

**MODUL CLOUD COMPUTING DAN HL7 DALAM PELAYANAN
KESEHATAN
BIG DATA
PERTEMUAN 9 (ONLINE)**



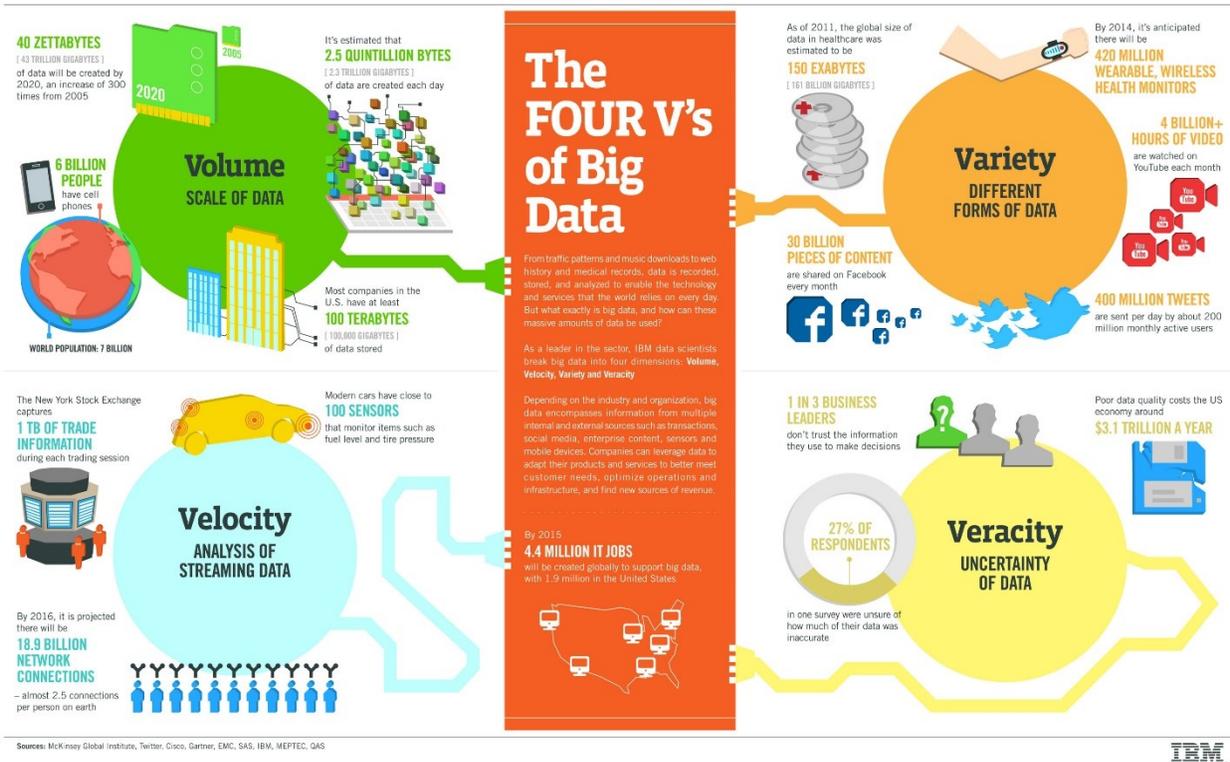
Disusun Oleh
Syefira Salsabila

Menurut Gartner, “Big data adalah data yang merupakan aset informasi dimana variasinya banyak, kecepatannya tinggi, dan ukurannya besar yang secara biaya (bisa) lebih murah dan dalam bentuk-bentuk (teknologi) inovatif untuk proses automasi, pengambilan keputusan dan memungkinkan untuk mendapatkan informasi mendalam.” *Big data* merupakan istilah untuk data sangat besar dan kompleks yang tidak dapat dikelola (*capture, store, manage, analyze*) dengan *software* dan *tool* pemrograman database biasa/konvensional.

Dalam kesehatan masyarakat kita terutama tertarik terhadap perilaku dan perubahan perilaku dari masyarakat, institusi kesehatan, tenaga kesehatan dan politisi. Ketersediaan data yang besar dan cepat dari segala sumber merupakan alat yang bermanfaat untuk kesehatan masyarakat. Tetapi, ketersediaan *big data* juga memberikan tantangan tersendiri dalam pemanfaatannya. Tantangan pemanfaatan *big data* dalam Kesehatan Masyarakat ini antara lain ketersediaan dan akses data, struktur dan klasifikasi data, privasi dan kerahasiaan data perorangan, serta bias dalam analisis faktor risiko.

