



Studi Pemanfaatan Big Data dalam Perumusan Kebijakan Publik pada Sektor Kesehatan

Dzaki Naufal Hakim¹, Fitrah Ramadan¹, Yunida Indira Cahyono¹

¹Plan.t Research Insitute, Jakarta. Koresponding Email: dzakinhakim@mail.com

Abstract

The Indonesian health sector is currently facing a triple burden condition that requires a response in the form of policies based on reliable scientific evidence. Therefore, the development of technology that presents big data is an opportunity for the health sector to produce effective and efficient policies. Especially at this time, the use of big data is still dominated by the private sector. Therefore, this study aims to identify the use of big data to formulate public policies in the health sector. Matters discussed in this study include the distribution of the geographic location of the big data usage, the time when big data began to be used, the position of big data, the classification of big data that has been utilized, and the process of using big data concerning the formulation of public policies in the health sector. This study uses the Systematic Quantitative Literature Review (SQLR) method by collecting various related research documents into a database. Then further analyzed with quantitative descriptive analysis method that considers many categories and subcategories. Based on the research documents collected, only 21.7% of public policies for the health sector have used big data as the basis for formulation. The resulting policies also vary depending on big data and the analytical methods used. Using big data to formulate public policies in the health sector has the advantage of providing effectiveness and speed in policy formulation. On the other hand, the use of big data in the health sector needs to pay attention to data privacy and security. So that by paying attention to excellence and maintaining the privacy and data security, the use of big data for policy formulation in the health sector can be carried out effectively and efficiently.

Keywords: Big Data, Policy, Health, SQLR.

Abstrak

Sektor kesehatan Indonesia pada saat ini menghadapi kondisi triple burden yang memerlukan respons dalam bentuk kebijakan yang didasarkan pada bukti-bukti ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan. Oleh karena itu, adanya perkembangan teknologi yang menghadirkan big data dapat menjadi peluang pada sektor kesehatan untuk menghasilkan kebijakan yang efektif, dan efisien. Terlebih pada saat ini, penggunaan big data masih didominasi oleh sektor swasta. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pemanfaatan big data dalam perumusan kebijakan publik pada sektor kesehatan. Hal-hal yang dibahas dalam penelitian ini meliputi sebaran lokasi geografis penggunaan big data, waktu mulai digunakannya big data, kedudukan big data, klasifikasi big data yang telah dimanfaatkan, serta proses pemanfaatan big data dalam kaitannya dengan perumusan kebijakan publik pada sektor kesehatan. Penelitian ini menggunakan metode Systematic Quantitative Literature Review (SQLR) dengan mengumpulkan berbagai dokumen penelitian terkait ke dalam suatu data base. Kemudian dianalisis lebih lanjut dengan metode analisis deskriptif kuantitatif yang mempertimbangkan berbagai kategori dan sub kategori. Berdasarkan dokumen penelitian yang terkumpul, disebutkan bahwa kebijakan publik untuk sektor kesehatan hanya 21,7% yang telah memanfaatkan big data sebagai dasar perumusan. Kebijakan yang dihasilkan pun beragam bergantung pada big data dan metode analisis yang digunakan. Pemanfaatan big data dalam perumusan kebijakan publik di sektor kesehatan memiliki keunggulan yaitu memberikan efektivitas dan kecepatan dalam perumusan kebijakan. Di sisi lain, pemanfaatan big data dalam sektor kesehatan perlu memperhatikan privasi dan keamanan data. Sehingga dengan memperhatikan keunggulan dan tetap menjaga privasi serta keamanan data maka pemanfaatan big data untuk perumusan kebijakan dalam sektor kesehatan dapat terselenggara secara efektif dan efisien.

Kata Kunci: Big Data, Kebijakan, Kesehatan, SQLR.

1. Pendahuluan

Kesehatan merupakan hal yang perlu diwujudkan sebagai bentuk dari salah satu unsur kesejahteraan dan juga hak asasi manusia sebagaimana yang dimaksudkan dalam Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 (Undang-Undang No.36 tahun 2009). Segala hal yang dapat menimbulkan adanya gangguan kesehatan pada masyarakat Indonesia dapat berdampak pada kerugian ekonomi yang besar bagi negara, dan setiap upaya peningkatan derajat kesehatan masyarakat juga berarti investasi bagi pembangunan negara (Undang-Undang No.36 tahun 2009). Saat ini sektor kesehatan Indonesia tengah dihadapkan pada suatu kondisi yang disebut dengan *triple burden*, yakni suatu keadaan yang di dalamnya terdapat masalah penyakit menular dengan jumlah kasus yang masih tinggi, penyakit tidak menular yang prevalensinya semakin meningkat, dan juga munculnya kembali penyakit yang sudah berhasil diatasi sebelumnya (Cahyani & Rahfiludin, 2020).

Dinamika kondisi demografis serta masalah *triple burden* tentunya memberikan tantangan tersendiri bagi Pemerintah Indonesia dalam memberikan dukungan yang efektif dan solusi berkelanjutan untuk masalah perawatan kesehatan masyarakat. Pembuatan kebijakan merupakan salah satu upaya pemerintah untuk memberikan jawaban atas berbagai permasalahan yang terjadi dan dihadapi oleh masyarakat. Idealnya kebijakan dibangun berdasarkan bukti ilmiah yang mendukung, akan tetapi pembuatan kebijakan berbasis bukti ilmiah seringkali kurang optimal karena data ilmiah yang sukar ditemukan (Saunders, 2020). Hal ini kemudian berdampak pada lamanya proses penyusunan suatu kebijakan dan bahkan kebijakan yang dihasilkan belum tentu mampu menjawab persoalan yang dijumpai. Pada jangka panjang justru akan menimbulkan kerugian jika tidak dilakukan evaluasi dan perbaikan dalam kebijakan tersebut.

Di sisi lain, kita tahu bahwa teknologi telah berkembang cukup pesat, dimana perubahan dan inovasi tersebut menghasilkan banyak data yang disebut sebagai *big data* (Izdalika et al, 2019). *Big data* sendiri merupakan istilah luas untuk volume dan kompleksitas data yang tersedia. Tidak hanya mengacu pada ukuran data, tetapi juga variasi, kecepatan dan ketelitian (Elgendy & Elragal, 2016). *Big data* akan memberikan manfaat apabila telah dilakukan pemrosesan dengan "*Big Data Analytic*", yaitu sebuah teknik analisis tingkat lanjut yang diterapkan pada *big data*. Analisis yang didasarkan atas data yang besar akan dapat membantu mengungkap perubahan-perubahan yang terjadi. Analisis yang canggih secara substansial dapat meningkatkan kualitas dalam pengambilan keputusan, meminimalkan resiko, dan mengungkap informasi berharga dari suatu data (Giest, 2017). Sehingga *big data* memiliki peran penting dalam pengambilan keputusan strategis.

Sejauh ini penggunaan *big data* di Indonesia didominasi oleh tiga bidang usaha yaitu perusahaan telekomunikasi, perbankan, dan produsen barang-barang konsumsi ringan dan murah seperti minuman dan makanan kemasan (*consumer goods*) (Sirait, 2016), yang seluruhnya merupakan bagian dari sektor privat atau swasta. Padahal terdapat beragam manfaat dari penggunaan *big data* di sektor publik antara lain untuk mendapatkan *feedback* dan tanggapan masyarakat dari sistem informasi layanan pemerintah maupun dari media sosial, sebagai dasar penyusunan kebijakan dan perbaikan pelayanan publik, menemukan solusi atas permasalahan yang ada berdasarkan data, serta membantu dalam manajemen dan pengawasan keuangan negara (Sirait, 2016). Sehingga, dengan dimanfaatkannya *big data* dalam perumusan suatu kebijakan publik maka sangat besar kemungkinan kebijakan yang terbentuk menjadi lebih efektif dan efisien.

