

Kajian Sistem Deteksi Dini pada saat Pandemi COVID-19

Nurmajid Setyasaputra

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung

Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN)

Bandung, Indonesia

nurmajid.setyasaputra@lapan.go.id

Abstract - One of the increasing cases of COVID-19 is due to the large crowd. The crowd that occurred during the last quarter of 2020 occurred as a result of the easing of the PSBB to revive the community's economy, rife demonstrations, and other activities or events with large numbers of people. This is very worrying, coupled with the limited facilities and health workers to treat COVID-19 patients for those with severe symptoms. Therefore, an early detection system is needed by utilizing existing technology, especially for cities that have implemented smart cities and become red zones. So that this system can be an early warning or early detection for stakeholders to make decisions more quickly to prevent additional cases.

Keywords - crowd, technology, early detection, COVID-19

I. PENDAHULUAN

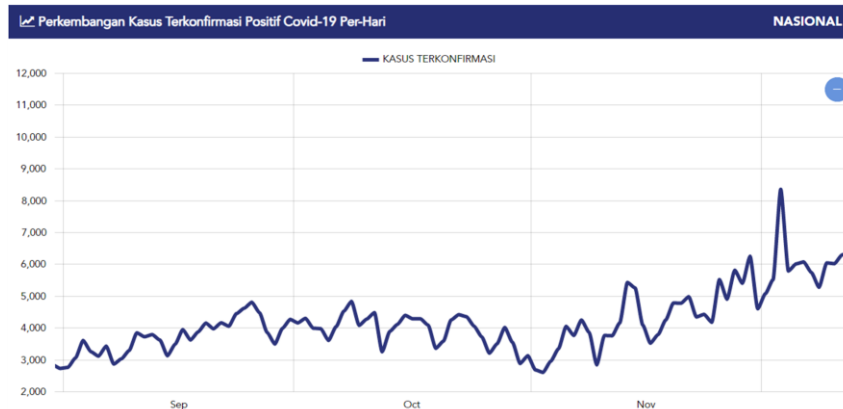
Pandemi COVID-19 (Coronavirus) yang dapat menyebabkan gangguan pernapasan ringan hingga berat bagi manusia saat ini jumlah kasusnya masih terus menyebar dan berkembang. Segala bentuk usaha pencegahan terus dilakukan oleh pemerintah terutama dengan membentuk satgas penanganan COVID-19 [1]. Himbauan untuk melakukan 3M (Menjaga jarak, Memakai masker, dan Mencuci tangan), 3T (*Testing, Tracing, dan Treatment*), dan Vaksinasi jika sudah tiba waktunya menjadi senjata yang paling ampuh untuk memutus rantai penularan yang selalu disosialisasikan kepada seluruh masyarakat dan juga yang menambahkan dengan menghindari 3K (Kontak erat, Kerumunan, dan Kamar/ruangan tertutup) sehingga dirumuskan zero COVID-19 yaitu $3M + 3T - 3K = 0$ [2]. Berdasarkan himbauan tersebut diharapkan menghambat penularan, sehingga pandemi melambat dan ekonomi masyarakat meningkat.



Gambar 1. 3M-3T-Vaksinasi: Penularan Terhambat - Pandemi Melambat - Ekonomi Meningkat [20]