Data yang telah dibuat dan disimpan pada tingkat global hari ini hampir tak terbayangkan jumlahnya. Data tersebut terus tumbuh tanpa henti. Sayangnya sampai saat ini, baru sebagian kecil data yang telah dianalisis. Pentingnya *big data*, tidak hanya seputar pada jumlah data yang di miliki, tetapi hal yang penting adalah bagaimana mengolah data-data tersebut untuk pengambilan keputusan. Pada *Big Data*, data terlalu besar dan terlalu cepat atau tidak sesuai dengan struktur arsitektur database konvensional. Untuk mendapatkan nilai dari data, harus digunakan teknologi untuk mengekstrak dan memperoleh informasi yang lebih spesifik.

Banyak pihak yang mencoba memberikan definisi terhadap *Big Data* semuanya mengacu pada 3V: *Volume, Variety, Velocity*, dan ada yang menambahkan unsur *Veracity* dan *Value*. *Volume* (kapasitas data) berkaitan dengan ukuran media penyimpanan data yang sangat besar atau mungkin tak terbatas hingga satuan petabytes atau zettabytes; *Variety* (keragaman data) terkait tipe atau jenis data yang dapat diolah mulai dari data terstruktur hingga data tidak terstruktur; sedangkan *Velocity* (kecepatan) terkait dengan kecepatan memproses data yang dihasilkan dari berbagai sumber, mulai dari data *batch* hingga *real time*, sementara karakteristik *Veracity* (kebenaran) dan *Value* (nilai) terkait dengan ketidakpastian data dan nilai manfaat dari informasi yang dihasilkan.



Teknologi *Big Data* dapat dimanfaatkan oleh banyak pihak, baik Perusahaan/corporate besar, Usaha Kecil dan Menengah (UKM), maupun pemerintah. Meski pemanfaatan 'Big Data' terbilang rumit dan mahal, namun UKM bermodal kecil pun bisa memanfaatkannya asal tahu persis tujuan bisnisnya sehingga memudahkan proses identifikasi data yang dibutuhkan. Manfaat *Big Data* sudah dirasakan khususnya sektor private/perusahaan, diantaranya untuk:

- Mengetahui respons masyarakat terhadap produk-produk yang dikeluarkan melalui analisis sentimen di media sosial.
- Membantu perusahaan mengambil keputusan secara lebih tepat dan akurat berdasarkan data.
- Membantu meningkatkan citra perusahaan di mata pelanggan. Perencanaan usaha, dengan mengetahui perilaku pelanggan seperti pada perusahaan telekomunikasi dan perbankan.
- Mengetahui tren pasar dan keinginan konsumen.

Selain dimanfaatkan untuk analisis bisnis, muncul harapan besar bahwa teknologi *Big Data* juga akan dimanfaatkan secara luas di pemerintahan. Beberapa peluang pemanfaatan *Big Data* di sektor publik antara lain:

- Mendapatkan *feedback* dan respon masyarakat sebagai dasar penyusunan kebijakan dan perbaikan pelayanan publik. *Feedback* tersebut dapat diperoleh dari sistem informasi layanan pemerintah maupun dari media sosial.
- Membuat layanan terpadu dengan segmen khusus sehingga layanan bisa lebih efektif dan efisien.

- c. Menemukan solusi atas permasalahan yang ada, berdasarkan data. Contohnya, dengan menganalisa informasi cuaca dan informasi pertanian terkait data tingkat kesuburan tanah, pemerintah dapat menetapkan atau menghimbau jenis varietas tanaman yang ditanam oleh petani pada daerah dan waktu tertentu.

	Marketing	<ul style="list-style-type: none"> • Kampanye produk • Segmentasi konsumen dan pasar • Pemasaran berbasis lokasi • Analisis sentimen • Personal marketing • Menarik simpati pelanggan
	Finance	<ul style="list-style-type: none"> • Manajemen resiko • Deteksi dan pencegahan <i>fraud</i> • Mencegah <i>money laundering</i> • Analisa kredit • Mengamati neraca perdagangan
	Government	<ul style="list-style-type: none"> • Deteksi dan pencegahan <i>fraud</i> dan segala bentuk ancaman • Keamanan Cyber • Analisis peraturan dan kepatuhan • Manajemen dan pengawasan keuangan • Penilaian dan pengawasan aset • Pengawasan lingkungan
	Healthcare	<ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan layanan pasien • Sistem reimbursement • Laporan kesehatan masyarakat • Transparansi data kesehatan • Pengawasan dan respon terkait kesehatan masyarakat
	Telecommunication	<ul style="list-style-type: none"> • Mencegah kehilangan pelanggan • Analisis terhadap data panggilan
		<ul style="list-style-type: none"> • Perencanaan dan optimasi jaringan • Analisis lokasi pengguna perangkat <i>mobile</i> • Riset dan pengembangan produk baru

Gambar 1. Implementasi Big Data dalam Beberapa Sektor

KONSEP

Terminologi *Big Data* sering dikaitkan dengan *data science*, *data mining*, maupun *data processing*. Namun, *Big Data* melibatkan infrastruktur dan teknik *data mining* atau *data processing* yang lebih dari sebelumnya. Dalam mengimplementasikan teknologi *Big Data* di suatu organisasi ada 4 elemen penting yang menjadi tantangan, yaitu data, teknologi, proses, dan SDM.

