_{j+1} = \mu \frac{\theta - c_j}{w}$$

(12)

Dimana $bin \ (j+1) \bmod B$, setelah proses *vote bin* didapat. Selanjutnya melakukan normalisasi yang berfungsi untuk mendapatkan nilai B dengan persamaan dibawah ini:

$$b \leftarrow \frac{b}{\sqrt{\|b\|^2 + \epsilon}}$$

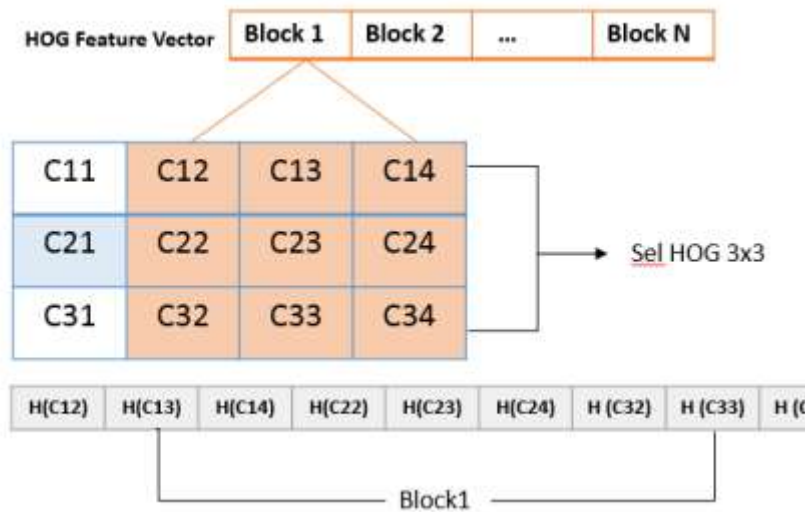
(13)

Dimana b merupakan nilai pada bin dalam sebuah blok dan ϵ merupakan nilai konstanta. Proses selanjutnya yaitu mencari fitur HOG dengan cara mengabungkan normalisasi menjadi sebuah *vector* fitur HOG dengan persamaan dibawah ini:

$$h \leftarrow \frac{h}{\sqrt{\|h\|^2 + \epsilon}}$$

(14)

Ilustrasi skema pembagian blok di setiap sel, dimana nilai yang digunakan sebagai nilai blok HOG *Feature Vector* didapatkan dari perhitungan dari tiap kolom citra tampak pada gambar 6.



Gambar 6. Pembagian blok tiap sel HOG *Feature Vector*

(Rahmadani, Lisa; Eriyani, Nadya; Alamsyah, Derry; Devella, 2019)

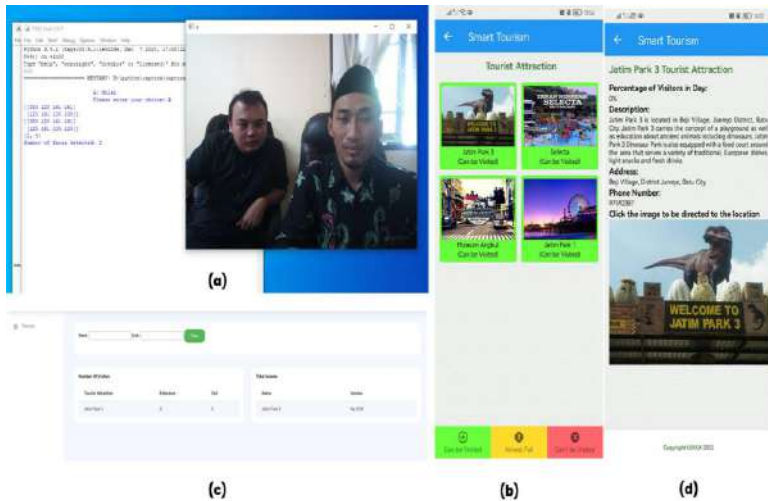
Bagian 4

Implementasi dan Evaluasi Sistem

4.1. Implementasi Sistem

Implementasi sistem dalam buku ini menggunakan dua buah mini komputer dengan spesifikasi Intel Core i3, RAM 8GB, dan ruang disk SSD 120GB. Kedua komputer terhubung ke jaringan internet di mana komputer digunakan di pintu masuk dan keluar. Selanjutnya, kamera menggunakan resolusi 1080p 30 fps, yang digunakan untuk mendeteksi jumlah wajah menggunakan HOG + Linear SVM Face Detector method.