Kebijakan berdasar *big data* ini berperan sangat penting untuk mencegah terjadinya dampak buruk lain yang mungkin timbul karena fenomena seperti *triple burden* di Indonesia. Peringatan dini yang efektif, mekanisme respons yang cepat, pelaksanaan keputusan pencegahan dan pengendalian yang efektif, serta waktu pencegahan terbaik merupakan hal penting yang perlu dilaksanakan dalam

menghadapi permasalahan kesehatan pada situasi seperti *triple burden* ini. Untuk merespons secara efisien dan mengusulkan rencana pengendalian pencegahan, selain tersedianya sistem manajemen darurat yang lengkap, dibutuhkan pula analisis data secara ilmiah untuk mendukung pengambilan keputusan (Jia et al, 2020).

Oleh karena itu studi ini dilakukan dengan maksud mengidentifikasi pemanfaatan *big data* dalam perumusan kebijakan publik pada sektor kesehatan. Dimana dilakukan tinjauan literatur berbagai *paper* hasil penelitian terkait pemanfaatan *big data* pada kebijakan publik di bidang kesehatan dari beberapa negara di dunia, untuk kemudian ditarik kesimpulan secara kuantitatif. Sehingga, besar harapan bahwa nantinya pemanfaatan *big data* dalam perumusan kebijakan publik khususnya pada sektor kesehatan dapat menjadi preseden bagi Pemerintah Indonesia dalam merancang kebijakan yang mampu memberikan respon secara cepat dan tepat untuk meminimalkan kerugian karena permasalahan kesehatan yang ada.

2. Metode Pembahasan

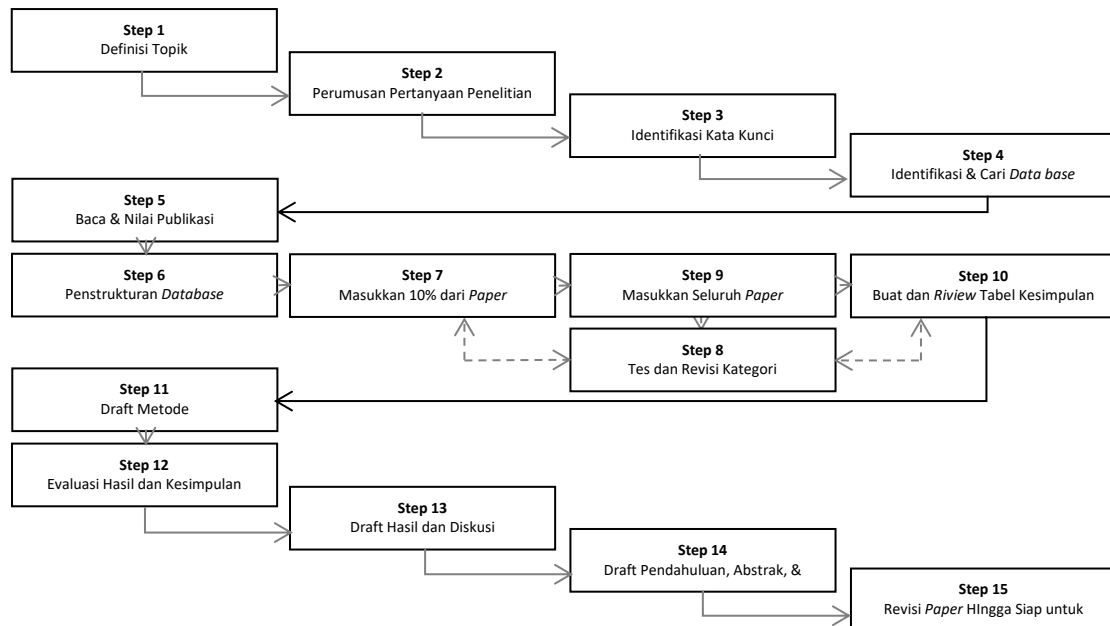
Penelitian ini akan membahas mengenai beberapa hal, diantaranya sebaran lokasi geografis penggunaan *big data*, waktu dimulainya pemanfaatan *big data*, kedudukan *big data*, klasifikasi *big data* yang telah digunakan, serta proses pemanfaatan *big data* dalam kaitannya dengan proses perumusan kebijakan publik pada sektor kesehatan. Wilayah studi tidak dibatasi sebab peneliti ingin mengidentifikasi sebaran lokasi di dunia sehingga dapat diketahui negara mana saja yang telah memanfaatkan *big data* dalam perumusan kebijakan publik di sektor kesehatan serta waktu dimulainya pemanfaatan *big data* di negara-negara yang berhasil diidentifikasi. Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah *Systematic Quantitative Literature Review* (SQLR). Metode ini dipilih karena jenis tinjauan literatur yang sistematis, kuantitatif, komprehensif, dan juga terstruktur. Dikatakan sistematis karena metode yang digunakan untuk menyurvei dan memilih makalah untuk dimasukkan bersifat eksplisit dan dapat diproduksi ulang (Pickering & Byrne, 2013). Sifat kuantitatif dari metode ini ditunjukkan melalui pengukuran *gap* atau kesenjangan dan juga pemetaan dari penelitian pada *paper* yang dianalisis, serta adanya perhitungan terhadap jumlah, proporsi, dan jenis dari *paper* yang dianalisis. Kajian dengan metode SQLR juga komprehensif karena menilai kombinasi berbeda dari lokasi, subjek, variabel, dan tanggapan yang telah diperiksa oleh peneliti pada *paper* yang dianalisis, dan apa yang mereka temukan. Penelaahan ini juga terstruktur karena proses pengumpulan dan analisis literatur, serta untuk penulisan konten dari *paper* atau publikasi yang disusun mengikuti serangkaian tahap yang jelas (Pickering & Byrne, 2013). Untuk lebih jelasnya, Gambar 1 merupakan langkah-langkah operasionalisasi dari metode *Systematic Quantitative Literature Review*.

Pada tahap pertama metode ini dilakukan pendefinisian topik, sebab SQLR membutuhkan istilah khusus sebagai topik untuk mempermudah proses pencarian. Sehingga menjadi penting untuk diperhatikan bahwa pencarian atau pendefinisian topik ini memerlukan kecermatan dalam memastikan topik yang dipilih merupakan hal yang benar-benar hendak diteliti (Pickering & Byrne, 2013). Pada penelitian ini, topik yang dipilih adalah pemanfaatan *big data* dalam perumusan kebijakan publik di sektor kesehatan.

Tahap ke-dua adalah menyusun pertanyaan penelitian yang ditujukan untuk tinjauan literatur. Pertanyaan penelitian ini dapat diubah-ubah pada setiap tahapan dalam SQLR seiring dengan ketersediaan data dan pemahaman peneliti terhadap topik yang terus berkembang (Pickering & Byrne, 2013). Berikut ini merupakan pertanyaan penelitian yang menjadi fokus pembahasan dalam penelitian ini.

1. Dimana saja *big data* telah digunakan dalam perumusan kebijakan publik pada sektor kesehatan?
2. Kapan *big data* mulai digunakan dalam perumusan kebijakan publik pada sektor kesehatan?
3. Pada tahap mana *big data* digunakan dalam perumusan kebijakan publik pada sektor kesehatan?
4. Apa saja *big data* yang sejauh ini telah digunakan dalam perumusan kebijakan publik pada sektor kesehatan?

5. Bagaimana proses pemanfaatan *big data* agar dapat dijadikan dasar pertimbangan dalam perumusan kebijakan publik pada sektor kesehatan?