A. Data

Deskripsi dasar dari data menunjuk pada benda, event, aktivitas, dan transaksi yang terdokumentasi, terklasifikasi, dan tersimpan tetapi tidak terorganisir untuk dapat memberikan suatu arti yang spesifik. Data yang telah terorganisir sehingga dapat memberikan arti dan nilai kepada penerima, disebut informasi. Ketersediaan data menjadi kunci awal bagi teknologi *Big Data*. Ada beberapa organisasi yang memiliki banyak data dari proses bisnisnya yang dilakukan, baik data terstruktur maupun tidak terstruktur, seperti industri telekomunikasi maupun perbankan. Namun, ada pula organisasi yang perlu membeli atau bekerjasama dengan pihak lain untuk mendapatkan data.

B. Teknologi

Hal ini terkait dengan infrastruktur dan *tools* dalam pengoperasian *Big Data*, seperti teknik komputasi dan analitik, serta media penyimpanan (*storage*). Biasanya, organisasi tidak akan mengalami kendala yang berarti dalam hal teknologi karena teknologi bisa didapatkan dengan membeli atau kerjasama dengan pihak ketiga.

C. Proses

Dalam proses mengadopsi teknologi *Big Data* dibutuhkan perubahan budaya organisasi. Misalnya, sebelum adanya *Big Data*, seorang pimpinan dalam menjalankan organisasi, melakukan pengambilan keputusan hanya berdasarkan 'intuisi' berdasarkan nilai, keyakinan atau asumsinya. Namun setelah adanya teknologi *Big Data*, pimpinan mampu bertindak "*data-driven decision making*" artinya mengambil keputusan berdasarkan data yang akurat dan informasi yang relevan. Contoh lain, sebuah perusahaan telekomunikasi sejak menggunakan sistem monitoring informasi digital yang berasal dari web, Twitter, dan lain-lain, dapat dengan lebih mudah mengetahui masalah pelanggan terkait produk dan membangun komitmen untuk menindaklanjuti masalah tersebut dalam paling lama 6 jam. Dalam hal ini terbangun budaya organisasi baru tentang *brand tracking*, untuk menyikapi kecenderungan pelanggan yang dewasa ini lebih memilih membicarakan suatu masalah di Twitter dibandingkan mengajukan keluhan langsung ke *customer service*. Terbangun pula budaya untuk melihat perilaku (*behaviour*) pelanggan. *Big Data* dapat membantu untuk melakukan analisis dan prediksi terhadap pelanggan yang akan menghentikan layanannya atau *churn*,

sehingga dapat ditindaklanjuti dengan mendengarkan kebutuhan pelanggan serta melakukan pencegahan di awal.

D. SDM

Dalam mengaplikasikan teknologi *Big Data* dibutuhkan SDM dengan keahlian analitik dan kreativitas yaitu kemampuan/keterampilan untuk menentukan metode baru yang dapat dilakukan untuk mengumpulkan, menginterpretasi dan menganalisis data, keahlian pemrograman komputer, dan ketrampilan bisnis yaitu pemahaman tentang tujuan bisnis.

Sumber data dalam teknologi *Big Data* dapat berupa data terstruktur dan tidak terstruktur.

Data terstruktur: memiliki tipe data, format, dan struktur yang telah terdefinisi. Dapat berupa data transaksional, OLAP data, tradisional RDBMS, file CSV, *spread-sheets* sederhana.

Data tidak terstruktur: data tekstual dengan format tidak menentu atau tidak memiliki struktur melekat, sehingga untuk menjadikannya data terstruktur membutuhkan usaha, *tools*, dan waktu yang lebih. Data ini dihasilkan oleh aplikasi-aplikasi internet, seperti data URL log, media sosial, e-mail, blog, video, audio serta data semantik.

Sejak dikenalnya *Big Data* dalam pengumpulan dan analisis data, teknik ini mulai diperbandingkan dengan metode konvensional yang sebelumnya dilakukan, seperti survey. Perbandingan antara kedua metode tersebut terlihat sebagai berikut.

Tabel 2. Perbandingan antara metode konvensional versus data analitik dalam pengumpulan dan analisis data.