Sedangkan server yang digunakan memiliki unlimited SSD disk space dan unlimited bandwidth. Gambar 9 menunjukkan implementasinya dalam buku ini.



Gambar 9. The results in this research, (a) Face Counting using OpenCV, (b) Tourist Attraction in Mobile Apps, (c). Admin Application based on Web, (d) Detail Tourist Attraction in Mobile Apps.

Gambar 9(a) menunjukkan aplikasi berbasis python menggunakan OpenCV untuk menghitung wajah yang terdeteksi menggunakan webcam. HOG + Linear SVM Face Detector digunakan untuk menghitung jumlah wajah yang terdeteksi oleh webcam secara otomatis. Hasil perhitungan tersebut dikirim ke database pada server yang telah disiapkan.

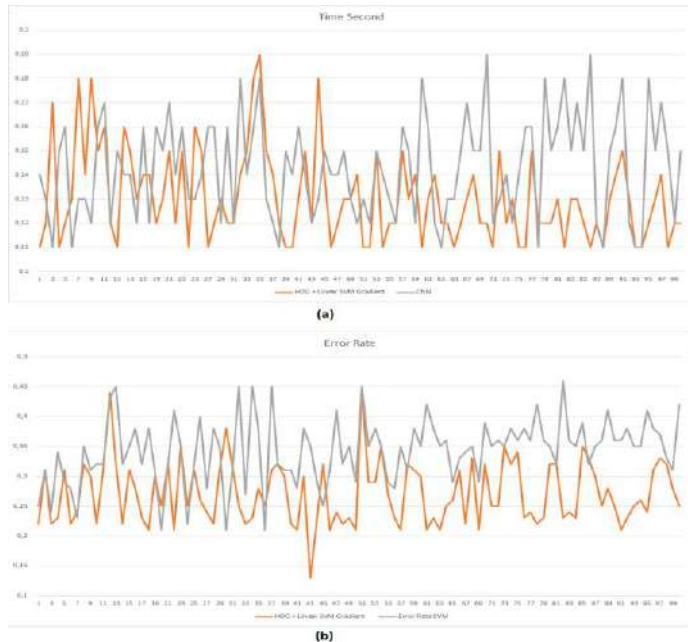
Gambar 9(b) menampilkan informasi atraksi wisata berbasis mobile apps menggunakan React Native. Empat tempat wisata berlatar belakang hijau menandakan lokasi

tersebut aman untuk dikunjungi. Background hijau diperoleh dari data yang berasal dari server, di mana input jumlah pengunjung berasal dari aplikasi pada Gambar 9(a).

Gambar 9(c) menunjukkan admin berdasarkan website. Admin ini dapat melihat jumlah pengunjung dan pendapatan dari tempat wisata yang sudah terhubung dengan server yang telah disediakan. Detail atraksi wisata ditunjukkan pada Gambar 9(d), di mana formulir ini terdiri dari nama, deskripsi, alamat, nomor telepon dan persentase pengunjung per hari.

4.2. Evaluasi

Dalam buku ini, digunakan seratus foto wajah untuk data latih. Setelah pelatihan, data akan dihitung untuk mencari waktu kecepatan dan tingkat kesalahan dibandingkan dengan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) [39]. Gambar 10 berikut menunjukkan perbandingan kedua metode tersebut.



Gambar 10(a) membandingkan detik waktu metode *HOG + Linear SVM Face Detector* dengan CNN. Pengujian ini mengukur kecepatan metode dalam mengenali wajah dan menghitung jumlah wajah yang terdeteksi oleh webcam. Hasil yang didapatkan adalah metode *HOG + Linear SVM Face Detector* menunjukkan kecepatan rata-rata 0,13s sedangkan CNN 0,14s, sehingga Face Detector *HOG + Linear SVM* lebih cepat dari CNN sebesar 7,14%.

