

Analisa Big Data Penyebaran Covid-19 Berdasarkan Peta Sebaran dan Peraturan Protokol Dengan Business Intelligence (BI)

Anita Sindar Sinaga, Arjon Samuel Sitio, Rio Ramadhani dan Afyuli Mawar Karimah

Teknik Informatika STMIK Pelita Nusantara

Jl. Iskandar Muda No. 1 Medan Indonesia

E-mail : haito_ita@yahoo.com, arjonsitio@yahoo.com, rioramadhan@gmail.com, afmawar@gmail.com

Abstrak

Tahun 2020 Provinsi Bali sukses menekan Covid-19 tanpa Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB), dengan kedisiplinan warga melaksanakan himbauan prokes. Berbagai lembaga mengkaji angka-angka naik turun sebaran virus Corona guna mengantisipasi lonjakan kasus. Teknologi *Big Data* terdiri dari data yang beragam, penambahan data terus menerus, bervolume sangat besar kemungkinan sistem konvensional tidak mampu mengolah data secara maksimal. *Big Data* sulit mengolah data dalam ukuran kecil, homogen, perkembangan lambat, kondisi ini hanya dapat dikelola sistem yang umum digunakan. Penerapan *Big Data* menghasilkan luaran informasi yang lebih bermanfaat dalam mengambil keputusan bagi *user* berbentuk akuisisi, akses, analisa dan aplikasi. *Business Intelligence* berfungsi untuk mengubah data operasional, transaksional menjadi sebuah informasi bermanfaat dalam perusahaan. *Big Data Analytics* menganalisa informasi, mengidentifikasi untuk keputusan bisnis saat ini dan masa datang lalu divisualisasikan dalam bentuk grafik. Permasalahan dalam penelitian ini dimodelkan dalam arsitektur *Big Data* bertujuan memetakan *trend* sebaran Covid-19 yang berkaitan dengan regulasi prokes. Dari data peta sebaran dan regulasi aturan protokol kesehatan dengan berbagai sumber data *online*, secara terstruktur dan tidak terstruktur menggunakan *cleansing data Business Intelligence* (BI) ditemukan tiga pola penyebaran virus Corona yaitu Kasus Tinggi, Kasus Sedang dan Kasus Rendah dari 34 Provinsi se Indoensia. Provinsi Jawa Barat menjadi urutan pertama kasus tertinggi selama Mei 2021 dengan rata-rata kasus 21% dilanjut DKI Jakarta 14%.

Kata Kunci: Kasus Covid-19, Business Intelligence, Trend Sebaran, Big Data, Analisa Big Data

Pendahuluan

Teknologi *Machine Learning* bagian dari *Artificial Intelligence* (AI) atau kecerdasan buatan dan ilmu lainnya diterapkan guna mengkaji angka-angka penyebaran Covid-19. Dengan *Business Intelligence* (BI) pengambil keputusan mampu menginformasikan pola atau memperkirakan peristiwa berdasarkan ekstraksi, transform, agregasi dalam sistem pengolahan data. Basis data dipersiapkan menampung sejumlah data bervolume besar yang berasal dari berbagai sumber selanjutnya dibersihkan dari gangguan seperti duplikat data, data tidak seimbang [1]. *Business Intelligence* (BI) digunakan melalui proses mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisa data dari kegiatan bisnis untuk membantu pengambilan keputusan. Sistem BI tradisional efisien dalam mengekstraksi dan menganalisis data, tetapi kaku, lambat, memakan waktu, dan membutuhkan ahli pengetahuan untuk

pemeliharaan sehingga para peneliti menambahkan fitur modern membentuk BI generasi berikutnya [2].

Big Data merupakan konsep teknologi pengolahan data pada besaran serta volume yang sangat berbeda dari data perseorangan. Digunakan alat dan mesin sebagai inovasi dari teknologi yang memiliki kemampuan mengolah data dalam skala besar untuk mengkoleksi, menyediakan dan melakukan proses analisis data luas serta besar lalu disimpan dalam satu database untuk memperoleh kondisi real-time business yang langsung berhubungan dengan konsumen.