<i>LEGACY</i>	<i>DATA ANALYTICS</i>
<i>Confirmative</i>	<i>Explorative (predictive)</i>
<i>Small data set</i>	<i>Large data set</i>
<i>Small number of variable</i>	<i>Large number of variable</i>
<i>Deductive (no predictions)</i>	<i>Inductive</i>
<i>Numeric data</i>	<i>Numeric and non-numeric data</i>
<i>Clean data</i>	<i>Data cleaning</i>

Source: Data Mining and Statistics: What are the Connections? (Jerome Friedman, 1997)

Gambar 2. Perbandingan antara metode konvensional dengan data analitik

BIG DATA DALAM KESEHATAN

One of the main purposes of Big Data focuses on healthcare. The aim is to use Big Data and the increasingly powerful computational systems to shift from generic to personalised medicine. The intention is to decode each patient's genetic sequences in order to personalise and know for certain which treatment would be most efficient for each case.

Another aim of Big Data is control of epidemics. A georeferenced factor is added to traditional databases and, together with the information obtained from official as well as informal means such as blogs, searches, social media sites, etc., an estimation of the progression of the illness can be made.

An enormous amount of information is collected in healthcare and, for this reason, computer analysis techniques are not sufficient, requiring that new algorithms and methods be found to carry out these analyses more efficiently. Tools such as Mahout's Apache Hadoop, Google's MapReduce and the NoSQL databases have been developed more as format than a tool. Relational databases (such as SQL) often cannot be used with Big Data. One solution is to use non-relational databases (NoSQL). Examples of these include MongoDB, CouchDB o SimpleDB.

Hospitals are another area where Big Data analysis of patients' tests may give better early diagnostic results. In this manner, patients' drug dosage could be lowered. Detection of infectious foci in hospitals or the evolution of possible viruses that could become an epidemic, such as the H1N1 virus, are also key issues. When said flu virus broke out, some companies were already using Big Data to analyse its progression. Google, for example, analysed via geolocation and the number of hits matching the search where the virus was spreading with the purpose of finding a model to predict its progression and warn the Centers for Disease Control and Prevention (CDC).

Finally, although Big Data use is on the rise in every field of healthcare, it is important to mention diabetes. The disease is affecting an increasingly larger number of persons across the world. It is the cause of a considerable number of deaths in the noncommunicable disease category. The onset of diabetes can appear at any time, even at birth, and requires lifelong treatment. For this reason, Big Data is being used to search for a cure as there is a large amount of data and information available.

The use of Big Data is having a positive impact on the field of health. Massive amounts of information are now being generated, with approximately 1.8 ZB in 2011 and rapid growth continuing since that time. All of this information cannot be analysed with traditional methods, meaning that alternatives must be found. Big Data is not the solution as it only makes reference to the information. However, it is the first step towards methods and tools that can analyse it. Going beyond the above, the aim is not only to analyse the

information but to ensure that it makes sense as different interpretations can be made from the same results.

In the hospital industry, Big Data and its analysis are helping to cut costs when handling clinical analyses from electronic medical records. This will make updated patient information available to doctors in real time, thus giving them a more solid base to make a final diagnosis.

The ultimate objective of Big Data is cutting research costs and improving the quality of healthcare. The intention is to find faster better analysis of the medical tests conducted on patients, faster analysis of the information obtained from experiments and help medical staff to have greater knowledge of medicine. Obtaining results in real time makes working with different groups such as chemists, doctors or social workers more interactive and provides better outcomes.

Determining risk factors is one of the most important possible final aims for which Big Data can be used. This consists of using the information collected from clinical experiments on the use of medication to more easily and reliably determine the side effects of said drugs. There are a large number of subjects in clinical trials of this type and they can even be conducted at several centres simultaneously to determine additional factors. Big Data can link all this information and identify the risk factors being searched for. In conclusion, there is still a great deal to be explored in the field of Big Data in healthcare.

Data medis saat ini hadir dalam bentuk big data, yaitu data yang tidak hanya memiliki jumlah yang besar, tetapi juga bersifat kompleks, variatif, dan aktual. Para penyedia perawatan kesehatan mulai memanfaatkan big data untuk mendapatkan wawasan dan memperbaiki kualitas. Big data dalam bidang kesehatan ini dapat digunakan untuk melihat penyebaran suatu wabah penyakit dalam suatu wilayah, mengetahui jenis pengobatan yang paling efektif untuk satuan jenis penyakit, memberi informasi mengenai kebutuhan pasien, dan membantu dokter dalam mengambil keputusan.

Big data merupakan sebuah kombinasi teknologi yang dapat mengelola data yang beragam dalam jumlah besar, dengan kecepatan yang tepat, dan pada saat yang tepat untuk keperluan analisis dan reaksi. Pada penyedia perawatan kesehatan memiliki jumlah dan variasi yang sedang, kecepatan data yang tinggi, dan nilai potensi pemanfaatan yang besar.