Gambar 1. Tahapan *Systematic Quantitative Literature Review*

Sumber: (Pickering & Byrne, 2013)

Tahap ke-tiga merupakan tahap penentuan *keywords* atau kata kunci yang nantinya digunakan untuk mencari *paper* atau publikasi penelitian sebagai bahan analisis. Dibutuhkan iterasi agar peneliti dapat menemukan kata kunci terbaik (Pickering & Byrne, 2013). Peneliti harus mampu mengkombinasikan berbagai istilah dan sinonim terkait topik penelitiannya sehingga terbentuk kata kunci yang sesuai (Pickering & Byrne, 2013). Kata kunci yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. *Big data and public policy*
2. *Big data and public policy and health policy*
3. *Big data and public policy and pandemics*
4. *Big data and public policy and epidemics*
5. *Big data and public policy and disease outbreaks*
6. *Big data and public policy and health care*
7. *Smart City and public policy*
8. *Smart City and public policy and health policy*
9. *Smart City and public policy and pandemics*
10. *Smart City and public policy and epidemics*
11. *Smart City and public policy and disease outbreaks*
12. *Smart City and public policy and health care*
13. *Big data and government*
14. *Big data and government and health policy*
15. *Big data and government and pandemics*
16. *Big data and government and epidemics*
17. *Big data and government and disease outbreaks*
18. *Big data and government and health care*
19. *Big data and governance*
20. *Big data and governance and health policy*
21. *Big data and governance and pandemics*
22. *Big data and governance and epidemics*
23. *Big data and governance and disease outbreaks*
24. *Big data and governance and health care*

Tahap ke-empat adalah mengidentifikasi dan mencari data base sesuai kata kunci yang telah dibuat sebelumnya menggunakan search engine. Pemilihan search engine juga merupakan hal yang penting agar nantinya peneliti mampu mengumpulkan data base yang sesuai dengan topik penelitian yang diajukan. Menggunakan beberapa search engine dapat membantu peneliti menemukan data atau literatur yang cukup komprehensif (Pickering & Byrne, 2013). Search engine yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas Microsoft Academic, SAGE, ERIC, Cambridge.org, dan Oxford Academic.

Selanjutnya, di tahap ke-lima dilakukan penilaian dengan membaca *paper* atau produk penelitian yang ditemukan dengan maksud memilih *paper* yang sesuai dengan topik penelitian. Pada saat menilai *paper* atau produk penelitian ini diperlukan adanya kriteria penilaian yang dapat dijadikan acuan dalam memilih *paper* atau publikasi penelitian yang akan dianalisis lebih lanjut dalam penelitian yang dilakukan (Pickering & Byrne, 2013). Salah satu kriteria yang dapat diterapkan adalah bahwa *paper* atau publikasi penelitian haruslah original (Pickering & Byrne, 2013). Terdapat dua kriteria yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu publikasi yang digunakan merupakan *paper* atau jurnal, serta harus sudah melewati tahap *peer reviewed* sebagai bukti keaslian publikasi. Terdapat 45 *paper* atau publikasi penelitian yang berhasil dikumpulkan untuk dianalisis lebih lanjut dalam studi ini.

Pada tahap enam, peneliti menyusun atau membuat *personal data base* yang terstruktur menggunakan Microsoft Excel atau Google Spreadsheet yang memuat kategori, sub-kategori, dan kriteria. *Data base* penelitian ini menggunakan 7 (tujuh) buah kategori dengan sub-kategori sebanyak 24 (dua puluh empat) buah yang secara lebih rinci ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Kategori dan Sub-Kategori dalam Penelitian

Kategori	Sub-Kategori
Informasi Dasar	Judul <i>Paper</i> Penulis Tahun Publikasi Nama Jurnal Disiplin Ilmu Jurnal Lingkup Wilayah Studi Nama Wilayah Studi Penggolongan Negara Berdasarkan Kesejahteraan (Maju/Transisi/Berkembang) Mengacu pada WESP (<i>World Economic Situation and Prospect</i>) Rank IDI (<i>ICT Development Index</i>) Wilayah Studi
Metode Pengumpulan Data Penelitian	Teknik Pengumpulan Data Stratifikasi Sampel Jumlah Sampel
Metode Analisis	Metode Analisis Paper
Substansi <i>Paper</i> : Kategori <i>Big Data</i>	Nama <i>Big Data</i> Sumber <i>Big Data</i> Tahun Pemanfaatan <i>Big Data</i> untuk Kebijakan Tipe <i>Big Data</i>
Substansi Paper: Pengolahan <i>Big Data</i>	Tahun Pemanfaatan <i>Big Data</i> dalam Siklus Kebijakan Metode Analisis <i>Big Data</i> Output Pengolahan <i>Big Data</i>
Substansi <i>Paper</i> : Output pada Perumusan Kebijakan	Kebijakan yang Dihasilkan
Substansi <i>Paper</i> : Cost-Benefit Penggunaan <i>Big Data</i>	Aspek Positif Penggunaan <i>Big Data</i> Aspek Negatif Penggunaan <i>Big Data</i> Rekomendasi Peneliti Terhadap Pemanfaatan <i>Big Data</i>

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Setelah format *data base* tersusun, tahap selanjutnya adalah coba memasukkan 10% dari *paper* terpilih untuk memeriksa apakah kategori, sub-kategori, dan kriteria yang digunakan telah mampu menjawab pertanyaan penelitian (Pickering & Byrne, 2013). Jika belum maka dilakukan tahap ke-delapan, yaitu

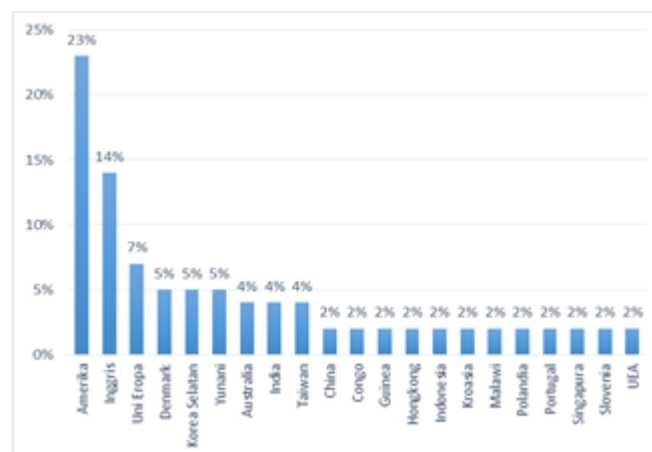
perbaikan atau revisi kategori, sub-kategori, dan kriteria yang terdapat dalam *data base* (Pickering & Byrne, 2013). Saat dirasa cukup, dapat dilanjutkan ke tahap sembilan, dimana seluruh *paper* yang telah terkumpul dimasukkan ke dalam *data base* (Pickering & Byrne, 2013). Pada tahap berikutnya, yaitu tahap ke-sepuluh dibuat tabel kesimpulan berdasarkan kategori yang ada dengan muatan berupa jumlah dan/atau persentase dari *paper* yang dianalisis (Pickering & Byrne, 2013). Setelah diperoleh hasil akhir dari tabel kesimpulan, hasil tersebut dianalisis lebih lanjut menggunakan metode deskriptif kuantitatif untuk memberikan penjelasan terkait hasil berupa jumlah dan/atau presentase yang ada. Tahap 11 hingga 15 merupakan tahap penulisan *paper* atau publikasi yang berisikan analisis dan hasilnya sesuai proses yang telah dilakukan.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini akan disampaikan penjelasan dari temuan sebagai hasil analisis yang akan membahas mengenai beberapa hal, diantaranya sebaran lokasi geografis penggunaan *big data*, waktu dimulainya pemanfaatan *big data*, kedudukan *big data*, klasifikasi *big data* yang telah digunakan, serta proses pemanfaatan *big data* dalam kaitannya dengan proses perumusan kebijakan publik pada sektor kesehatan. Sebelumnya telah dilakukan pengumpulan data sebanyak 45 *paper* atau publikasi penelitian yang berkaitan dengan pemanfaatan *big data* dalam perumusan kebijakan di sektor kesehatan menggunakan kata kunci tertentu dan beberapa *search engine* yang khusus memuat hasil-hasil penelitian, meliputi Microsoft Academic, SAGE, ERIC, Cambridge.org, dan Oxford Academic. *Paper* atau jurnal yang telah terkumpul kemudian dikumpulkan ke dalam suatu *data base* untuk kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan metode *Systematic Quantitative Literature Review* (SQLR). Hasil lebih rinci dijelaskan sebagai berikut.