Gambar 10(b) menunjukkan tingkat kesalahan komparatif dari kedua metode. Hasil rata-rata untuk *HOG + Linear SVM Face Detector* adalah 0,27s, sedangkan CNN

mendapat nilai rata-rata 0,34s. Jadi HOG + Linear SVM Face Detector 20,5% lebih cepat dari CNN. Setelah pengujian waktu, detik dan tingkat kesalahan. Maka penilaian statis matematika dapat dihitung seperti terlihat pada tabel 1.

Table 1. Assessment Math Static

Assessment	HOG + Linear SVM Face Detector		CNN	
	Time Second	Error Rate	Time Second	Error Rate
<i>Min</i>	0.11	0.13	0.11	0.21
<i>Max</i>	0.19	0.45	0.19	0.46
<i>Avg</i>	0.15	0.29	0.15	0.34

Table 1 menunjukkan waktu minimum dan tingkat kesalahan untuk the HOG + Linear SVM Face Detector method untuk 0,11s dan 0,13s sedangkan CNN adalah 0,11s dan 0,21s, maka rata-rata untuk waktu dan tingkat kesalahan minimum HOG + Linear SVM Face Detector adalah 0,15s dan 0,29s sedangkan CNN adalah 0,15s dan 0,34s. sehingga tingkat kesalahan HOG + Linear SVM Face Detector lebih baik dari CNN sebesar 14,71%.

Bagian 5

Penutup

5.1. Kesimpulan

Dari uraian data dan analisis terhadap data teknologi pengawasan wisata di atas, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian yang dikemas dalam format buku ini terbatas pada sektor pariwisata dan menggunakan mini dengan spesifikasi: Processor core i3, ram 8 GB, dan ruang disk SSD 120 GB. Komputer ini menggunakan webcam dengan resolusi 1080p untuk mendeteksi dan menghitung wajah pada saat masuk dan keluar.

HOG + Linear SVM Face Detector dibandingkan dengan metode CNN untuk mencari hasil terbaik, di mana HOG + Linear SVM Face Detector lebih cepat dari CNN, sekitar 7,14% terhadap waktu pengujian kedua sekitar 20,5%. Tingkat kesalahan HOG + Linear SVM Face Detector lebih baik dari CNN.

Aplikasi ini telah dihadirkan di Destinasi Wisata Jawa Timur. Mereka antusias mengembangkan aplikasi dan bersedia

memberikan data destinasi pariwisata. Selain itu, mereka juga menyarankan untuk bekerjasama dengan Kementerian Pariwisata Republik Indonesia untuk menggunakan aplikasi ini untuk *tourism safety* karena dapat membantu pengendalian penyebaran Covid-19 atau wabah lainnya.

5.2. Saran

Dalam buku ini, aplikasi hanya terbatas pada sektor pariwisata, dan buku selanjutnya diharapkan dapat diterapkan pada bidang lain, seperti kesehatan, pendidikan, bisnis, dan banyak lagi.

Daftar Pustaka

- Adhikari, S. P., Meng, S., Wu, Y., Mao, Y., Ye, R., Wang, Q., Sun, C., Sylvia, S., Rozelle, S., Raat, H., & Zhou, H. (2020). *Epidemiology, causes, clinical manifestation and diagnosis, prevention and control of coronavirus disease (COVID-19) during the early outbreak period: a scoping review*. 1–12. <https://doi.org/10.21203/rs.2.24474/v1>
- Alghamdi, S. (2019). Shopping and tourism for blind people using RFID as an application of IoT. *2nd International Conference on Computer Applications and Information Security, ICCAIS 2019*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/CAIS.2019.8769581>
- Asrohah, H., Khusnu Milad, M., Wibowo, A. T., & Rhofita, E. I. (2020). Improvement of Academic Services using Mobile Technology based on Single Page Application. *Telfor Journal*, 12(1), 62–66. <https://doi.org/10.5937/TELFOR2001062A>
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Data Kunjungan Wisata Indonesia*. <https://www.bps.go.id/>
- Bahari, N. I. S., Ahmad, A., & Aboobaider, B. M. (2014). Application of support vector machine for classification of multispectral data. *IOP Conference Series: Earth and*

Environmental Science, 20(1).
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/20/1/012038>