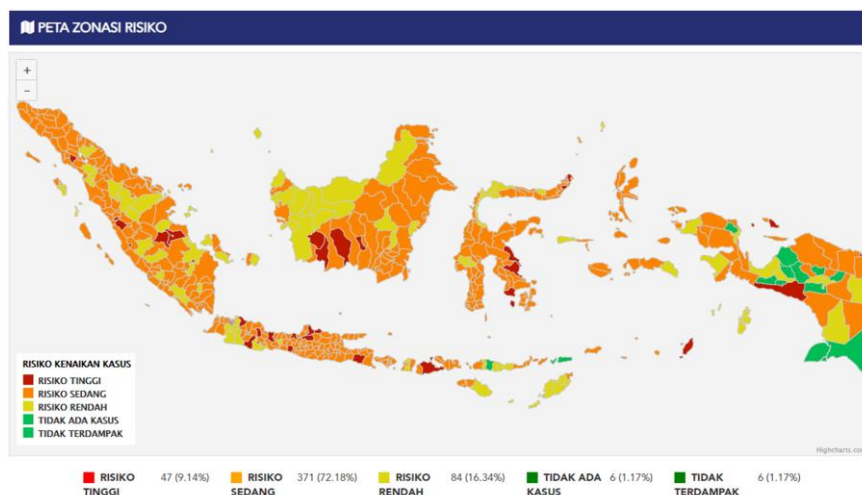
Peningkatan jumlah kasus positif COVID-19 selama triwulan terakhir pada tahun 2020 ini lebih besar daripada triwulan sebelumnya. Hal ini disebabkan dengan semakin banyaknya aktivitas masyarakat di luar rumah setelah pelonggaran PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar) pada masa *New Normal*. Selain itu pada tahun ini juga diadakan pilkada di beberapa daerah, sehingga

memunculkan kerumunan pada kegiatan kampanye dan pelaksanaan pilkada itu sendiri. Begitu pula dengan kegiatan-kegiatan lainnya yang membuat kerumunan massa dalam jumlah banyak seperti unjuk rasa, kegiatan ormas, dan lainnya.



Gambar 2. Perkembangan kasus terkonfirmasi positif COVID-19 nasional [21]

Pada peta zonasi risiko yang dikeluarkan Satgas COVID-19 terlihat sebagian besar wilayah di Indonesia memiliki risiko sedang untuk kenaikan kasus dan sebagian lainnya berisiko tinggi, rendah, tidak ada kasus, dan tidak terdampak. Provinsi yang memiliki kota besar dengan jumlah penduduk yang padat memiliki risiko tinggi kenaikan kasus seperti provinsi DKI Jakarta yang terlihat sebagai zona merah. Beberapa kota di Indonesia telah menerapkan kota cerdas (*smart city*) yaitu sebuah konsep untuk memberikan solusi yang efektif dan efisien dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi yang terintegrasi di semua sektor publik dengan sasaran yang berkaitan dengan 6 kategori: *smart living*, *smart mobility*, *smart governance*, *smart environment*, *smart economy*, dan *smart people* [3]. Oleh karena itu, untuk mendukung deteksi dini maka diperlukan sebuah sistem untuk mengembangkan fasilitas yang sudah ada dan saling terintegrasi untuk mengurangi jumlah kerumunan dan dapat menjadi *early warning* agar dapat mencegah penambahan jumlah kasus.



Gambar 3. Peta zonasi risiko [22]

II. KAJIAN PUSTAKA

Pada makalah ini diambil contoh kasus dan data pada provinsi DKI Jakarta yang merupakan zona merah. Data-data tersebut akan diolah menjadi informasi dan pengetahuan yang mendalam dan dicoba didetailkan agar dapat dilakukan analisis dan dapat menjadi masukan kepada *stakeholder* untuk mengambil keputusan.

A. *Smart city* [3]

Perjalanan untuk menjadi sebuah *smart city* dilakukan dengan 4 tahap yaitu:

1. Menentukan definisi *smart city* bagi Jakarta

Beberapa program smart yang mendukung ambisi Jakarta untuk menjadi *smart city* telah berjalan. Namun untuk dapat melaksanakan transisi yang utuh, Jakarta harus mempunyai visi yang jelas tentang target yang dituju, serta sasaran dan metrik terkait yang nyata, dapat diukur, dan dapat dilakukan.