3.1. Sebaran Lokasi Geografis Penggunaan Big Data dalam Perumusan Kebijakan Publik pada Sektor Kesehatan

Untuk mengetahui pemanfaatan *big data* dalam kebijakan publik khususnya di sektor kesehatan, pertama dilakukan peninjauan terhadap sebaran lokasi pemanfaatan *big data* berdasarkan ruang lingkup dari publikasi penelitian yang telah terkumpul. Beberapa hal yang ditinjau diantaranya lingkup dan nama wilayah studi, golongan kesejahteraan negara, serta peringkat ICT Development Index (IDI) dari negara yang bersangkutan. Berikut ini merupakan lingkup wilayah penelitian dari *paper* yang terkumpul.



Gambar 2. Sebaran Wilayah Studi Penelitian dari *Paper* Terkumpul

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Gambar 2 menunjukkan bahwa lingkup wilayah studi dari *paper* atau publikasi yang dikumpulkan didominasi oleh nama-nama negara, artinya sebagian besar data yang digunakan dalam publikasi yang terkumpul mencakup data keseluruhan dari suatu negara. Sebagian besar penelitian terkait pemanfaatan *big data* dalam perumusan kebijakan kesehatan dilakukan di negara Amerika yaitu sebanyak 13 penelitian atau 23% dari *paper* terkumpul, diikuti oleh Inggris dengan kontribusi sebesar 14% dan negara di Uni Eropa sebesar 7%. Sementara sisanya dilakukan di negara lain dengan

persentase yang lebih kecil. Namun, dari wilayah studi yang dilakukan pada penelitian-penelitian tersebut hanya 11 (sebelas) lokasi yang telah benar-benar memanfaatkan *big data* untuk menyusun kebijakan kesehatan di wilayahnya, seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 2. Lokasi Studi yang Telah Memanfaatkan *Big Data* dalam Perumusan Kebijakan Publik di Sektor Kesehatan

No	Kategori	Golongan Kesejahteraan Negara	Rank IDI 2017
1	Amerika Serikat	Maju	16
2	Inggris	Maju	5
3	Uni Eropa	Maju	-
4	Korea Selatan	Berkembang	2
5	Yunani	Maju	38
6	Taiwan	Maju	-
7	China	Maju	80
8	Congo	Berkembang	171
9	Guinea	Berkembang	166
10	Hongkong	Maju	6
11	Singapura	Berkembang	18

Sumber: Hasil Analisis, 2021

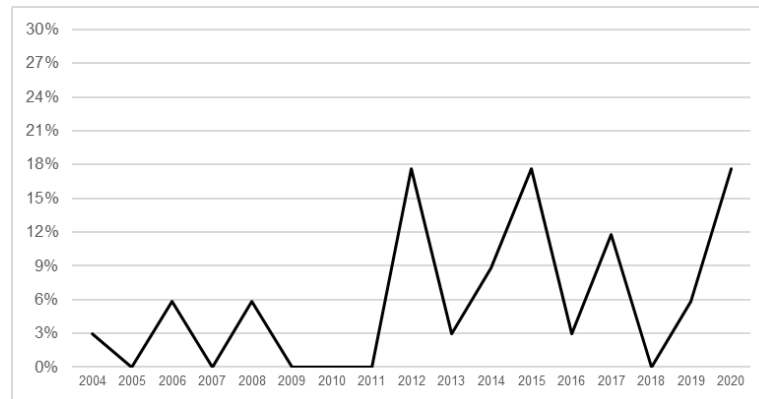
Berdasarkan tabel 2, hanya terdapat dua jenis golongan kesejahteraan negara yang telah memanfaatkan *big data* pada penyusunan kebijakan kesehatan yakni negara maju dan berkembang dengan rentang *ICT Development Index* (IDI) 2 hingga 171 pada tahun 2017. Golongan kesejahteraan negara ini ditentukan berdasarkan *World Economic Situation and Prospect* (WESP) oleh *United Nations* atau PBB pada tahun 2020. Sementara IDI diperoleh dari data yang dipublikasikan oleh ITU (*The International Telecommunication Union*), badan khusus PBB untuk teknologi informasi dan komunikasi. Penilaian IDI mempertimbangkan infrastruktur, penggunaan, dan keterampilan TIK, yang memungkinkan dilakukannya perbandingan antar negara dan dari waktu ke waktu (ITU, 2017).

Terlihat jelas bahwa golongan negara maju merupakan lokasi studi yang paling mendominasi dalam pemanfaatan *big data* untuk merumuskan kebijakan publik pada sektor kesehatan. Peringkat IDI dari negara-negara maju ini berada pada rentang 5 hingga 80. Artinya negara-negara tersebut termasuk ke dalam 80 negara dengan akses dan penggunaan *big data* tertinggi di dunia. Bahkan penduduk dari negara-negara tersebut telah merasakan dampak dari ketersediaan teknologi di negara mereka dengan keterampilan yang mereka miliki sehingga mampu menghasilkan produk lain yang dapat membawa manfaat dalam kehidupan mereka. Salah satunya tercermin dari telah dimanfaatkannya *big data* dalam perumusan kebijakan publik pada sektor kesehatan mereka.

Namun dengan adanya indeks perkembangan TIK ini tidak menutup kemungkinan bahwa negara dengan tingkat kesejahteraan lain tidak mampu mengolah *big data* sebagai pertimbangan dalam merumuskan kebijakan mereka. Hal ini dapat dibuktikan dengan adanya 4 (empat) negara berkembang pada tabel 2 yang telah memanfaatkan *big data* dalam perumusan kebijakan kesehatannya. Bahkan dua diantaranya, yaitu Korea Selatan dan Singapura memiliki peringkat IDI yang sangat baik, yaitu peringkat 2 dan 18 dunia. Akan tetapi perbedaan indeks perkembangan TIK ini mengindikasikan perbedaan kualitas maupun kuantitas pada infrastruktur, penggunaan, dan keterampilan TIK antar negara. Dimana pada negara berkembang aspek-aspek tersebut pada umumnya memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan negara-negara maju.

3.2. Waktu Dimulainya Pemanfaatan *Big Data* untuk Kebijakan Publik

Berdasarkan gambar 3, waktu pemanfaatan *big data* untuk kebijakan publik di sektor kesehatan itu dimulai pada tahun yang berbeda-beda. Pemanfaatan *big data* ini pertama kali ditemukan pada tahun 2004 di Australia. Semenjak tahun tersebut, pengadopsian *big data* mulai bermunculan dan menunjukkan perkembangan dari tahun ke tahun. Adapun Inggris, Korea Selatan, Tiongkok, Hongkong, Taiwan, dan Singapura, menjadi negara yang mengadopsi *big data* sebagai dasar perumusan kebijakan publik di tahun 2020.



Gambar 3. Frekuensi Pemanfaatan Big Data untuk Perumusan Kebijakan Publik 2004-2020

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Secara frekuensi, pemanfaatan *big data* setiap tahunnya bersifat fluktuatif dengan adanya kecenderungan untuk meningkat setiap tahunnya. Dari rentang 2004 sampai dengan 2020, tahun 2009, 2010, 2011, dan 2018 menjadi tahun terendah pemanfaatan *big data*. Pada tahun-tahun tersebut, tidak ditemukan *big data* yang dimanfaatkan. Hal ini berbanding terbalik pada tahun 2011 dan 2016, dimana pada tahun tersebut ditunjukkan pemanfaatan *big data* terbanyak. Jika frekuensi pemanfaatan dari kurun waktu 17 tahun tersebut di jumlahkan, persentase distribusi pemanfaatan *big data* untuk kebijakan publik adalah sebesar 55%. Hal ini menunjukkan bahwa sebesar 55% *big data* yang disebutkan dalam artikel telah secara empiris diadopsi untuk perumusan kebijakan publik di sektor kesehatan. Dengan kata lain, 45% lainnya masih bersifat rekomendasi yang diajukan peneliti kepada pembuat kebijakan untuk dijadikan dasar dalam perumusan kebijakan di sektor kesehatan.