Big Data digunakan untuk pengolahan data yang melebihi kapasitas pemrosesan database konvensional, berjumlah terlalu besar, bergerak terlalu cepat, tidak sesuai lagi dengan kemampuan struktural model arsitektur database tradisional sedangkan *Big Data Analytics* adalah proses dengan sistem terintegrasi yang mampu menangani *Big Data* [3]. Analisa *Big Data* dilakukan terhadap sekumpu-

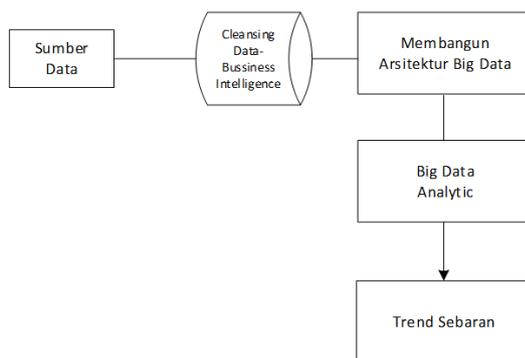
lan data dengan bentuk data terstruktur dan tidak terstruktur, data yang berasal dari link web dengan beragam format file. Sistem pengolahan data yang terus menerus menampung berbagai jenis data dapat mengakibatkan penanganan data menjadi lambat dan kurang efektif.

Empat karakteristik *Big Data*, four Vs, pengolahan data berdasarkan Volume (ukuran data), *Velocity* (kecepatan data), *Variety* (keanekaragaman struktur data), *Value* (nilai data) [4]. Penelitian sebelumnya penerapan *Big Data* sebagai upaya mitigasi pandemi Covid-19: kontemplasi pengaplikasian kebijakan berbasis teknologi baru di Indonesia. Dalam analisis *Big Data* terdapat beberapa metode penelitian yang digunakan, sentimen analisis, *Support Vector Machine*, teknik peramalan parametrik, teknik prediksi pada bidang kesehatan, *Big Data* digunakan untuk mencegah epidemi dan menyembuhkan suatu penyakit. *Big Data* juga dapat dihasilkan dari IoT seperti sensor, ponsel [5].

Penelitian pemanfaatan *Big Data* dan perlindungan identitas pribadi konsumen pada ekonomi digital, menjelaskan *Big Data* sebagai sebuah kumpulan data yang berukuran sangat besar, sangat cepat berubah atau berkembang, hadir dalam beragam bentuk atau format, serta mempunyai nilai tertentu, berasal dari sumber yang dapat ditelusuri [6]. Tableau menyediakan *dashboard* dan *scorecards*, *ad hoc analysis and queries*, pemrosesan analitik *online*, penemuan data, pencarian BI, integrasi *spreadsheet* [7].

Metode Penelitian

Metode penelitian analisa *Big Data* menggunakan *Business Intelligence* pada penyebaran Covid-19, Gambar 1.



Gambar 1: Tahapan Penelitian

Uraian tahapan penelitian [8] [9] [10]:

Sumber Data

Tahapan mempersiapkan data yang relevan dengan pengolahan data diambil dari data media *online*

maupun data *offline*, yang berkaitan dengan sebaran Covid-19. Data berpotensi untuk diolah sebagai data awal, varietas data yang meningkat, aliran data tidak dapat diprediksi, sering berubah dan sangat bervariasi.

Pembersihan Data

Cleansing data menggunakan teknik *Business Intelligence*, dengan proses mengekstrak, transformasi, mengelola, dan menganalisis data bisnis untuk mendukung pengambilan keputusan. Membentuk database besar mencari pola yang terjadi. Teknik *Business Intelligence* digunakan untuk mengkonsolidasikan data dari berbagai sumber dengan *tool query database* dan penambangan data (*data mining*). Tahapan *Business Intelligence*:

1. Mengidentifikasi permasalahan dan penyelesaian pada gudang data.
2. Menentukan sumber data yang diolah.
3. Mengubah data beragam menjadi data konsisten.
4. Data konsisten dialokasikan ke dalam lokasi tersentralisasi.
5. Menyediakan gudang data untuk lokasi data yang tersentralisasi.
6. Memasang *tool* atau sistem yang memberikan akses data dalam *cube*.

Membangun Arsitektur *Big Data*

Data mining (penambangan data) memberikan solusi menghasilkan informasi baru yang bermanfaat melalui asosiasi, pengelompokan dan *cluster* data melalui tahapan *Big Data*, akuisisi, mengakses dan menganalisa dalam bentuk *descriptive* (penggambaran data).

Big Data Analytic

Menampilkan hasil analisis dan pengorganisasian data dengan temuan pola, *trend* dan informasi yang berguna. Statistik dan algoritma pembelajaran mesin dapat digunakan untuk perhitungan menggunakan *tool – tool* pembentukan *Big Data* seperti *warehouse*, *cloud data*, *data lake* maupun *Hadoop*.