2. Menentukan kondisi tertarget (*target state*)
Untuk memfasilitasi hal tersebut, digunakan *Smart City Wheel Framework*, yaitu suatu metodologi yang telah diimplementasikan secara luas untuk menentukan sasaran kondisi yang tertarget dalam proses transisi Jakarta menjadi *smart city* sebelum tahun 2025. Serangkaian sasaran berkaitan dengan enam kategori *smart city* yang saling terkait, yaitu *smart living*, *smart mobility*, *smart governance*, *smart environment*, *smart economy*, dan *smart people*.
3. Mengidentifikasi kesenjangan
Kesenjangan dapat diukur dengan cara membandingkan antara keadaan saat ini dengan keadaan target yang diidentifikasi pada masing-masing kategori *smart city*.
4. Mengusulkan solusi
Dengan pemahaman tentang berbagai kesenjangan antara keadaan Jakarta saat ini dan keadaan yang ditargetkan, langkah selanjutnya adalah perumusan solusi untuk menjembatani kesenjangan tersebut. Untuk memastikan bahwa Jakarta akan mencapai tujuan yang dimaksud, maka cetak biru (*blueprint*) dan peta pelaksanaan (*roadmap*) yang komprehensif juga perlu dikembangkan untuk memandu penerapan solusi tersebut.

B. Penginderaan jauh

Pemanfaatan teknologi satelit penginderaan jauh sangat dibutuhkan pada masa pandemi COVID-19 ini. Pemanfaatan yang dimaksud adalah dengan menjadikan hasil penginderaan jauh sebagai bentuk visualisasi dari berbagai hal pada pandemi COVID-19 diantaranya untuk memberikan informasi [4] zonasi resiko, peta persebaran dan mobilitas manusia [5], [6], aktivitas manusia dan ekonomi [7], dan masih banyak lagi. Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh berperan penting untuk melacak sumber dan penyebaran penyakit, memberikan visualisasi lokasi yang terkena dampak terparah, sehingga tindakan dapat segera dilakukan sebagai bentuk mitigasi [8].

C. Internet of Things (IoT)

Pemanfaatan IoT juga semakin marak pada banyak aplikasi di kehidupan sehari-hari. Hal ini memungkinkan adanya pengumpulan data dan informasi dari berbagai perangkat IoT yang selanjutnya dapat menjadi bahan analisis sehingga menghasilkan pengetahuan yang lebih mendalam dari berbagai sektor. Pada masa pandemi COVID-19 ini pemanfaatan IoT untuk memperoleh data yang akurat adalah hal yang sangat mungkin dilakukan. IoT yang ada pada kehidupan sehari-hari dapat dimanfaatkan atau bahkan dapat dikembangkan baik dari segi perangkatnya itu sendiri maupun dari segi pengolahan data dan informasi menjadi yang lebih spesifik mengarah pada suatu kebutuhan untuk mendukung mitigasi pandemi COVID-19 seperti monitoring kondisi seseorang dan deteksi kerumunan massa diluar batas kewajaran.

III. RANCANGAN SOLUSI

Provinsi DKI Jakarta yang telah menerapkan *smart city* pada berbagai sektor. Hal ini dapat dimanfaatkan untuk monitoring kondisi seseorang dan deteksi kerumunan massa diluar batas kewajaran. Konsep yang diusulkan terbagi menjadi 3 tahap yaitu tahap identifikasi sebaran risiko potensi COVID-19, tahap identifikasi kepatuhan protokol kesehatan dan kerumunan, dan terakhir tahap mitigasi dan pengambilan keputusan.

A. Identifikasi sebaran risiko potensi COVID-19

Tahap pertama adalah melakukan identifikasi sebaran risiko potensi COVID-19 untuk memperkecil wilayah paling berpotensi di wilayah zona merah. Salah satu alat yang dapat digunakan adalah dengan pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dan beberapa pendukungnya seperti yang telah dilakukan oleh LAPAN [9]. LAPAN Hub COVID-19 merupakan Portal Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geospasial (SIG) untuk analisa sebaran risiko COVID-19. Aplikasi ini menentukan potensi risiko COVID-19 dari tiga parameter pembentuknya yaitu ancaman (*hazard*), kerentanan (*vulnerability*), dan kapasitas (*capacity*) [10], [11]. Data yang digunakan dalam analisis

sebaran potensi risiko COVID-19 adalah data satelit penginderaan jauh yang diakuisisi oleh Stasiun Bumi Penginderaan Jauh LAPAN serta data terkait lainnya sebagai berikut:

1. Data penginderaan jauh
 - Mosaik data Landsat-8, resolusi spasial 30 meter, tahun 2019 (sumber: Pusat Teknologi dan Data Penginderaan Jauh - LAPAN).
 - Mosaik data SPOT-6/7, resolusi spasial 1,5 meter, tahun 2019 (sumber: Pusat Teknologi dan Data Penginderaan Jauh - LAPAN).
2. Data non-penginderaan jauh
 - Data COVID-19 harian per kecamatan untuk wilayah DKI Jakarta, Jabodetabek, Kota Bandung, dan Kota Surabaya (sumber: Dinas Kesehatan).
 - Peta sebaran rumah sakit rujukan di Indonesia tahun 2020 (sumber: Badan Nasional Penanggulangan Bencana/BNPB).
 - Peta sebaran jalan di Indonesia tahun 2017 (sumber: OpenStreetMap Indonesia)
 - Peta sebaran bangunan di Indonesia tahun 2017 (sumber: OpenStreetMap Indonesia).
3. Data lainnya
 - Data Nitrogen Dioksida (NO₂) dari satelit Sentinel-5P sebagai salah satu indikator kualitas udara (sumber: ESA Copernicus Open Access Hub).

LAPAN Hub COVID-19 menyediakan visualisasi sebaran potensi risiko COVID-19 untuk wilayah DKI Jakarta, Jabodetabek, Kota Bandung dan Kota Surabaya, serta sebaran tingkat kerentanan seluruh wilayah Indonesia. Secara umum, risiko bencana ditentukan dari formulasi [10], [11] berikut:

$$R = H \times \left(\frac{V}{C}\right) \quad (1)$$

dengan:

R: Risiko (*Risk*)

H: Bahaya (*Hazards*)

V: Kerentanan (*Vulnerability*)

C: Kapasitas (*Capacity*)

Konsep Risiko terkait dengan fenomena COVID-19 berdasarkan formulasi tersebut dapat diturunkan melalui beberapa parameter yaitu [10], [11]:

1. Bahaya (*Hazard*)

Data yang berkaitan dengan ancaman bahaya terhadap fenomena COVID-19 dapat diperoleh berdasarkan sumber COVID-19, seperti informasi dan lokasi jumlah orang yang terinfeksi positif COVID-19 (POS), Pasien Dalam Pengawasan (PDP), Orang Dalam Pemantauan (ODP), dan lainnya (sejak Agustus 2020 digunakan data terkonfirmasi, suspek, probable, kontak erat, dan pelaku perjalanan). Selanjutnya, informasi ancaman bahaya ini diperhitungkan sebagai zona bahaya sumber COVID-19.

2. Kerentanan (*Vulnerability*)

Ada tiga variabel utama yang berkaitan dengan kerentanan terhadap penyebaran COVID-19 yaitu:

- Kepadatan penduduk dan permukiman perhitungan *Built-up Index* (BUI) pada mosaik data Landsat-8 pada tahun 2019 digunakan untuk menganalisis informasi tentang distribusi lokasi permukiman.
- Kepadatan kondisi akses jalan Kondisi lingkungan akses jalan diperoleh dari informasi infrastruktur jalan di beberapa lokasi/wilayah.
- Lokasi strategis terhadap sebaran COVID-19 Lokasi strategis penyebaran COVID-19 diperoleh berdasarkan informasi lokasi pasar, supermarket, mall, restoran, terminal,

stasiun, bandara, pelabuhan, tempat ibadah, rumah sakit, bank, dan beberapa lokasi fasilitas mobilitas lainnya.

3. Kapasitas (*Capacity*)

Kebijakan Pembatasan Sosial Skala Besar (PSBB) seperti *Work From Home* (WFH) dan *Study From Home* (SFH) adalah kunci keberhasilan menjaga jarak sosial yang dapat mempengaruhi peningkatan atau penurunan distribusi COVID-19. Parameter kapasitas diturunkan dari lokasi/wilayah yang menerapkan kebijakan PSBB ini dengan beberapa kondisi dan asumsi apakah kebijakan tersebut diterapkan dengan benar atau tidak oleh masyarakat setempat.