3.3. Kedudukan Big Data dalam Proses Perumusan Kebijakan Publik pada Sektor Kesehatan

Dalam perumusan suatu kebijakan publik tentu terdapat suatu proses atau tahapan-tahapan di dalamnya hingga tercipta kebijakan sesuai kebutuhan dan mampu menjawab persoalan yang dihadapi. Terdapat tiga fase atau tahap dalam siklus kebijakan yang terdiri atas prediksi dan pendefinisian masalah, perancangan dan percobaan, serta evaluasi dan implementasi (Veenstra & Kotterink, 2017). Pada bagian ini akan dibahas mengenai pemanfaatan *big data* dalam tahap perumusan kebijakan kesehatan. Sehingga diharapkan mampu memberikan gambaran kapan saja *big data* digunakan ketika penyusunan suatu kebijakan di sektor kesehatan sedang berlangsung.

Tabel 3. Perbandingan Penerapan Big Data dalam Kebijakan Kesehatan

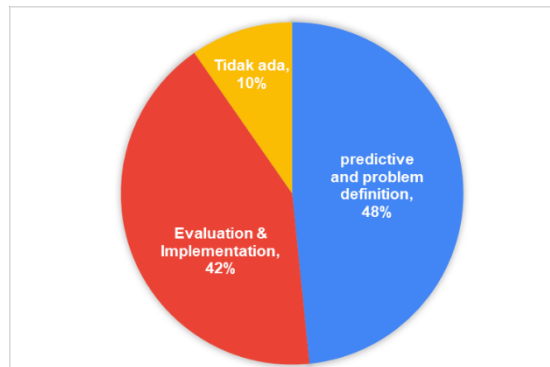
No.	Kategori	Jumlah	Persentase
1	Tidak ada	23	50%
2	Belum diterapkan, namun memberikan saran kebijakan	13	28,3%
3	Sudah diterapkan kebijakan	10	21,7%
Total		46	100%

*: Jumlah lebih dari 45 karena terdapat Paper yang memiliki lebih dari 1 kategori

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Terdapat 45 *paper* atau publikasi penelitian yang telah dikumpulkan terkait pemanfaatan *big data* dalam kebijakan khususnya pada sektor kesehatan. Tabel 3 menunjukkan perbandingan antara *paper* atau penelitian yang mengindikasikan pemanfaatan *big data* dalam kebijakan kesehatan dengan *paper* atau penelitian yang mengindikasikan belum adanya pemanfaatan *big data* dalam kebijakan kesehatan. Secara umum, hampir 80% *paper* atau publikasi penelitian mengindikasikan bahwa *big data* belum dimanfaatkan dalam menyusun kebijakan kesehatan, yang terdiri atas 50% *paper* tidak menunjukkan hasil kebijakan dari pengolahan *big data* dan 28,3% *paper* memuat saran kebijakan dari hasil pengolahan *big data* namun belum diterapkan. Sementara itu, hanya 21,7% atau sebanyak 10 *paper* maupun penelitian yang mengindikasikan adanya pemanfaatan *big data* dalam perumusan kebijakan yang dicerminkan melalui kebijakan yang telah diimplementasikan di bidang kesehatan. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan *big data* dan manfaatnya untuk membantu perumusan suatu kebijakan publik terutama di sektor kesehatan belum terlalu diperhatikan oleh pihak yang berwenang

dalam menyusun kebijakan di sektor tersebut. Untuk mengetahui lebih lanjut kedudukan *big data* dalam proses perumusan kebijakan publik di sektor kesehatan dapat ditinjau lebih rinci pada gambar berikut.



Gambar 4. Kedudukan *Big Data* dalam Perumusan Kebijakan Publik di Sektor Kesehatan
Sumber: Hasil Analisis, 2021

Meskipun sebagian besar *paper* mengindikasikan belum adanya pemanfaatan *big data* dalam kebijakan kesehatan, namun kedudukan *big data* dalam proses perumusan kebijakan publik masih dapat diidentifikasi. Telah disebutkan sebelumnya, bahwa terdapat tiga fase atau tahap dalam siklus kebijakan. Gambar 4 menunjukkan bahwa hanya terdapat 2 (dua) tahap dalam perumusan kebijakan yang memanfaatkan *big data*. Kedua tahap tersebut meliputi prediksi dan pendefinisian masalah, serta evaluasi dan implementasi. Terdapat perbedaan sebesar 6% antara dua tahap perumusan kebijakan, namun data menunjukkan bahwa pada tahap prediksi dan pendefinisian masalah inilah paling sering dijumpai adanya pemanfaatan *big data*. Temuan ini selaras dengan pendapat Veenstra dan Kotterink dalam penelitiannya, bahwa hanya tahap pertama dan ke-tiga yang memerlukan (*big*) data, sementara tahap kedua tidak. Hal ini dikarenakan pada tahap 1, yaitu prediksi dan pendefinisian masalah, keberadaan data diperlukan untuk memberikan gambaran dan juga prediksi yang lebih jelas terkait suatu kondisi atau masalah yang ingin diselesaikan (Veenstra & Kotterink, 2017). Pada tahap ke-3, yaitu evaluasi dan implementasi, keberadaan data diperlukan untuk memberikan keuntungan dalam menentukan pendekatan yang sesuai sehingga proses pengambilan keputusan dan implementasi menjadi lebih cepat (Veenstra & Kotterink, 2017). Sementara pada tahap 2, yaitu perancangan dan percobaan, lebih menekankan pada kolaborasi atau kerjasama antara pemerintah, sektor privat, dan masyarakat dalam menentukan kebijakan yang akan diterapkan (Veenstra & Kotterink, 2017).

3.4. “*Big Data*” yang Dimanfaatkan untuk Perumusan Kebijakan Publik di Sektor Kesehatan

Dari 45 *paper* yang dikaji, terdapat 9 entitas *big data* yang digunakan ataupun direkomendasikan untuk perumusan kebijakan publik di sektor kesehatan (tabel 5). Tabel 5 ini menunjukkan variasi beserta sumber diperolehnya *big data* yang disertai dengan frekuensi kemunculan di 45 *paper* tersebut. Secara umum, setiap variasi *big data* memiliki sebaran frekuensi yang berdekatan. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan *big data* di sektor kesehatan ini cukup variatif dan tidak ada yang diunggulkan perkembangannya. Setiap *big data* ini pun rata-rata berasal dari sumber yang lebih dari satu. Hal ini juga menunjukkan bahwa banyak sumber-sumber *big data* yang menyediakan data sejenis. Namun, tingkat variasi, besaran, maupun kecepatan dari sumber *big data* dalam menyediakan *big data* yang sama tidak diketahui kualitasnya.

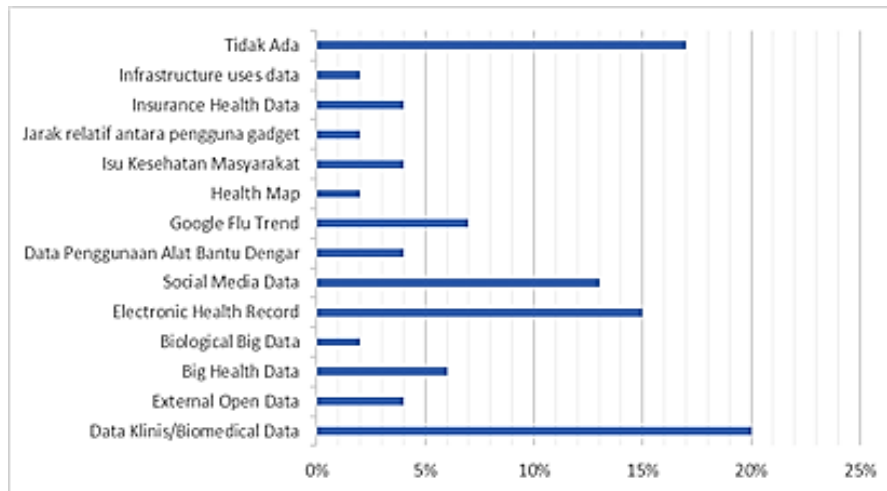
Tabel 4. Nama dan Sumber *Big Data* yang Dimanfaatkan untuk Kebijakan Publik di Sektor Kesehatan