Perawatan kesehatan (health care) dengan integrasi dengan big data masih dalam tahap awal pengembangan. Selain itu, secara tradisional, industri kesehatan umumnya tertinggal dalam penggunaan big data dibandingkan dengan industri lainnya seperti bisnis, perbankan, dan retail.

Sumber data dalam dunia kesehatan

Sudah dijelaskan sebelumnya terdapat dua jenis tipe data dalam menyusun big data, yaitu data yang terstruktur dan yang tidak terstruktur. Data terstruktur secara umum mengacu pada data yang memiliki panjang dan format yang telah terdefinisi. Sebaliknya, data yang tidak terstruktur merupakan data yang tidak mengikuti suatu format tertentu. Selain itu sumber dari kedua tipe data tersebut dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu data yang dihasilkan oleh mesin (komputer) dan data yang dihasilkan oleh manusia.

Terdapat beberapa sumber big data pada bidang kesehatan, yaitu sebagai berikut:

a. Electronic Health Record

Electronic Health Record (EHR) berisi seluruh informasi kesehatan personal

Yang dimiliki oleh seorang individu, dimasukkan dan diakses secara elektronik oleh penyedia perawatan kesehatan selama masa hidup seseorang, dan termasuk informasi situasi rawat inap dan rawat jalan yang diterima oleh pasien. Secara ideal, HER mencerminkan seluruh riwayat kesehatan dari seorang individu selama masa hidupnya termasuk data yang berasal dari berbagai penyedia perawatan kesehatan dalam berbagai kondisi perawatan.

HER hadir dalam bentuk data terstruktur dan tidak terstruktur, seperti kode ICD, hasil laboratorium, data obat, dan catatan klinis. ICD merupakan terminologi hierarkis dari suatu kode penyakit, tanda, gejala dan prosedur yang dikelola oleh WHO. Kode ICD merupakan sumber data yang terstruktur. Hasil laboratorium dan data obat dapat berupa data terstruktur dan tidak terstruktur. Catatan klinis bersifat tidak terstruktur.

b. Data Gambar Medis

Data gambar medis memiliki ukuran yang besar dan merupakan data tidak terstruktur. Contoh dari data gambar medis adalah gambar CT (Computed Tomography), PET (Positron Emission Tomography), dan MRI (Magnetic Resonance Imaging). Penyimpanan dan pengaksesan berbagai sumber gambar medis tersebut dikelola oleh suatu sistem, yaitu PACS (Picture Archival and Communication System)

c. Data Genetik

Data genetik saat ini belum digunakan secara luas karena masih tergolong baru. GWAS (Genome-Wide Association Studies) digunakan untuk mengidentifikasi faktor genetik umum yang memengaruhi kesehatan dan penyakit. Hal ini masih dalam tahap awal penelitian.

d. Data Behavioral

Media sosial dapat menilai kesehatan publik. Ketika terjadi suatu wabah penyakit menular, data yang dikumpulkan oleh lembaga kesehatan dapat tersedia dalam waktu yang lama. Hal ini menyebabkan terlambatnya deteksi terhadap wabah penyakit yang terjadi. Namun demikian media sosial dapat mendeteksi hal tersebut hampir secara real-time. Sebagai contoh, Google Flu Trends dan Google Dengue Trends yang menggunakan data penelusuran teragregasi untuk memperkirakan aktivitas influenza dan demam berdarah.

PatientsLikeMe merupakan sebuah platform online data sharing yang memungkinkan pasien dapat berkomunikasi dengan pasien lain yang memiliki penyakit atau kondisi yang sama untuk saling berbagi pengalaman dan mengetahui jenis pengobatan yang dapat menolongnya. Pasien menyediakan data mengenai kondisi mereka, riwayat pengobatan, efek samping, rawat inap, gejala, skor fungsional untuk penyakit tertentu, berat badan, kualitas hidup, dan informasi lain untuk mendapatkan wawasan dan mengidentifikasi pola dari penyakit tertentu.

Sumber big data dalam medis yang ada saat ini masih belum terintegrasi menjadi sebuah kesatuan. Data tersebut disimpan dan dikelola di berbagai tempat oleh masing-masing organisasi dengan format data yang berbeda-beda. Hal yang perlu dipahami adalah cara menggunakan sumber baru big data bersama dengan data medis yang telah ada dalam perawatan kesehatan. Selain itu, dapat diketahui bahwa tidak ada proses baru yang perlu dibuat untuk mendukung integrasi big data, tetapi teknologi pada aplikasi yang perlu dikembangkan untuk mengakomodasi dampak dari karakteristik big data yang diperlukan untuk memproses data tersebut.