4. Risiko (*Risk*)

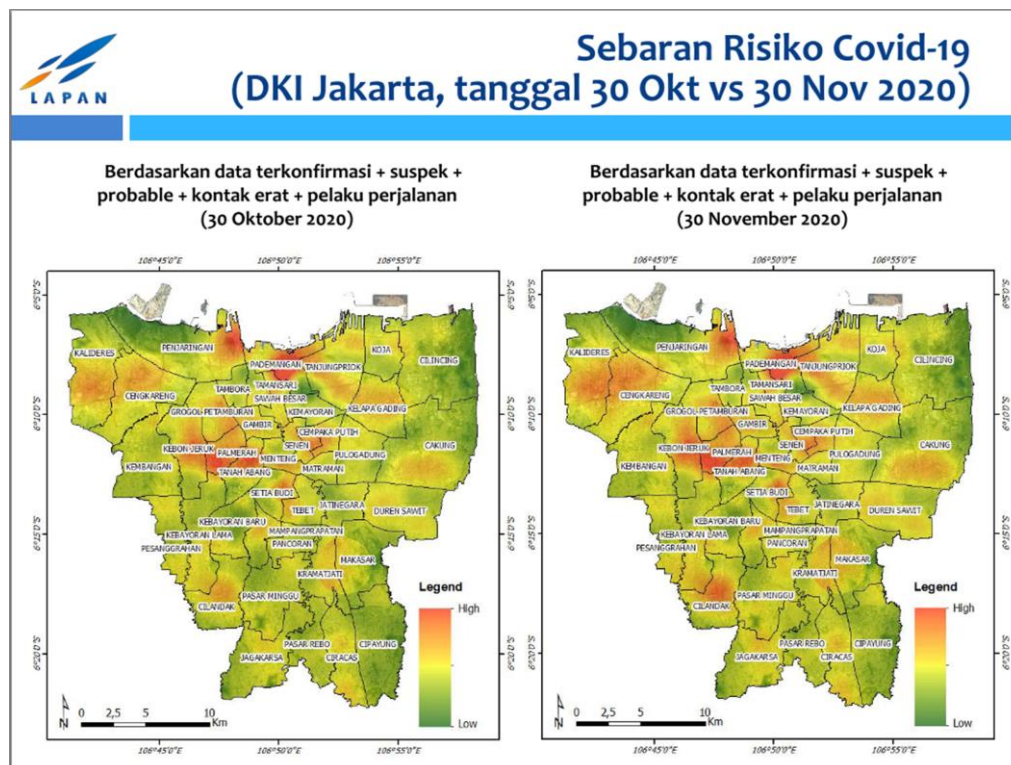
Formulasi hasil model pengembangan penentuan risiko COVID-19 adalah sebagai berikut:

$$R = 0.27 \times H \times \left(\frac{0.54 \times V}{0.19 \times C} \right) \quad (2)$$

Selanjutnya terdapat tiga skenario yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi potensi risiko COVID-19 berdasarkan kunci keberhasilan kebijakan PSBB yaitu:

- Kondisi risiko COVID-19 dengan skenario terdapat kebijakan PSBB (*social high-restriction policy*), yang berjalan dengan baik dan isolasi terhadap POS, PDP dan ODP (atau data terkonfirmasi, suspek, probable, kontak erat, pelaku perjalanan – sejak Agustus 2020) juga berjalan dengan baik.
- Kondisi risiko COVID-19 dengan skenario terdapat kebijakan PSBB (*social low-restriction policy*), yang berjalan dengan baik dan isolasi masyarakat tidak berjalan dengan baik.
- Kondisi risiko COVID-19 dengan skenario tidak terdapat kebijakan PSBB (*No restriction policy*) dan isolasi masyarakat tidak berjalan dengan baik.

Berdasarkan metode-metode di atas maka diperoleh hasil pengolahan dan analisis data berupa visualisasi peta detail sebaran risiko potensi COVID-19. Hasil terbaru yang diperoleh adalah sebaran risiko potensi COVID-19 DKI Jakarta tanggal 30 Oktober 2020 dan 30 November 2020.