Statistik dan *machine learning toolbox* menyediakan pemilihan fitur, regresi bertahap, analisis komponen utama (PCA), regularisasi, dan metode pengurangan dimensi lainnya yang memungkinkan mengidentifikasi variabel atau fitur menggunakan KNN, K-Means, K-Medoid, pengelompokan hierarki, model campuran Gaussian, dan model Markov tersembunyi. *Tableau tools user friendly*, mampu mengolah berbagai bentuk jenis file, menggabungkan berbagai sumber data, *Big Data*, *spreadsheet*, *cloud*, dan berbagai tipe data lainnya, dengan *dashboard mobile friendly*.

Tanggal	Clusters (1)	SUM(Aceh)	SUM(Bali)	SUM(Bangka Belitung)	SUM(Banten)	SUM(Bengkulu)	SUM(DI Yogyakarta)	SUM(DKI Jakarta)	SUM(Gorontalo)	SUM(Jambi)	SUM(Jawa Barat)	SUM(Jawa Tengah)
2 Mei	Cluster 3	293	49	176	72	81	211	898	6	79	927	105
3 Mei	Cluster 3	185	55	166	89	30	215	384	8	59	1.024	696
19 Mei	Cluster 3	147	112	164	53	35	227	611	5	45	1.219	404
20 Mei	Cluster 3	199	83	194	87	37	269	895	0	83	1.332	550
21 Mei	Cluster 3	176	100	240	62	80	198	856	5	67	1.085	653
22 Mei	Cluster 3	135	50	190	66	60	138	932	3	63	997	486
23 Mei	Cluster 3	104	68	183	36	70	152	867	5	55	970	360
24 Mei	Cluster 3	167	62	135	49	8	149	819	2	76	142	905
25 Mei	Cluster 3	185	55	166	89	27	215	384	8	59	1.024	696
26 Mei	Cluster 3	267	59	271	44	19	190	617	1	77	660	548
27 Mei	Cluster 3	230	31	132	156	66	186	940	11	74	137	694
28 Mei	Cluster 3	260	61	183	72	81	602	180	1	63	1.206	668
29 Mei	Cluster 3	293	49	176	46	70	211	898	6	79	927	105
30 Mei	Cluster 3	270	42	245	153	18	176	1.064	11	90	639	1.007
31 Mei	Cluster 3	116	44	130	0	0	158	726	4	84	1.316	881
1 Mei	Cluster 2	124	142	200	53	102	128	926	6	60	754	231
4 Mei	Cluster 2	128	97	211	56	50	217	656	0	60	814	109
5 Mei	Cluster 2	113	114	197	68	65	184	783	0	87	1.953	524
6 Mei	Cluster 2	128	97	211	56	50	217	656	8	60	814	109
7 Mei	Cluster 2	113	114	197	68	65	184	783	7	87	1.953	524
8 Mei	Cluster 2	100	113	267	81	76	137	732	2	88	2.209	140
9 Mei	Cluster 2	28	103	184	61	37	140	809	0	75	492	138
10 Mei	Cluster 2	100	113	267	81	76	137	732	2	88	2.209	140
11 Mei	Cluster 2	28	103	184	61	37	140	809	0	75	492	138
12 Mei	Cluster 2	128	97	211	56	50	217	656	0	60	814	109
13 Mei	Cluster 1	26	94	73	34	35	105	785	1	14	400	480

Gambar 2: Cleansing Source Data

Hasil dan Pembahasan

Variabel data yang dikumpulkan merupakan kejadian per hari (dalam bentuk persentase) melakukan protokol kesehatan (prokes), pria maupun wanita (jenis kelamin), jenis tempat umum (lokasi), aturan regulasi (karakteristik). *Big Data* digunakan untuk mengoptimalkan sumber data yang terstruktur maupun tidak terstruktur dalam pengambilan keputusan memutuskan rantai virus Corona.