Balandina, E., Balandin, S., Koucheryavy, Y., & Mouromtsev, D. (2015). IoT Use Cases in Healthcare and Tourism. *Proceedings - 17th IEEE Conference on Business Informatics, CBI* 2015, 2, 37–44.
<https://doi.org/10.1109/CBI.2015.16>

Balandina, E., Balandin, S., Koucheryavy, Y., & Mouromtsev, D. (2016). Innovative e-Tourism Services on Top of Geo2Tag LBS Platform. *Proceedings - 11th International Conference on Signal-Image Technology and Internet-Based Systems, SITIS* 2015, 752–759.
<https://doi.org/10.1109/SITIS.2015.11>

Banks, A., & Porcello, E. (2017). Learning React Functional Web Development with React and Redux. In A. MacDonald (Ed.), *O'REILLY* (1st ed., Vol. 53, Issue 9). O'REILLY.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Basari, A. S. H., Hussin, B., Ananta, I. G. P., & Zeniarja, J. (2013). Opinion mining of movie review using hybrid method of support vector machine and particle swarm optimization. *Procedia Engineering*, 53, 453–462.
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2013.02.059>

Battistoni, P., Sebillo, M., & Vitiello, G. (2021). An IoT-Based Mobile System for Safety Monitoring of Lone Workers.

- IoT*, 2(3), 476–497. <https://doi.org/10.3390/iot2030024>
- Bershadskiy, S., & Villa, C. (2016). *React Native Cookbook Take your React Native application development to the next level with this large collection of recipes* (S. Editing (ed.); 1st ed.). Packt. www.packtpub.com
- Buana, R. D. (2017). Analisis Perilaku Masyarakat Indonesia dalam Menghadapi Pandemi Covid-19 dan Kiat Menjaga Kesejahteraan Jiwa. *Sosial Dan Budaya, Fakultas Syariah Dan Hukum Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah Jakarta*, 53(9), 1689–1699. <file:///C:/Users/User/Downloads/fvm939e.pdf>
- Casteren, W. Van. (2017). The Waterfall Model And The Agile Methodologies: A Comparison By Project Characteristics-Short The Waterfall Model and Agile Methodologies. *Academic Competences in the Bachelor, February*, 10–13. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36825.72805>
- Cha, S., Ruiz, M. P., Wachowicz, M., Tran, L. H., Cao, H., & Maduako, I. (2017). The role of an IoT platform in the design of real-time recommender systems. *2016 IEEE 3rd World Forum on Internet of Things, WF-IoT 2016*, 448–453. <https://doi.org/10.1109/WF-IoT.2016.7845469>
- Dalal, N., & Triggs, B. (2005). Histograms of Oriented Gradients for Human Detection. *IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 16(7),

4714–4725. <https://doi.org/10.1109/TII.2019.2950094>

- Dima, A. M., & Maassen, M. A. (2018). From waterfall to agile software: Development models in the IT sector, 2006 to 2018. impacts on company management. *Journal of International Studies*, 11(2), 315–326. <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2018/11-2/21>
- Djalante, R., Lassa, J., Setiamarga, D., Sudjatma, A., Indrawan, M., Haryanto, B., Mahfud, C., Sinapoy, M. S., Djalante, S., Rafliana, I., Gunawan, L. A., Surtiari, G. A. K., & Warsilah, H. (2020). Review and analysis of current responses to COVID-19 in Indonesia: Period of January to March 2020. *Progress in Disaster Science*, 6. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2020.100091>
- Dong, Y., Dong, Y., Mo, X., Hu, Y., Qi, X., Jiang, F., Jiang, Z., Jiang, Z., Tong, S., Tong, S., & Tong, S. (2020). Epidemiology of COVID-19 among children in China. *Pediatrics*, 145(6). <https://doi.org/10.1542/peds.2020-0702>
- Fletcher, A. C., & Mura, C. (2019). Ten quick tips for using a raspberry Pi. *PLoS Computational Biology*, 15(5), 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1006959>
- Garg, R., Mittal, B., & Garg, S. (2011). Histogram Equalization Techniques For Image Enhancement. *Ijct*, 7109, 107–111.
- Goh, H. C. (2021). Strategies for post-Covid-19 prospects of