Gambar 4. Peta sebaran risiko COVID-19 DKI Jakarta [11]

Berdasarkan visualisasi tersebut DKI Jakarta terdapat peningkatan di beberapa lokasi yaitu Penjaringan, Pademangan, Tanjungpriok, Kelapa Gading, Kalideres, Kebon jeruk, Pasanggrahan, Palmerah, Cempaka Putih, Cakung, Cilandak, Pasar Minggu dan sekitarnya [11]. Selanjutnya untuk tahapan berikutnya dapat difokuskan pada daerah-daerah tersebut.

B. Identifikasi kepatuhan protokol kesehatan dan kerumunan

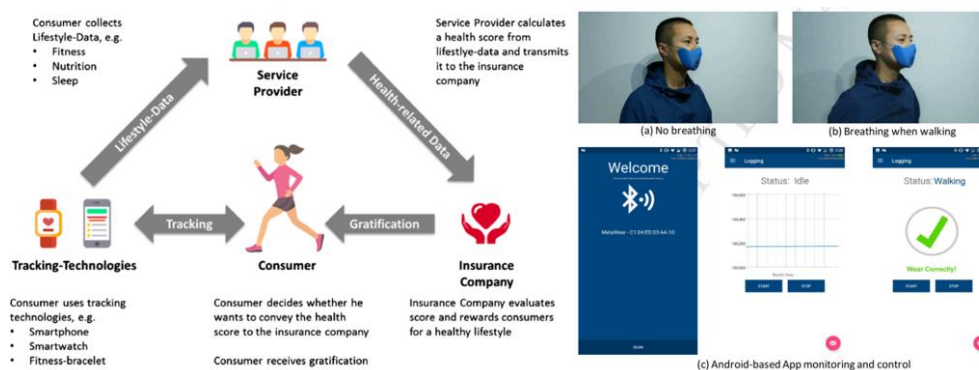
Tahap selanjutnya adalah melakukan identifikasi kepatuhan protokol kesehatan dan deteksi kerumunan terutama di wilayah yang memiliki sebaran risiko potensi COVID-19 tinggi. Pemanfaatan teknologi yang diterapkan pada *smart city* dalam hal ini teknologi IoT dapat digunakan dan dikembangkan menjadi lebih spesifik untuk deteksi kepatuhan protokol kesehatan dan deteksi kerumunan. Deteksi kepatuhan protokol kesehatan yang dimaksud spesifik pada memakai masker dan menjaga jarak, sedangkan deteksi kerumunan adalah spesifik pada kerumunan massa diluar batas kewajaran dan terdapat banyaknya yang tidak mematuhi protokol kesehatan.

Tahap ini dapat dimulai dengan melakukan monitoring mobilitas masyarakat hanya pada saat tertentu saja jika dibutuhkan karena hal ini berkaitan dengan masalah privasi. Hal ini diperlukan selain untuk melihat pola mobilisasi juga dapat digunakan sebagai respon cepat dan aman untuk mengetahui kondisi kesehatan masyarakat [12]. Skenario ini dilakukan pada rumah sakit dan diluar rumah sakit dengan memanfaatkan perangkat IoT yang melekat pada individu atau digunakan untuk mengukur kesehatan yang saling terhubung, terintegrasi, dan menghasilkan data dan informasi yang detail. Perangkat *wearable* ini menghasilkan data dan informasi yang cepat dan aman karena mengurangi kontak langsung untuk mendapatkan data dan informasi yang dibutuhkan. Kebanyakan perangkat bersifat komersial sehingga membutuhkan biaya lebih untuk setiap individu, tetapi akan lebih baik jika rumah sakit memilikinya untuk memudahkan monitoring pasien COVID-19 tanpa adanya kontak langsung secara terus menerus.