Import data online dalam bentuk format file teks, *spreadsheet*, dan format file lainnya yang diakses dari web. Berbentuk file yang beragam dan jumlah besar selanjutnya dilakukan pra-pemrosesan data untuk pembersihan data dan pengelompokan data. *Import data* berbentuk file teks dengan memilih data secara interaktif, menggunakan fitur *tool import* MatLab. Data penelitian diambil dari sebaran Covid-19 selama bulan Mei 2021 bersumber dari:

1. <https://bing.com/covid/?vert=vaccineTracker&form=WSHCOV>
2. <https://covid19.go.id/>
3. <https://health.detik.com>
4. <https://covid19.sumutprov.go.id/>

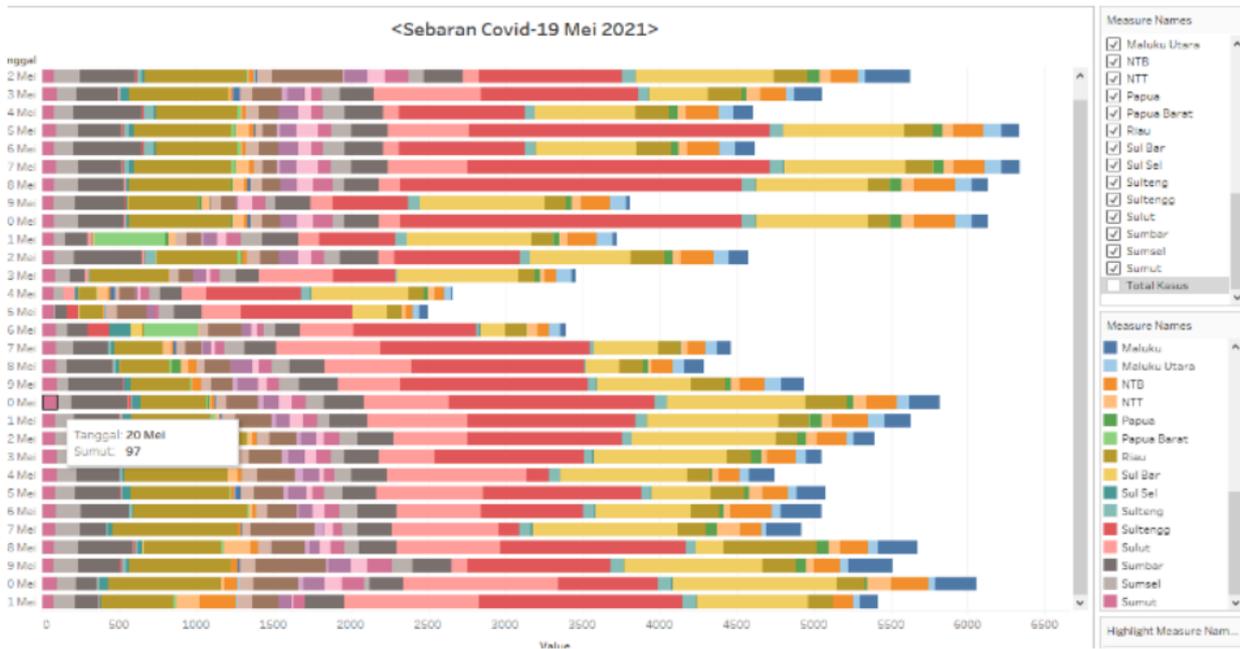
Pembersihan data dan pengelompokan data memerlukan teknik pra-pemrosesan untuk memastikan analisis yang akurat, efisien, atau bermakna. Pembersihan data mengacu pada metode untuk mene-

mukan, menghapus, dan mengganti data yang buruk atau hilang, Gambar 2. Pembersihan data dari jumlah kasus per tiap provinsi selama 31 hari, Gambar 3.