Nama <i>Big Data</i>	Frekuensi	Sumber <i>Big Data</i> (Barbero et al, 2016)	Frekuensi
Data Klinis/ <i>Biomedical Data</i>	26%	WWW	41%
		<i>Process Generated Data</i>	35%
		<i>Sensor</i>	18%
		<i>Communication</i>	6%
<i>Electronic Health Record</i>	17%	<i>Process Generated Data</i>	60%
		<i>Sensor</i>	20%
		<i>Communication</i>	13%
		<i>Crowd Sourcing</i>	7%
<i>Social Media Data</i>	17%	<i>Communication</i>	67%
		<i>Crowd Sourcing</i>	11%
		<i>Process Generated Data</i>	11%
		<i>Sensor</i>	11%
<i>Big Health Data</i>	13%	<i>Sensor</i>	60%
		<i>Process Generated Data</i>	30%
		<i>Communication</i>	10%
<i>Google Flu Trend</i>	9%	<i>Communication</i>	33%
		WWW	33%
		<i>Crowd Sourcing</i>	17%
		<i>Process Generated Data</i>	17%
Data Penggunaan Alat Bantu Dengar	4%	<i>Sensor</i>	67%
		<i>Communication</i>	33%
<i>External Open Data</i>	4%	WWW	75%
		<i>Crowd Sourcing</i>	13%
		<i>Sensor</i>	13%
<i>Insurance Health Data</i>	4%	<i>Process Generated Data</i>	50%
		WWW	50%
Isu Kesehatan Masyarakat	4%	WWW	50%
		<i>Communication</i>	33%
		<i>Sensor</i>	17%

Sumber: Hasil Analisis, 2021

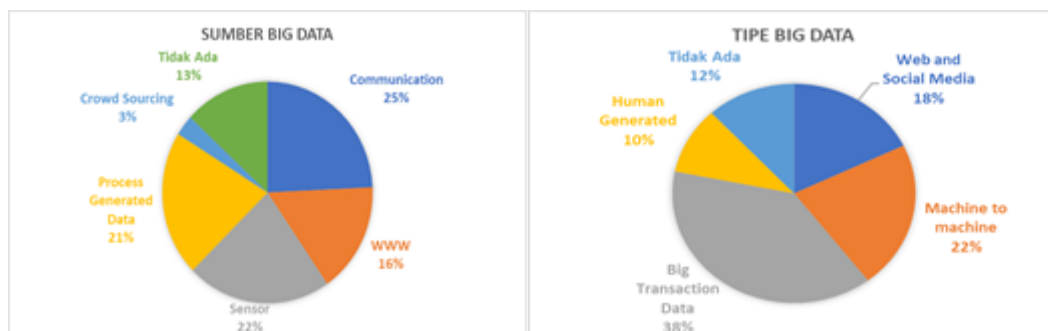
3.5. Proses Pemanfaatan *Big Data* Sebagai Dasar Pertimbangan dalam Perumusan Kebijakan Publik di Sektor Kesehatan

Penggunaan *big data* pada Sektor Kesehatan telah mulai dimanfaatkan untuk mendukung penyelenggaraan sektor kesehatan. Hal tersebut didukung oleh hasil analisis yang dilakukan terhadap *paper* yang telah diperoleh, diketahui bahwa terdapat 13 *big data* yang digunakan dalam *paper* tersebut. Ketiga belas *big data* tersebut mulai dari Infrastructure Uses Data Hingga Data Klinis/*Biomedical Data*. Selain itu, terdapat pula *paper* yang tidak membahas atau menggunakan *big data* dalam penelitiannya yang mencapai 17%. Adapun *big data* yang paling banyak digunakan adalah Data Klinis/*Biomedical Data* yang mencapai 20%, dan *big data* yang paling sedikit digunakan adalah Biological *big data* dan Jarak Relatif Pengguna Gadget yang berkisar 2% saja. Berikut merupakan grafik yang memperlihatkan *big data* yang digunakan dalam penelitian yang berkaitan dengan sektor kesehatan.

Gambar 5. *Big Data* yang Digunakan Untuk Sektor Kesehatan

Sumber: Hasil Analisis, 2021

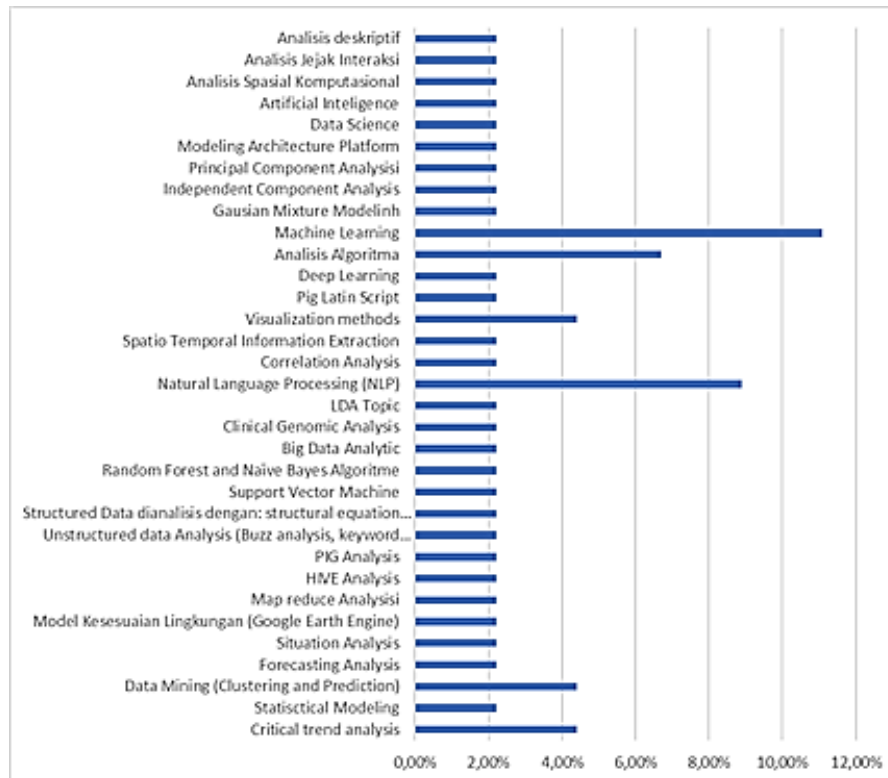
Kemudian, *big data* tersebut diklasifikasikan berdasarkan sumber dan tipe *big data* yang didasarkan pada klasifikasi yang dikeluarkan oleh Deloitte pada buku *big data Analytic for Policy Making*. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap *paper* yang telah diperoleh, bahwa sumber *big data* yang paling banyak digunakan adalah bersumber dari Sumber “Communication”, yaitu seperti data-data dari media social twitter, facebook, serta data dari handphone dengan persentase mencapai 25%. Adapun sumber yang paling sedikit adalah berasal dari Sumber “Crowd Sourcing” yang hanya mencapai 3% saja. Sumber *big data* yang berasal dari “Communication” ini dapat mengindikasikan bahwa sumber tersebut merupakan sumber yang paling mudah untuk diperoleh dibandingkan dengan sumber yang lainnya. Selain itu, dilakukan analisis pula terhadap tipe *big data* yang digunakan, yaitu berdasarkan hasil analisis yang dilakukan diketahui bahwa tipe *big data* yang dominan adalah tipe “Big Transaction Data” seperti data Indeks Kebugaran dengan persentase mencapai 38%. Sedangkan tipe *big data* yang paling sedikit digunakan adalah tipe “Human Generated” seperti Rekam Jejak Kesehatan atau Electronic Health Data dengan persentase sebesar 10%. Berikut merupakan grafik yang menggambarkan mengenai sumber dan tipe *big data* yang digunakan dalam *paper* yang telah diperoleh.