Proses integrasi big data secara ideal dapat dilakukan dengan memahami big data technology stack. Setiap lapisan memiliki implementasi teknologi dengan karakteristik masing-masing. Proses implementasinya biasanya hanya fokus pada lapisan tertentu bergantung pada masalah yang dihadapi, karena untuk mewujudkan keseluruhan lapisan diperlukan usaha, biaya, dan waktu yang tidak sedikit. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui masalah implementasi apa yang perlu untuk diselesaikan.



Gambar 3. Big Data Technology Stack

Terdapat banyak solusi teknologi yang dapat digunakan untuk mendukung proses integrasi big data seperti solusi berbasis cloud dengan model SaaS (Google dan Amazon) dan Hadoop. Google dan Amazon mengimplementasi solusi berbasis algoritme

MapReduce untuk memproses data dalam jumlah besar menggunakan banyak komputer. Hadoop merupakan sebuah *framework* yang bersifat *open-source* dan digunakan oleh banyak perusahaan untuk memproses dan menganalisis data tidak terstruktur dalam jumlah besar.

Peluang Big Data dalam *Healthcare*

Penggunaan Big Data memiliki banyak implikasi bagi pasien, penyedia, peneliti, pembayar, dan komponen lainnya dalam sistem perawatan kesehatan. Berikut ini merupakan peluang dari penggunaan big data dalam healthcare.

- a. **Melibatkan pasien dalam pengambilan keputusan**
Pada model terdahulu, penyedia layanan kesehatan mendorong pasien untuk tetap dalam perawatan, misalnya rawat inap untuk meningkatkan pendapatan. Saat ini, penyedia layanan berfokus untuk menjaga pasien tetap sehat secara lebih bertanggung jawab. Hal ini dilakukan dengan melibatkan pasien untuk berpartisipasi dalam pengambilan keputusan tentang kesehatan dirinya. Dengan tersedianya berbagai data, informasi, dan petunjuk dapat menolong pasien untuk membuat keputusan yang lebih baik. Sebagai contoh, kehadiran sistem pakar (yang memanfaatkan big data medis) pemberi rekomendasi metode pengobatan untuk suatu penyakit, dapat membantu pasien memahami berbagai metode pengobatan terhadap penyakit yang dideritanya, termasuk risiko (jika ada) dari metode tersebut.
- b. **Memperbaiki Kualitas dengan Data Eksternal**
Peningkatan jumlah berbagai sumber data dalam bidang perawatan kesehatan dapat meningkatkan kualitas perawatan yang diberikan. Integrasi data eksternal yang dilakukan dapat bermanfaat, seperti menolong dokter dalam membangun dasar pengambilan keputusan yang lebih baik, mendapatkan korelasi antara satu penyakit dan penyakit lainnya, dan membantu peneliti untuk lebih memahami suatu jenis penyakit. Hal ini dikarenakan integrasi data eksternal dapat memberikan pandangan yang lebih luas terkait identifikasi, tingkat keberhasilan suatu metode pengobatan, dan hubungan sebab-akibat dari suatu penyakit.
- c. **Implikasi dari Regionalisasi dan Globalisasi**
Dengan berkembangnya berbagai teknologi sharing data, data eksternal yang terintegrasi pada suatu sistem medis akan berasal dari berbagai sistem medis di berbagai daerah dan negara. Hal ini dapat bermanfaat untuk menyediakan populasi data yang lebih besar dari para peneliti untuk belajar, mengidentifikasi wabah penyakit lebih cepat, dan memperbaiki hasil penelitian. Selain itu, teknologi sharing data, khususnya yang dibangun untuk data medis berpeluang untuk lebih dikembangkan seiring peningkatan kebutuhan akses data medis lintas daerah dan negara.
- d. **Kebutuhan Informasi Mendorong Mobilitas**
Teknologi mobile dapat menjadi jawaban atas kebutuhan untuk mengakses data dimanapun dan kapanpun, seperti untuk pengambilan keputusan klinis.

Perkembangan teknologi mobile dapat membantu pasien dan dokter untuk mengambil keputusan secara lebih cepat dan tepat. Dengan demikian, seiring peningkatan kebutuhan akan pengaksesan informasi, teknologi mobile akan semakin berkembang dan diikuti oleh kualitas perawatan kesehatan yang lebih baik. Hal ini juga berarti terdapat peluang pengembangan aplikasi bidang kesehatan berbasis mobile, terutama aplikasi yang dapat memanfaatkan berbagai sumber big data dalam proses pemberian informasi dan rekomendasi baik kepada pasien, maupun dokter.

e. Big data, media sosial, dan Perawatan kesehatan

Media sosial dapat meningkatkan komunikasi antara pasien, penyedia, dan berbagai komunitas medis. Hal ini dapat menjadi sumber big data yang penting. Selain itu media sosial juga dapat menyediakan data hampir secara real-time, sehingga dapat mempercepat proses, seperti pendeteksian wabah penyakit. Dengan demikian, terdapat potensi pemanfaatan data yang berasal dari media sosial untuk meningkatkan kualitas perawatan kesehatan.