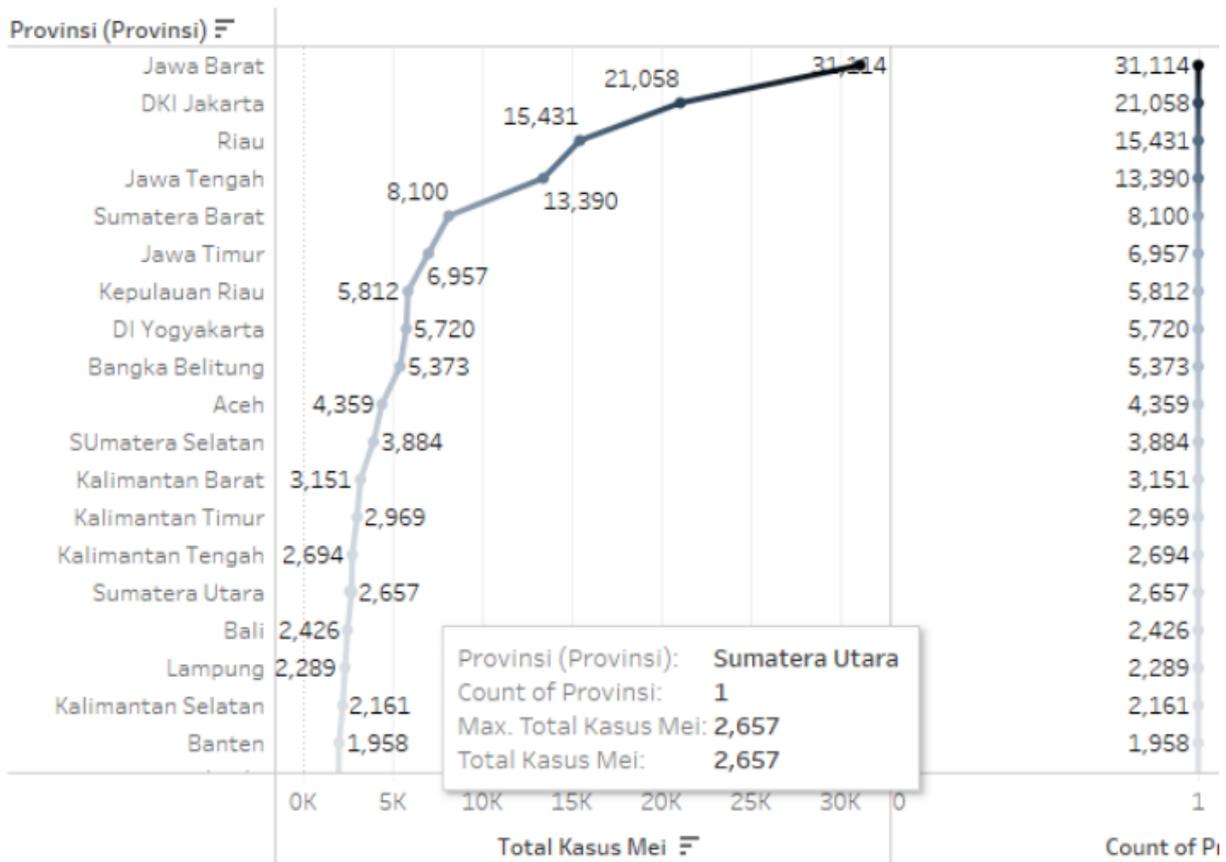
Mendeteksi ekstrim lokal dan perubahan mendadak dapat membantu mengidentifikasi trend data yang signifikan. *Smoothing* dan *detrending* digunakan untuk menghilangkan *noise* dan trend *polynomial* dari data, sementara penskalaan mengubah batas data. Pengolahan data yang dimulai dari pembersihan data menggunakan BI diinput pada pemodelan arsitektur *Big Data*. Grafik kenaikan kasus per hari selama Mei 2021 menunjukkan Provinsi Jawa Barat paling tinggi dengan total kasus 31.114, Gambar 4.

Terdapat tiga model penyebaran kasus Covid-19 selama bulan Mei 2021, hasil analisa dikelompokkan dalam 3 *cluster* berdasarkan jumlah total kasus penderita per tiap hari, Tabel 1.

Teknologi *Big Data* mempengaruhi validitas pengambilan keputusan berbasis data di masa depan. Faktor yang mempengaruhi adalah rentang waktu pengambilan keputusan/rekomendasi, dari jangka pendek hingga jangka panjang dan berbagai database (dalam arti non-teknis) dari data masa lalu, data historis hingga data terkini dan terkini. Aplikasi berbasis data baru akan sangat mempengaruhi perkembangan pasar baru. Penghalang potensial dari perkembangan seperti itu selalu membutuhkan jaringan mitra baru (kombinasi kemampuan yang saat ini terpisah), proses bisnis, dan pasar.