Gambar 5. Skenario aplikasi perangkat *wearable* [12]

Solusi lain adalah dengan membuat alat protokol kesehatan minimal berbasis IoT berupa *smart masker*, *smart watch*, dan *smart phone* untuk mendeteksi kondisi pernapasan, suhu tubuh, dan lokasi. *Smart masker* terhubung dengan *smart phone* memberikan data kondisi pernapasan seseorang [13]. *Smart watch* yang biasanya digunakan untuk monitoring kesehatan dan olahraga juga dapat digunakan dan memberikan layanan lebih ke asuransi kesehatan/layanan kesehatan [14]. *Smart phone* melakukan pengumpulan data dan memberikan informasi lokasi dengan memanfaatkan GPS atau dengan melakukan triangulasi posisi [15] bekerja sama dengan provider selular. Berdasarkan pemanfaatan perangkat tersebut dapat diketahui kondisi kesehatan seseorang dan lokasinya sehingga dapat dilakukan monitoring mobilitasnya.



Gambar 6. Aplikasi perangkat *wearable* untuk alat protokol kesehatan minimal [13], [14]

Selanjutnya dengan memanfaatkan sistem keamanan CCTV dan AI yang menjadi alat dukung *smart city* dapat digunakan dan dikembangkan menjadi sistem deteksi kerumunan [16]. Kerumunan di kota besar seperti pada wilayah DKI Jakarta dapat berada di ruangan/gedung maupun area publik. Pada ruangan/gedung dapat digunakan untuk solusi digital dalam mendukung keamanan para pekerja di kantor dan masyarakat yang berkegiatan di dalam ruangan/gedung [17]. Sedangkan pada area publik dengan memanfaatkan sistem keamanan CCTV dapat digunakan dan dikembangkan untuk mendeteksi kepatuhan protokol kesehatan dengan mendeteksi penggunaan masker dan menjaga jarak dan deteksi kerumunan massa diluar batas kewajaran [18], [19].



Gambar 7. Qluedashboard [18]

C. Mitigasi dan pengambilan keputusan

Tahap terakhir berdasarkan hasil keluaran dari tahap sebelumnya dapat menjadi masukan kepada *stakeholder* untuk mengambil langkah mitigasi untuk mengendalikan kerumunan dan terus memberikan himbauan untuk melaksanakan protokol kesehatan dengan baik kepada masyarakat.