Gambar 6. Sumber dan Tipe *Big Data* yang Digunakan Untuk Sektor Kesehatan

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Penggunaan *big data* untuk Sektor Kesehatan tentunya memerlukan metode-metode analisis yang baik dan terbaru agar dapat mengolah *big data* yang telah diperoleh menjadi sebuah informasi yang bermanfaat bagi Sektor Kesehatan. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, dapat diketahui bahwa metode analisis yang digunakan untuk mengolah *big data* pada *paper-paper* yang telah diperoleh sangatlah beragam, yaitu terdapat 33 metode analisis yang digunakan mulai dari analisis deskriptif, analisis spasial komputasional, hingga analisis data mining. Adapun metode analisis yang dominan digunakan adalah metode analisis Machine Learning (ML) dan metode analisis Natural Language Processing (NLP). Kedua metode analisis tersebut memang metode analisis yang lumrah digunakan

untuk mengolah *big data* untuk menghasilkan sebuah informasi. Berikut merupakan grafik yang menunjukkan secara rinci mengenai metode-metode analisis yang digunakan dalam mengolah *big data*.

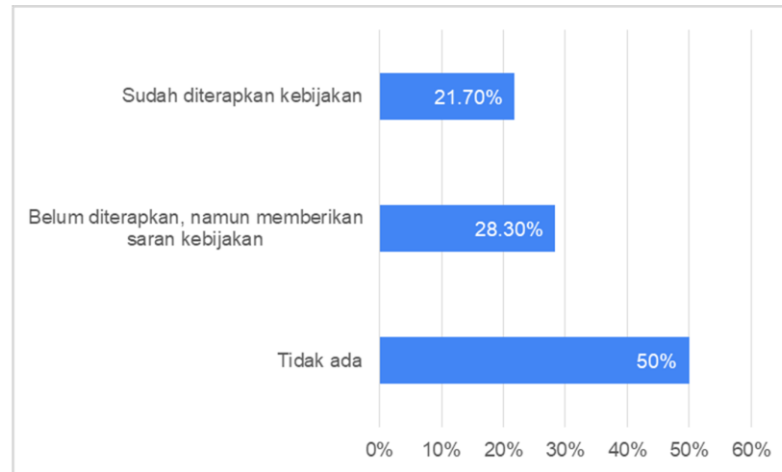


Gambar 7. Metode Analisis *Big Data* yang Digunakan Untuk Sektor Kesehatan
Sumber: Hasil Analisis, 2021

Setelah dilakukan analisis dengan menggunakan berbagai metode analisis seperti yang disebutkan diatas, maka *big data* akan menghasilkan output hasil pengolahan. *Output* hasil pengolahan *big data* tersebut sangatlah beragam sesuai dengan analisis dan data yang digunakan pada setiap *paper* yang telah diperoleh. Dari hasil analisis terhadap data *paper* yang telah dilakukan diketahui bahwa output yang dihasilkan dari pengolahan *big data* adalah seperti perkiraan resiko gangguan pendengaran akibat kebisingan, faktor eksternal yang mempengaruhi pola penggunaan alat bantu dengar, faktor-faktor atau pelacakan perubahan lintasan berbasis waktu, keadaan psikologis masyarakat terkait pemberitaan pandemi Covid-19, diagnosis dan perawatan media yang sesuai kebutuhan pasien, prediksi terhadap kondisi pandemic/epidemic pada masa yang akan datang, dan berbagai macam output lainnya.

Output hasil pengolahan *big data* tersebut pada dasarnya merupakan sebuah informasi yang bermanfaat bagi penyelenggaraan Sektor Kesehatan, utamanya bagi pemerintah dalam merumuskan kebijakan yang baik dan efektif dalam Sektor Kesehatan. Dengan diketahuinya informasi tersebut, maka dapat diketahui pula langkah-langkah atau kebijakan yang tepat dalam merespon adanya suatu kondisi dalam Sektor Kesehatan. Akan tetapi, berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada *paper* yang telah diperoleh, diketahui bahwa sebagian besar *big data* yang dibahas pada *paper* masih belum atau tidak menyebutkan adanya arahan bahwa pengolahan *big data* tersebut dimanfaatkan untuk perumusan kebijakan, yaitu dengan persentase sebesar 50% dari jumlah total. Akan tetapi disisi lain, juga sudah terdapat hasil pengolahan *big data* yang telah digunakan dalam perumusan kebijakan dan menghasilkan berbagai macam kebijakan yaitu sebesar 21,70%. Serta hasil pengolahan *big data* yang belum diterapkan secara langsung untuk perumusan kebijakan namun telah memberikan saran bagaimana *big data* tersebut dapat dimanfaatkan untuk perumusan kebijakan dengan persentase sebesar 28,30%. Adapaun salah satu kebijakan yang dilakukan dengan memanfaatkan *big data* pada Sektor Kesehatan adalah kebijakan dalam mengontrol dan membatasi pergerakan masyarakat seperti pada *paper* "Response to COVID-19 in Taiwan : *Big Data* Analytics, New Technology, and Proactive

Testing” yang dimana Pemerintah Taiwan memanfaatkan *big data* untuk mendeteksi pergerakan masyarakat yaitu dengan mengirimkan SMS mengenai izin masuk ke Taiwan bagi masyarakat yang tidak melakukan perjalanan pada area siaga level 3, serta melakukan pelacakan melalui ponsel bagi masyarakat yang beresiko tinggi (melakukan perjalanan ke area siaga level 3) untuk memastikan agar mereka tetap berada di rumah dan melakukan karantina.

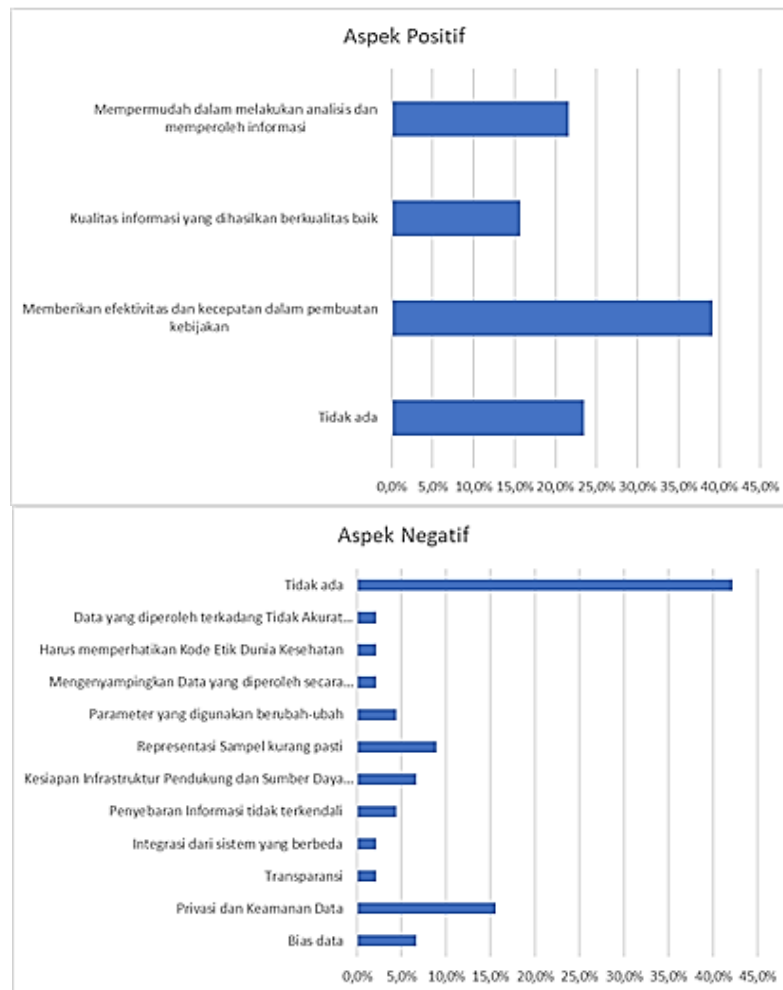


Gambar 8. Metode Analisis *Big Data* yang Digunakan Untuk Sektor Kesehatan

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Penggunaan *big data* untuk Sektor Kesehatan tentunya memiliki aspek positif maupun aspek negatif yang perlu untuk diperhatikan. Aspek positif yang diperoleh dari penggunaan *big data* untuk Sektor Kesehatan merupakan sebuah hal yang baik bahwasannya dengan adanya kemajuan teknologi dan pengolahan data yang semakin maju maka akan semakin memudahkan bagi pihak-pihak yang berkepentingan pada Sektor Kesehatan, terutama bagi pemerintah dalam kaitannya dengan perumusan kebijakan untuk Sektor Kesehatan. Dari hasil analisis yang telah dilakukan, diketahui aspek positif penggunaan *big data* untuk Sektor Kesehatan adalah memberikan kemudahan bagi pemangku kepentingan dalam menganalisis dan memperoleh informasi tentang Sektor Kesehatan. Kemudian, kualitas informasi yang dihasilkan dari pengolahan *big data* untuk Sektor Kesehatan memiliki kualitas yang baik, serta memberikan efektivitas dan kecepatan pengambilan keputusan untuk perumusan sebuah kebijakan dalam Sektor Kesehatan.