Gambar 3: Cleansing Data Covid-19 Mei 2021



Gambar 4: Grafik Sebaran Covid-19 Mei 2021

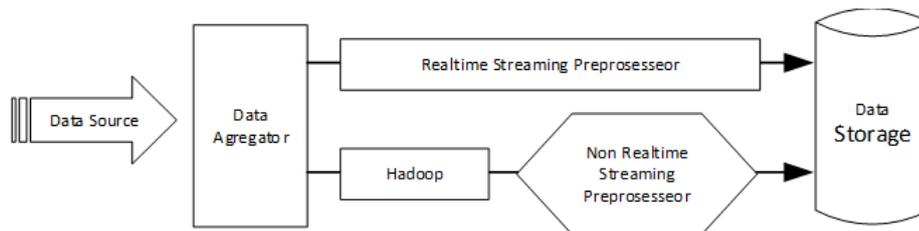
Arsitektur *Big Data* membantu merancang pipa data dengan berbagai persyaratan sistem pemrosesan batch. Arsitektur ini terdiri dari 6 lapisan, yang memastikan aliran data yang aman yaitu

lapisan *Big Data Architecture, Data Absorption, Data Collector Layer, Big Data Processing, Data Storage, Data Query, Big Data Visualization Layer, Data Security, Data Monitoring.*

Tabel 1: Cluster Penyebaran Covid-19 Mei 2021

Tanggal	Clusters	Kasus	Tanggal	Clusters	Kasus
2 Mei	3	10585	4 Mei	2	8674
3 Mei	3	9595	5 Mei	2	12103
19 Mei	3	9371	6 Mei	2	8690
20 Mei	3	11036	7 Mei	2	12111
21 Mei	3	10606	8 Mei	2	11623
22 Mei	3	10291	9 Mei	2	7209
23 Mei	3	9647	10 Mei	2	11623
24 Mei	3	9081	11 Mei	2	7039
25 Mei	3	9626	12 Mei	2	8612
26 Mei	3	9446	13 Mei	1	6650
27 Mei	3	9227	14 Mei	1	5133
28 Mei	3	10697	15 Mei	1	4833
29 Mei	3	10400	16 Mei	1	6528
30 Mei	3	11386	17 Mei	1	8594
31 Mei	3	10538	18 Mei	1	8191
1 Mei	2	8389			

Tahap Persiapan Data, membutuhkan *sandbox* analitis, bekerja dengan data dan melakukan analisis, Pembersihan dan persiapan data mencakup



Gambar 5: Arsitektur Big Data

Tahap *Building Model*, mengembangkan kumpulan data untuk pengujian, pelatihan, dan produksi (menghasilkan data baru dari data yang ada). Selain itu, dalam fase ini tim membangun dan menjalankan model berdasarkan fase perencanaan Model mencari dan menyelidiki fakta, identifikasi basis masalah, mengembangkan konteks dan pemahaman, dan mempelajari tentang sumber data yang dibutuhkan dan tersedia untuk keberhasilan proyek analitik.

Tahapan *Model Building*, pengembangan kumpulan data untuk tujuan pengujian, pelatihan, dan produksi. Membangun dan mengoperasikan model yang telah mereka rancang pada langkah sebelumnya. Mengandalkan alat dan beberapa teknik seperti pohon keputusan, teknik regresi (regresi logistik), dan jaringan saraf untuk membangun dan mengeksekusi model.

Fase *Communicate Results*, menentukan hasil keberhasilan atau kegagalan berdasarkan krite-

berbagai elemen pemodelan data, transformasi, migrasi data, ETL, migrasi data ELT, integrasi data, dan agregasi. *Drill – down* mengacu pada proses menjangkau data pada level detail yang meningkat, sedangkan *roll – up* mengacu pada proses menyusun data dengan detail yang berkurang. Sistem memberikan kontrol berkelanjutan pada semua operasi penambahan data. Arsitektur *Big Data*. Gambar 5.

Fase Discovery, mengidentifikasi basis permasalahan dengan menyusun hipotesis awal menyatakannya adanya suatu relasi, pengaruh, dan perbedaan antara dua atau lebih variabel. *Big Data* umumnya mempertimbangkan arsitektur tingkat tinggi, menangani peran yang berbeda dari teknologi tertentu; mencakup berbagai tugas ilmu data, seperti penambahan data, analisis statistik, pembelajaran mesin, visualisasi waktu nyata, dan analisis dalam memori; menggabungkan manfaat alat yang berbeda untuk tugas yang berbeda, mendistribusikan pemrosesan dan penyimpanan diberbagai node dalam sebuah *cluster*; dan memastikan koordinasi antara data dan node pemrosesan untuk meningkatkan skalabilitas, efisiensi, dan toleransi kesalahan.

ria yang dikembangkan pada fase awal. Tiga metode digunakan untuk mengidentifikasi pola yaitu model sederhana (*SQL based Query, OLAP, Human Consideration*), model sedang (*Regression, Decision Tree, Clustering*), model kompleks (neural network).