- Sabah's tourist market – Reactions to shocks caused by pandemic or reflection for sustainable tourism? *Research in Globalization*, 3, 100056.
<https://doi.org/10.1016/j.resglo.2021.100056>
- Google. Inc. (2020). *Google Maps Platform Documentation*.
<https://developers.google.com/maps/documentation/>
- Gorji, L. (2016). Tourism Development in the Urban Side 's Promenades (Study Case : Barzok City) Abstract : Tourism phenomenon is rooted in Motion and displacement and it gives mobility to human life in impartibly way . Today tourism activity is one of the most dynamic. *International Conference on E-Commerce with Focus on e-Tourism*, 1–5.
- Gössling, S., Scott, D., & Hall, C. M. (2020). Pandemics, tourism and global change: a rapid assessment of COVID-19. *Journal of Sustainable Tourism*, 0(0), 1–20.
<https://doi.org/10.1080/09669582.2020.1758708>
- Harchandani, P., & Shome, S. (2021). The Effects of Covid-19 on Global Tourism. *ASEAN Journal on Hospitality and Tourism*, 19(1), 63–82.
<https://doi.org/10.5614/ajht.2021.19.1.06>
- Islam, R., & Mazumder, T. (2010). Mobile application and its global impact. *International Journal of Engineering & ...*, 06, 72–78. <http://ijens.org/107506-0909 IJET-IJENS.pdf>
- Jamin, A., Rahmafitria, F., & Nurazizah, G. R. (2020).

- Rebuilding Health Tourism Destination Image after Covid-19: The Case of Malaysia and Indonesia. *IEEE Region 10 Humanitarian Technology Conference, R10-HTC, 2020-Decem.* <https://doi.org/10.1109/R10-HTC49770.2020.9357057>
- Jobe, W. (2013). Native Apps Vs. Mobile Web Apps. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 7(4), 27. <https://doi.org/10.3991/ijim.v7i4.3226>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). *Data COVID-19 di Indonesia*. <https://www.kemkes.go.id/>
- Khunthi, S., Saichua, P., & Surinta, O. (2019). Effective Face Verification Systems Based on the Histogram of Oriented Gradients and Deep Learning Techniques. *Proceedings - 2019 14th International Joint Symposium on Artificial Intelligence and Natural Language Processing, ISAI-NLP 2019.* <https://doi.org/10.1109/iSAI-NLP48611.2019.9045237>
- Loke, S. W. (2021). Achieving Ethical Algorithmic Behaviour in the Internet of Things: A Review. *IoT*, 2(3), 401–426. <https://doi.org/10.3390/iot2030021>
- Mohammed, Z. K. A., & Ahmed, E. S. A. (2017). Internet of Things Applications, Challenges and Related Future Technologies. *World Scientific News*, 67(2), 126–148. <http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.psjd-b638cb4d-d68f-4f4c-afa5->

ad309a7c4838%0Ahttps://www.infona.pl/resource/bw
meta1.element.psjd-8c8e8b68-9180-4879-85d8-
a7870d5644e9

Putri, R. N. (2020). Indonesia dalam Menghadapi Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 20(2), 705. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v20i2.1010>

Rahmadani, Lisa; Eriyani, Nadya; Alamsyah, Derry; Devella, S. (2019). Implementasi Metode HOG dan Support Vector Machine (SVM) Untuk Multiple Smile Detection. *STMIK GI MDP*, x, 1–13.

Raspberry. (2021). *Raspberry Pi*. <https://www.raspberrypi.org/>

Ressman, R. S. (2018). Software Engineering A PRACTITIONER'S APPROACH FIFTH EDITION. In *McGraw-Hill Higher Education* (5th ed., Vol. 6, Issue 3). Thomas Casson. <https://doi.org/10.23887/jjpg.v6i3.20701>

Riadi, Muchlisin. (2020). Raspberry Pi (Definisi, Fungsi, Jenis, Spesifikasi dan Pemrograman). <https://www.kajianpustaka.com/2020/12/Raspberry-Pi.html>