Dampak Big data dalam Perawatan Kesehatan

Kemunculan big data mentransformasi pandangan terhadap apa yang sesuai dan baik untuk pasien dan seluruh ekosistem dalam perawatan kesehatan. Berikut salah satu dampak penerapan Big Data dalam perawatan kesehatan;

a. Right Living

Pasien dapat membangun nilai dengan mengambil peranan secara aktif untuk pengobatan dirinya sendiri. Nilai ini berfokus pada mengajak pasien untuk memiliki gaya hidup sehat, seperti pola makan dan olah raga yang baik, dan berperan aktif dalam pengobatan apabila sakit.

b. Right Care

Nilai ini menjamin pasien mendapatkan perawatan kesehatan yang sesuai dan tepat waktu. Selain itu, nilai ini memerlukan sebuah pendekatan terkoordinasi dalam berbagai situasi dan diantara berbagai penyedia perawatan kesehatan. Seluruh penyedia perlu memiliki informasi dan tujuan yang sama untuk mencegah upaya dan strategi yang tidak efisien.

c. Right Provide

Nilai ini menyatakan bahwa pasien perlu selalu mendapatkan pelayanan dari para profesional yang dapat memberikan hasil terbaik. Dengan demikian, nilai ini memiliki dua arti, yaitu terdapat kecocokan antara kemampuan yang dimiliki penyedia dan tugas yang dihadapi, dan pemilihan spesifik dari penyedia perawatan kesehatan yang terbukti memberikan hasil terbaik.

d. Right Value

Untuk memenuhi tujuan dari nilai ini, penyedia dan pembayar akan secara berkelanjutan meningkatkan nilai layanan kesehatan dengan mengurangi biaya dan pada saat yang sama meningkatkan kualitas. Dengan demikian, pasien mendapatkan nilai perawatan yang lebih tinggi.

e. Right Innovation

Nilai ini melibatkan proses identifikasi dari terapi dan pendekatan terbaru yang tepat dalam proses pemberian perawatan kesehatan. Selain itu, pada saat yang sama juga memperbaiki proses inovasi itu sendiri, misalnya dengan memanfaatkan data molekuler potensial yang menjadi pembahasan pada bidang farmasi.

Tantangan Big Data dalam Perawatan Kesehatan

Dalam bidang kesehatan tantangan yang dihadapi adalah sedikitnya jumlah informasi yang dapat digunakan untuk mendukung proses pengambilan keputusan, perencanaan, dan strategi. Berikut ini merupakan tantangan pemanfaatan big data dalam perawatan kesehatan.

a. Perawatan Kesehatan Sebagai Teknologi Tertinggal

Bidang perawatan kesehatan memiliki proses yang lambat untuk didefinisikan dan didesain ulang. Perawatan kesehatan cenderung tertinggal dalam mengadopsi teknologi. Selain itu, teknologi layanan kesehatan mewarisi teknologi terahulu secara meluas. Hal ini dapat mengakibatkan penerapan teknologi baru bertentangan dengan teknologi yang terdahulu.

b. Fragmentasi

Sumber data kesehatan yang berasal dari berbagai komponen dalam sistem perawatan kesehatan, seperti pembayar, penyedia, dan pusat penelitian memiliki format data yang berbeda. Proses integrasi dari data tersebut sulit dilakukan karena beberapa hal, seperti masalah privasi dan hak milik, kompleksitas data, dan terbatasnya metadata untuk setiap data yang ada.

c. Keamanan

Teknologi cloud dapat memfasilitasi proses berbagai sumber big data medis dengan mudah. Akan tetapi, terdapat masalah keamanan dan privasi dalam hal pengaksesan data. Solusi keamanan tradisional tidak dapat secara langsung diterapkan untuk data dengan ukuran yang besar dan beragam. Solusi dari masalah ini menjadi dengan mengajukan suatu teknologi bernama *Secure Medical Workspace* (SMW). Selain itu bisa juga dilakukan eksplorasi teknik yang dapat menjamin keamanan dan privasi data medis yang disimpan pada cloud.

d. Standar

Sumber data yang ada saat ini memiliki standar yang bervariasi. Hal ini menimbulkan masalah pengolahan data yang melibatkan banyak sumber. Arsitektur big data yang diajukan harus dapat bekerja tidak hanya pada berbagai sumber data, tetapi juga pada perubahan skema dan struktur yang digunakan untuk mentransport dan menyimpan data.