Tahapan penerapan *Big Data Analytics*:

1. *Data Mining*

Pengumpulan data dari proses yang sangat kompleks menggunakan kecerdasan buatan, teknik statistik, matematika, *Machine Learning*. Teknik kompleks mengidentifikasi dan mengekstrak informasi.

2. *Data Collection*

Data dibrowsing dari web atau API (*Application program interface*), menggunakan teknik *crawling*. Ekstraksi data dilakukan untuk melihat pola, kebiasaan atau trend.

3. Data Storage

Infrastruktur penyimpanan yang dirancang khusus untuk menyimpan, mengelola, dan mengambil data dalam jumlah besar, atau data besar sehingga dapat dengan mudah diakses, digunakan, dan diproses oleh aplikasi dan layanan yang bekerja pada data besar.

4. Data Cleaning

Fitur dasar dan atribut data untuk menentukan penggunaan terbaiknya. 5 karakteristik data berkualitas *validity, accuracy, completeness, consistency*.

5. Data Analysis

Memeriksa sejumlah besar data untuk mengungkap pola tersembunyi, korelasi, dan wawasan lainnya untuk menganalisis dan mendapatkan jawaban.

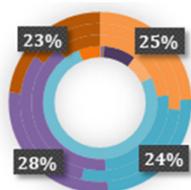
6. Data Consumption

Ketersediaan data yang beragam digunakan untuk keperluan dan kebutuhan yang berbeda.

Sumber data hasil survei perilaku masyarakat masa pandemi Covid-19, (sumber BPS September 2020). Data perilaku prokes berpendapat bahwa tidak ada sanksi menjadi alasan masyarakat untuk tidak menerapkan protokol kesehatan.

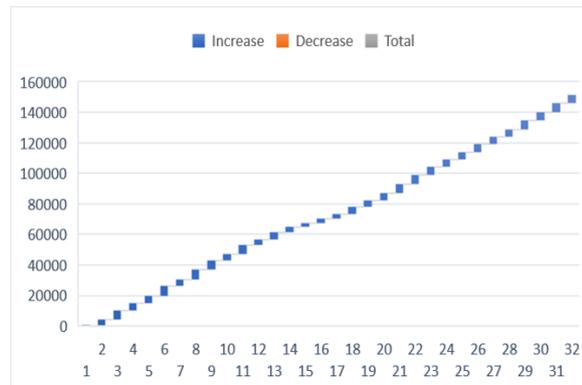
1. Harga masker, *face – shield, hand sanitizer* atau APD lain cenderung mahal (23%).
2. Pekerjaan menjadi sulit jika harus menerapkan protokol kesehatan (33%).
3. Aparat atau pimpinan tidak memberi contoh (19%).
4. Mengikuti orang lain (21%).
5. Tidak ada sanksi jika tidak menerapkan protokol kesehatan (55%). Tidak ada kejadian penderita Covid-19 di lingkungan sekitar (39%).
6. Lainnya (15%).

Dari total kasus yang muncul selanjutnya dianalisa data-data yang menunjukkan data kepatuhan melaksanakan prokes dan yang mengabaikan aturan prokes, Gambar 6.



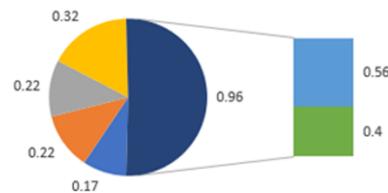
Gambar 6: Analisa Perilaku Melaksanakan Prokes

Rata-rata total kasus pada bulan Mei, ada lonjakan kasus, dikelompokkan dalam 3 cluster, Cluster 1 menunjukkan Kasus Rendah, Cluster 2 menunjukkan Kasus Sedang, Cluster 3 menunjukkan Kasus Tinggi, Gambar 7.



Gambar 7: Trend Penyebaran Covid-19 Mei 2021

Kebiasaan prokes antara pria dan wanita memiliki persentase yang jauh berbeda sesuai lokasi kegiatan, Gambar 8.



Gambar 8: Visualisasi Kepatuhan Terhadap Prokes

Perilaku masyarakat terhadap pelaksanaan aturan protokol kesehatan (prokes) diperoleh tempat kerja 2,08%, mall/plaza/ tempat perbelanjaan 1,69%. pasar tradisional/pedagang K517,32%, tempat ibadah 5,78%, layanan publik 1,40%. Persentase kepatuhan melaksanakan kebiasaan yang dianjurkan selama pandemi jaga jarak 25%, mencuci tangan/menggunakan handsanitizer 24%, memakai masker 28%, pemeriksaan thermogun 24%.