IV. KESIMPULAN

Konsep deteksi dini yang diusulkan terbagi menjadi 3 tahap yaitu tahap identifikasi sebaran risiko potensi COVID-19, tahap identifikasi kepatuhan protokol kesehatan dan kerumunan, dan terakhir tahap mitigasi dan pengambilan keputusan. Kajian ini dapat digunakan menjadi masukan dan solusi untuk mendeteksi kepatuhan protokol kesehatan dan kerumunan yang diluar batas kewajaran, sehingga para *stakeholder* dapat mengambil langkah mitigasi untuk mengendalikan penyebaran COVID-19. Selanjutnya diharapkan kajian ini dapat diimplementasikan, sehingga diperoleh hasil umpan balik untuk perbaikan ke depannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Djalante *et al.*, “Review and analysis of current responses to COVID-19 in Indonesia: Period of January to March 2020,” *Prog. Disaster Sci.*, Apr 2020.
- [2] “Bagaimana Cara Memutuskan Rantai Penularan Virus Corona? – RSUD DEPOK.” [Daring]. Tersedia pada: <https://rsud.depok.go.id/?p=1466>. [Diakses: 12-Des-2020].
- [3] “Jakarta Smart City - Profil.” [Daring]. Tersedia pada: <http://interactive.smartcity.jakarta.go.id/>. [Diakses: 13-Des-2020].
- [4] A. Istamar, “The Vital Role Of Geospatial technology In The Fight Against COVID-19,” 2020.
- [5] S. Gao, J. Rao, Y. Kang, Y. Liang, dan J. Kruse, “Mapping county-level mobility pattern changes in the United States in response to COVID-19,” *SIGSPATIAL Spec.*, vol. 12, no. 1, hal. 16–26, Jun 2020.
- [6] Z. Fan *et al.*, “Human mobility based individual-level epidemic simulation platform,” *SIGSPATIAL Spec.*, vol. 12, no. 1, hal. 34–40, Jun 2020.
- [7] R. Minetto, M. P. Segundo, G. Rotich, dan S. Sarkar, “Measuring Human and Economic Activity from Satellite Imagery to Support City-Scale Decision-Making during COVID-19 Pandemic,” *IEEE Trans. Big Data*, hal. 1–13, 2020.
- [8] S. Suryaatmadja dan N. Maulani, “CONTRIBUTIONS OF SPACE TECHNOLOGY TO GLOBAL HEALTH IN THE CONTEXT OF COVID-19,” *J. Adm. Kesehat. Indones.*, vol. 8, no. 2, hal. 60, Jun 2020.
- [9] “LAPAN Hub Covid-19.” [Daring]. Tersedia pada: <https://covid19.lapan.go.id/>. [Diakses: 10-Des-2020].
- [10] F. Yulianto, “LAPAN Hub Covid-19.”
- [11] Tim Kerja LAPAN Hub Covid-19, “Laporan Hasil pemantauan risiko Covid-19 (Oktober – November 2020),” 2020.
- [12] X. R. Ding *et al.*, “Wearable Sensing and Telehealth Technology with Potential Applications in the Coronavirus Pandemic,” *IEEE Rev. Biomed. Eng.*, 2020.
- [13] P. Zheng, T.-J. Lin, C.-H. Chen, dan X. Xu, “A systematic design approach for service innovation of smart product-service systems,” *J. Clean. Prod.*, vol. 201, hal. 657–667, Nov 2018.
- [14] R.-B. Wiegard dan M. H. Breitner, “Smart services in healthcare: A risk-benefit-analysis of pay-as-you-live services from customer perspective in Germany,” *Electron. Mark.*, vol. 29, no. 1, hal. 107–123, Mar 2019.
- [15] Adya, “Bagaimana Lokasi Kita Ditemukan Dengan Triangulasi,” 2018. [Daring]. Tersedia pada: <https://medium.com/@adya/bagaimana-lokasi-kita-ditemukan-dengan-triangulasi-3b87796c1dd>. [Diakses: 13-Des-2020].
- [16] D. Roy *et al.*, “Utilizing Smart City Cyber-physical Infrastructure for Tracking and Monitoring Pandemics like COVID-19 with the ICCC as the Nerve Centre,” *Digit. Gov. Res. Pract.*, vol. 2, no. 1, hal. Article 8, Des 2020.
- [17] M. Honary, V. Martinez, T. Wlazlowski, S. Helal, H.-H. Von Oertzen, dan S. Honary, “Getting the Country Back to Work, Safely: A Digital Solution,” *Digit. Gov. Res. Pract.*, vol. 1, no. 4, hal. 1–5, Des 2020.
- [18] “Qlue Performa Indonesia - COVID-19 Solutions.” [Daring]. Tersedia pada: <https://www.qlue.co.id/covid19/>. [Diakses: 12-Des-2020].
- [19] “Face mask wearing detection and crowd monitoring by video analytics AI | Research Area2 | Research Reports | COVID-19 AI and Simulation Project.” [Daring]. Tersedia pada: <https://www.covid19-ai.jp/en-us/organization/nec/articles/article001>. [Diakses: 12-Des-2020].
- [20] “3M-3T-Vaksinasi: Penularan Terhambat - Pandemi Melambat - Ekonomi Meningkatkan - Masyarakat Umum | Satgas Penanganan COVID-19.” [Daring]. Tersedia pada: <https://covid19.go.id/p/masyarakat-umum/3m-3t-vaksinasi-penularan-terhambat-pandemi-melambat-ekonomi-meningkat>. [Diakses: 12-Des-2020].
- [21] “Peta Sebaran COVID-19 | Satgas Penanganan COVID-19.” [Daring]. Tersedia pada: <https://covid19.go.id/peta-sebaran-covid19>. [Diakses: 13-Des-2020].

- [22] “Peta Risiko | Satgas Penanganan COVID-19.” [Daring]. Tersedia pada: <https://covid19.go.id/peta-risiko>. [Diakses: 13-Des-2020].