Sebagai contoh, survei dan analisis terhadap berbagai standar HER untuk menilai tingkat relevansi dan interoperability. Hasil yang didapatkan dari proses evaluasi terhadap tujuh standar HER menunjukkan bahwa tidak terdapat standar yang paling unggul. Secara mengejutkan format isi dari seluruh standar yang dievaluasi memiliki konsep dan kemampuan yang sama.

e. Aktual Data

Kebutuhan dan pengolahan aktual data menjadi tantangan dalam bidang perawatan kesehatan, seperti pengambilan keputusan klinis, apakah untuk membuat suatu keputusan atau menyediakan informasi yang menjadi pedoman bagi pengambilan suatu keputusan. Terkadang proses pengambilan keputusan tersebut memerlukan waktu yang cepat dan tepat. Dalam kasus ketika data dalam jumlah besar perlu untuk diproses secara cepat mendekati real-time, hal ini melibatkan data streaming.

DAFTAR PUSTAKA

- Adner, R. (2006). Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. *Harvard Business Review*, 84, 98–107.
- Choo, C. W. (1996). The knowing organization: How organizations use information to construct meaning, create knowledge and make decisions. *International Journal of Information Management*, 16, 329–340. doi:[10.1016/0268-4012\(96\)00020-5](https://doi.org/10.1016/0268-4012(96)00020-5).
- Curry, E., Ngonga, A., Domingue, J., Freitas, A., Strohbach, M., Becker, T., et al. (2014). D2.2.2. Final version of the technical white paper. Public deliverable of the EU-Project BIG (318062; ICT-2011.4.4).
- Curry, E., Freitas, A., & O'Ria'in, S. (2010). The role of community-driven data curation for enterprises. In D. Wood (Ed.), *Linking enterprise data* (pp. 25–47). Boston, MA: Springer US.
- DG Connect. (2013). A European strategy on the data value chain. European Commission. (2014). Towards a thriving data-driven economy, Communication from the commission to the European Parliament, the council, the European economic and social Committee and the committee of the regions, Brussels.
- Gossain, S., & Kandiah, G. (1998). Reinventing value: The new business ecosystem. *Strategy and Leadership*, 26, 28–33.
- IDC. (2011). IDC's worldwide big data taxonomy.
- Jacobs, A. (2009). The pathologies of big data. *Communications of the ACM*, 52, 36–44. doi:[10.1145/1536616.1536632](https://doi.org/10.1145/1536616.1536632).
- Kim, H., Lee, J.-N., & Han, J. (2010). The role of IT in business ecosystems. *Communications of the ACM*, 53, 151. doi:[10.1145/1735223.1735260](https://doi.org/10.1145/1735223.1735260).
- Koenig, G. (2012). Business ecosystems revisited. *Management*, 15, 208–224.
- Laney, D. (2001). 3D data management: Controlling data volume, velocity, and variety. Technical report, META Group.
- Loukides, M. (2010). What is data science? O'Reilly Radar.
- Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Byers, A. H. (2011). Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. McKinsey Global Institute, p. 156.
- Mike 2.0. (2014). Big data definition – Mike 2.0.

- Moore, J. F. (1993). Predators and prey: A new ecology of competition. *Harvard Business Review*, 71, 75–86.
- Moore, J. F. (1996). *The death of competition: Leadership and strategy in the age of business ecosystems*. New York: HarperCollins.
- Moore, J. F. (2006). Business ecosystems and the view from the firm. *Antitrust Bulletin*, 51, 31–75.
- NESSI. (2012). *Big data: A new world of opportunities*. NESSI White Paper.
- O’Ria’in, S., Curry, E., & Harth, A. (2012). XBRL and open data for global financial ecosystems: A linked data approach. *International Journal of Accounting Information Systems*, 13, 141–162. doi:[10.1016/j.accinf.2012.02.002](https://doi.org/10.1016/j.accinf.2012.02.002).
- Pennock, M. (2007). Digital curation: A life-cycle approach to managing and preserving usable digital information. *Library and Archives Journal*, 1, 1–3.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. New York: Free Press. doi:[10.1182/blood-2005-11-4354](https://doi.org/10.1182/blood-2005-11-4354).
- Rayport, J. F., & Sviokla, J. J. (1995). Exploiting the virtual value chain. *Harvard Business Review*, 73, 75–85. doi:[10.1016/S0267-3649\(00\)88914-1](https://doi.org/10.1016/S0267-3649(00)88914-1).
- Stonebraker, M. (2012). What does ‘big data’ mean. *Communications of the ACM, BLOG@ ACM*.
- Tansley, A. G. (1935). The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology*, 16, 284–307.
- Wikipedia. (2014) Big data. Wikipedia article. http://en.wikipedia.org/wiki/Big_data