Persentase kesadaran masyarakat tidak melaksanakan regulasi prokes jaga jarak, mencuci tangan/menggunakan handsanitizer, memakai masker, pemeriksaan thermogun tertinggi di Pasar Tradisional/Pedagang K5 17.32%, sedangkan terendah, layanan publik 1.4%. Dari prokes yang diwajibkan, prokes pakai masker lebih dipatuhi pada layanan publik 94.83%, prokes jaga jarak paling rendah dilakukan di Mall/Plaza/ Tempat Perbelanjaan 2.08%.

Penutup

Data sebaran Covid-19, data kepatuhan melaksanakan prokes di tempat umum dimodelkan membentuk arsitektur *Big Data* menghasilkan *trend*

atau pola untuk membantu mengambil keputusan. Pengorganisasian data secara *drill down* dan *roll up* digunakan menampung data dari berbagai perspektif jenis data diolah menggunakan algoritma dan representasi data tool database. Efisiensi *Analytic Big Data* menciptakan visualisasi data yang cepat dan mudah dipahami menggunakan MatLab dan Tabelau. *Analytic Big Data* menciptakan visualisasi data yang cepat dan mudah dipahami untuk membantu mengambil keputusan berdasarkan analisa data.

Ucapan Terima kasih

Terima kasih pada LPPM STMIK Pelita Nusantara atas penugasan pelaksanaan program penelitian Tahun 2021.

Daftar Pustaka

- [1] A. Yunistira dan DThomas. H. Fudholi, “Analisis Penerapan Model Business Intelligence pada Aplikasi Payment Point Online Banking dalam Meningkatkan Strategi Pemasaran (Studi Kasus: Aplikasi ApotikKuota)”, Jurnal Ilmu Komputer dan Agri-Informatika (JIKA), Vol. 7, No1, pp. 1–10, 2020.
- [2] B. Maryanto, “Big Data dan Pemanfaatannya”, Media Inform., Vol. 16, No. 2, pp. 14–19, 2017.
- [3] M. Alnoukari, “From Business Intelligence to Big Data -The-Power-of-Analytics”, ISBN : 9781799857815. January, pp. 44–62, 2020, doi: 10.4018/978-1-7998-5781-5.ch003.
- [4] S. Mubaroq and I. M. Insiroh, “Teknologi Kecerdasan Buatan , Big Data Analysis , Dan Internet Of Things: Potensi dan Perannya Dalam Penanganan Covid-19 Di Indonesia”, Jurnal Kependudukan Indonesia, Vol. 2902, pp. 109–114, 2020, DOI:10.14203/jki.v0i0.580.
- [5] P. F. Kurnia and Suharjito, “Business Intelligence Model to Analyze Social Media Information”, Procedia Comput. Sci., vol. 135, pp. 5–14, 2018, doi: 10.1016/j.procs.2018.08.144.
- [6] N. L. P. C. Savitri, R. A. Rahman, R. Venyutzky, and N. A. Rakhmawati, “Analisis Klasifikasi Sentimen Terhadap Sekolah Daring pada Twitter Menggunakan Supervised Machine Learning”, J. Tek. Inform. dan Sist. Inf., vol. 7, no. 1, pp. 47–58, 2021.
- [7] S. C. Huang, S. McIntosh, S. Sobolevsky, and P. C. K. Hung, “Big Data Analytics and Business Intelligence in Industry”, Inf. Syst. Front., vol. 19, no. 6, 2017.
- [8] K. K. Halim, S. Halim, and Felecia, “Business intelligence for designing restaurant marketing strategy”, Procedia Comput. Sci., vol. 161, pp. 615–622, 2019, doi: 10.1016/j.procs.2019.11.164.
- [9] A. Pujiyanto, A. Mulyati, dan R. Novaria, “Pemanfaatan Big Data Dan Perlindungan Privasi”, Majalah Ilmiah Bijak, vol. 15, no. 2, pp. 127–137, 2018, DOI : 10.31334/bijak.v15i2.201.
- [10] A. P. Narendra, “Big Data, Data Analyst, and Improving the Competence of Librarian”, Rec. Libr. J., vol. 1, no. 2, p. 83, 2016, doi: 10.20473/rlj.v1i2.1162.