Adapun disisi lain, penggunaan *big data* untuk Sektor Kesehatan juga memiliki aspek negatif atau kekurangan yang perlu diperhatikan. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, aspek negatif tersebut yaitu Data yang diperoleh terkadang tidak akurat (*overestimate/underestimate*), mengenyampingkan data yang diperoleh secara tradisional, parameter yang digunakan untuk analisis seringkali berubah-ubah, dan adanya penyebaran informasi yang tidak terkendali. Selain itu, penggunaan *big data* untuk Sektor Kesehatan juga harus memperhatikan mengenai representasi sampel yang digunakan agar data yang digunakan tidak menjadi bias yang akan mempengaruhi hasil analisis. Kemudian, penggunaan *big data* untuk Sektor Kesehatan ini menggunakan data-data kesehatan masyarakat sehingga perlu untuk memperhatikan mengenai transparansi penggunaan data, serta memperhatikan privasi dan keamanan data yang digunakan, agar tidak menimbulkan permasalahan di kemudian hari. Adanya penggunaan *big data* untuk Sektor Kesehatan merupakan salah satu hal terobosan dalam Sektor Kesehatan dengan pemanfaatan kemajuan teknologi sehingga perlu untuk diiringi dengan kesiapan infrastruktur pendukung dan kualitas sumber daya manusia yang ada, serta memastikan agar dapat mengintegrasikannya dengan sistem lain yang berbeda-beda.



Gambar 9. Aspek Positif dan Negatif Penggunaan Big Data yang Digunakan Untuk Sektor Kesehatan
Sumber: Hasil Analisis, 2021

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, dari 45 *paper* yang menjadi objek penelitian diketahui bahwa *paper* yang mengindikasikan adanya pemanfaatan *big data* dalam perumusan kebijakan di sektor kesehatan hanya sebesar 21,7%. Hal ini mengindikasikan bahwa keberadaan *big data* dan manfaatnya untuk membantu perumusan suatu kebijakan publik terutama di sektor kesehatan belum terlalu diperhatikan. Mengacu pada *paper* yang telah dikumpulkan, negara yang telah memanfaatkan *big data* dalam perumusan kebijakan kesehatan didominasi oleh negara-negara maju, seperti Amerika Serikat, Inggris, negara-negara Uni Eropa, dan beberapa negara maju lainnya. Pemanfaatan *big data* dalam perumusan kebijakan di sektor kesehatan ini telah dimulai sejak tahun 2004 dan mengalami peningkatan meskipun frekuensinya fluktuatif. Hasil analisis menunjukkan bahwa *big data* umumnya dimanfaatkan dalam 2 (dua) tahap perumusan kebijakan, yaitu tahap prediksi dan pendefinisian masalah, serta evaluasi dan implementasi. *Big data* yang paling sering digunakan adalah data klinis atau *biomedical data*. Adapun tipe *big data* yang mendominasi adalah *big transaction data* dengan sumber dominan berasal dari sumber “communication”. Metode analisis yang digunakan untuk mengolah *big data* didominasi oleh metode *Machine Learning* dan *Natural Language Processing* (NLP). *Output* dan kebijakan yang dihasilkan dari pengolahan *big data* pada sektor kesehatan sangat beragam, bergantung pada *big data* dan metode analisis yang digunakan. Sebagian besar *paper* yang dikumpulkan menyebut bahwa pemanfaatan *big data* dalam perumusan kebijakan publik di sektor kesehatan memiliki keunggulan berupa memberikan efektivitas dan kecepatan dalam perumusan kebijakan. Di sisi lain, pemanfaatan *big data* dalam sektor kesehatan perlu memperhatikan privasi dan keamanan data karena menjadi perhatian dalam *paper* yang dianalisis.

Pemerintah Indonesia perlu menyadari pentingnya keberadaan *big data* bagi sektor kesehatan. Mulai dari penentuan tipe, sumber, hingga metode analisis *big data* yang sesuai agar dapat menghasilkan informasi sebagai dasar dalam perumusan kebijakan di sektor kesehatan. Pemerintah disarankan membentuk suatu *platform data base* yang mengintegrasikan data-data dari berbagai penyelenggara layanan kesehatan di Indonesia agar dapat dimanfaatkan untuk merumuskan suatu kebijakan kesehatan. Sehingga, kebijakan yang dihasilkan dapat terbentuk lebih efektif dan efisien. Khususnya dalam menghadapi situasi seperti pandemi yang membutuhkan respons cepat dari pemerintah.

Studi ini masih memiliki kekurangan dan perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan melakukan pemodelan dan identifikasi terkait skema pemanfaatan *big data* untuk menghasilkan suatu kebijakan. Sehingga proses pemanfaatan *big data* untuk perumusan kebijakan dapat tergambarkan secara jelas

Daftar Pustaka

- Kementerian Hukum dan HAM Republik Indonesia. 2009. *Kesehatan*. Undang-Undang No. 36 Tahun 2009. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 144. Sekretariat Negara RI. Jakarta.
- Cahyani, D. I., Kertasurya, M. I., & Rahfiludin, M. Z. (2020). Gerakan Masyarakat Hidup Sehat dalam Perspektif Implementasi Kebijakan (Studi Kualitatif). *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia, Volume 15, Nomor 1*, Halaman 10-18. e-ISSN:2613-9219.
- Saunders, G. H., et al. (2020). Application of Big Data to Support Evidence-Based Public Health Policy Decision-Making for Hearing. *Ear & Hearing, 41*, 1057–1063.
- Izdalika, R., Pramestri, Z., Amin, I., Riyadi, Y., Hodge, G. (2019). Big Data for Population and Social Policies. *Pulse Lab Jakarta-United Nations Global Pulse*.
- Elgendy, N., Elragal, A. (2016). Big Data Analytics in Support of the Decision Making Process. German University in Cairo and University of Technology, Lulea, Sweden. *Procedia Computer Science 100*, 1071 – 1084.
- Giest, S. (2017). Big data for policymaking: fad or fasttrack?. Leiden University. *Policy Sci 50*: 367 – 382. DOI 10.1007/s11077-017-9293-1.
- Sirait, E. (2016). Implementasi Teknologi Big Data Di Lembaga Pemerintahan Indonesia. *Jurnal Penelitian Pos dan Informatika, Vol.6 No. 2*, 113–136. doi:10.17933/jppi.2016.060201.
- Jia, Q., Guo, Y., Wang, G. & Barnes, S. J. (2020). Big Data Analytics in the Fight against Major Public Health Incidents (Including COVID-19): A Conceptual Framework. *Int. J. Environ. Res. Public Health, 17*, 6161. doi:10.3390/ijerph17176161.
- Pickering, C.M. and Byrne, J. (2013- on line). The benefits of publishing systematic quantitative literature reviews for PhD candidates and other early career researchers. *Higher Education Research and Development*. <http://dx.doi.org/10.1080/07294360.2013.841651>.
- International Telecommunication Union. (2017). *Measuring the Information Society Report 2017 (Volume 1)*. Geneva Switzerland: ITU.
- Veenstra, A. F., & Kotterink, B. (2017). Data-Driven Policy Making: The Policy Lab Approach. *International Federation for Information Processing, LNCS 10429*, pp. 100–111. doi:10.1007/978-3-319-64322-9_9.
- Barbero, M., et al. (2016). *Big data analytics for policy making*. Deloitte.