Sasongko, S., Damanik, J., & Brahmantya, H. (2020). Prinsip Ekowisata Bahari dalam Pengembangan Produk Wisata Karampuang untuk Mencapai Pariwisata Berkelanjutan. *Jurnal Nasional Parwisata*, 12(2), 126. <https://doi.org/10.22146/jnp.60402>

- Sawalha, S., & Al-Naymat, G. (2021). Towards an Efficient Big Data Management Schema for IoT. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2021.09.013>
- Setiati, S., & Azwar, M. K. (2020). COVID-19 and Indonesia. *Acta Medica Indonesiana*, 52(1), 84–89.
- Singh, A. P., & Kumar, A. (2019). Robust face recognition system using HOG features and SVM classifier. *International Journal of Information Sciences and Application (IJISA)*, 11(1), 105–109.
- Siwalette, R., & Suyoto. (2020). IoT-based smart gallery to promote museum in ambon. *Proceedings of the World Conference on Smart Trends in Systems, Security and Sustainability, WS4 2020*, 528–532. <https://doi.org/10.1109/WorldS450073.2020.9210419>
- Sohrabi, C., Alsafi, Z., O'Neill, N., Khan, M., Kerwan, A., Al-Jabir, A., Iosifidis, C., & Agha, R. (2020). World Health Organization declares global emergency: A review of the 2019 novel coronavirus (COVID-19). *International Journal of Surgery*, 76(February), 71–76. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.02.034>
- Styawati, S., & Mustofa, K. (2019). A Support Vector Machine-Firefly Algorithm for Movie Opinion Data Classification. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 13(3), 219.

<https://doi.org/10.22146/ijccs.41302>

- Susilo, A., Rumende, C. M., Pitoyo, C. W., Santoso, W. D., Yulianti, M., Herikurniawan, H., Sinto, R., Singh, G., Nainggolan, L., Nelwan, E. J., Chen, L. K., Widhani, A., Wijaya, E., Wicaksana, B., Maksum, M., Annisa, F., Jasirwan, C. O. M., & Yuniastuti, E. (2020). Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 7(1), 45. <https://doi.org/10.7454/jpdi.v7i1.415>
- Syahrudin, A. N., & Kurniawan, T. (2018). Input Dan Output Pada Bahasa. *Jurnal Dasar Pemrograman Python STMIK*, January, 1–7.
- The World Tourism Organization. (2021). *World Tourism Organization*. <https://www.unwto.org/>
- Tim Dosen Universitas Mercubuana. (2015). *Modul Perkuliahan Mobile Programming* (1st ed.). Mercubuana.
- Tosepu, R., Gunawan, J., Effendy, D. S., Ahmad, L. O. A. I., Lestari, H., Bahar, H., & Asfian, P. (2020). Correlation between weather and Covid-19 pandemic in Jakarta, Indonesia. *Science of the Total Environment*, 725. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138436>
- Tripathy, A. K., Tripathy, P. K., Ray, N. K., & Mohanty, S. P. (2018). iTour: The future of Smart Tourism. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, 7(April), 32–37.
- Vallabhaneni, S. R. (2014). *Wiley CIAexcel Exam Review 2018*,

Part 3: Internal Audit Knowledge Elements (Wiley Cia Exam Review) 1st Edition (3rd ed.). John Wiley & Sons, Inc.

Vandikas, K., & Tsiatsis, V. (2014). Performance evaluation of an iot platform. *Proceedings - 2014 8th International Conference on Next Generation Mobile Applications, Services and Technologies, NGMAST 2014*, 141–146. <https://doi.org/10.1109/NGMAST.2014.66>

WILKS, D. S. (2019). *STATISTICAL METHODS IN THE ATMOSPHERIC SCIENCES* (Fourth Edi). Elsevier.

Yuliana, Y. (2020). Corona virus diseases (Covid-19): Sebuah tinjauan literatur. *Wellness And Healthy Magazine*, 2(1), 187–192. <https://doi.org/10.30604/well.95212020>

Zhang, J., Calabrese, C., Ding, J., Liu, M., & Zhang, B. (2018). Advantages and challenges in using mobile apps for field experiments: A systematic review and a case study. *Mobile Media and Communication*, 6(2), 179–196. <https://doi.org/10.1177/2050157917725550>