



---

## **Eksplorasi Pentingnya Penggunaan Data Science Dalam Perencanaan Pemodelan Transportasi Perkotaan**

**Bagus Nuari Priambudi<sup>1</sup>, Nofa Martina Ariani<sup>1</sup>, Muhammad Indra Hadi Wijaya<sup>1</sup>, Brian Pradana<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Diploma 3 PTWRK PSDKU, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro, Semarang.

Email: [bagusnuaripriambudi@live.undip.ac.id](mailto:bagusnuaripriambudi@live.undip.ac.id)

---

### **Abstract**

Planning a city never be separated from the transportation modeling process. Because transportation modeling is an important factor to see the success of urban planning. A Good transportation modeling should reflect the characteristics of a city. This process is certainly supported by a lot of data, as well as a complex and accurate statistical / mathematical process. This has always been the main obstacle in a transportation modeling process. In the era of Big Data, these problems should have been resolved. Because all data collection processes can be done in real time through all existing platforms. In addition, all the complex processes in transportation modeling can be easily carried out with the help of Data Science. Data science is a collection of data inference, algorithmic development, and technology to facilitate solving complex analytical problems. However, many researchers / practitioners are not aware of the importance of using data science. This article will examine in more depth the opportunities for challenges and the importance of using data science in transportation modeling. Because of the use of data science, it can help speed up all the steps that are carried out in transportation modeling. This study uses a literature review approach to several transportation modeling studies that use data science both in Indonesia and in other countries. The discussion in this article consists of several important points. First is the conditions of using data science in Indonesia, the opportunities, challenges and the importance using data science in modelling transportation. The results show that the use of data science in Indonesia is in the low category. If examined in more depth, data science has an important role. Especially in dealing with data availability problems in transportation modeling. The output of transportation modeling using data science can look more informative and easy to understand. This has not been realized by many researchers / practitioners in the world of transportation. The existence of this study is expected to provide an idea that by starting to utilize better data science, it will have an effect on more optimal output.

*Keywords: Data Science, Modelling, Urban, Transportation*

---

### **Abstrak**

*Perencanaan suatu kota tidak akan pernah lepas dari proses pemodelan transportasi. Karena pemodelan transportasi merupakan suatu faktor penting untuk melihat keberhasilan dari perencanaan kota. Pemodelan transportasi yang baik, seharusnya dapat mencerminkan karakteristik suatu kota. Proses ini pastinya ditunjang dengan banyak data, serta proses statistik/matematis yang kompleks dan akurat. Hal inilah yang selalu menjadi kendala utama dalam suatu proses pemodelan transportasi. Pada era Big Data permasalahan tersebut seharusnya sudah dapat diatasi. Karena semua proses pengumpulan data dapat dilakukan secara real time melalui semua platform yang dimiliki. Selain itu, semua proses yang kompleks dalam pemodelan transportasi dapat lebih mudah dilakukan dengan bantuan Data Science. Sekumpulan inferensi data yang dikembangkan dengan algoritmik yang bertujuan untuk memudahkan penanganan masalah yang rumit merupakan pengertian Data Science. Namun banyak peneliti/praktisi belum menyadari tentang pentingnya penggunaan data science. Pada artikel ini akan mengkaji lebih mendalam tentang peluang tantangan dan pentingnya penggunaan data science dalam pemodelan transportasi. Karena penggunaan data science ini, dapat membantu mempercepat semua tahapan yang dilakukan dalam pemodelan transportasi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kajian*

*pustaka terhadap beberapa penelitian pemodelan transportasi yang menggunakan data science baik di Indonesia maupun di negara lain. Pembahasan dalam artikel ini terdiri dari beberapa poin penting yakni kondisi penggunaan data science di Indonesia, peluang dan tantangan serta pentingnya penggunaan data science di dunia transportasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan data science di Indonesia termasuk kategori rendah. Jika dikaji secara lebih mendalam, data science memiliki peranan penting. Khususnya dalam menghadapi permasalahan ketersediaan data dalam pemodelan transportasi. Output dari pemodelan transportasi dengan menggunakan data science dapat terlihat lebih informatif dan mudah dimengerti. Hal inilah yang belum banyak disadari oleh para peneliti/praktisi di dunia transportasi. Adanya studi ini diharapkan dapat memberikan gambaran bahwa dengan mulai memanfaatkan data science yang lebih baik, berpengaruh terhadap output yang lebih optimal.*

*Kata Kunci: Data Science, Pemodelan, Perkotaan, Transportasi*

---

## 1. Pendahuluan

Pengambilan keputusan yang baik membutuhkan dukungan data yang optimal dan model yang representatif khususnya dalam perencanaan transportasi (Willumsen, L. 2021). Dukungan data yang optimal berasal dari pengambilan data yang benar dan akurat. Namun terkadang proses ini dianggap sebagai sumber frustrasi yang tidak ada habisnya. Karena data yang dihasilkan terkadang tidak sesuai dengan apa yang disyaratkan. Permasalahan ini muncul karena para peneliti/praktisi bidang transportasi di seluruh negara, tetap menggunakan metode yang sama dalam pengumpulan dan analisa data. Metode pengumpulan data, dilakukan secara agregat wilayah maupun survei manual yang dilakukan oleh surveyor. Sedangkan analisa data dilakukan secara perhitungan matematis yang cukup membuang waktu, apabila data yang dibutuhkan sangat besar (Willumsen, L. 2021). Metode ini masih tetap dilakukan selama hampir 50 tahun lebih (Willumsen, L. 2021). Hal tersebut akan tetap menjadi suatu permasalahan yang berulang, apabila tidak ada suatu metode pembaharuan. Kemajuan teknologi informasi saat ini semakin cepat dan tidak terbantahkan lagi (Oksana Iliashenko et al., 2019). Sehingga perlu adanya suatu pembaharuan metode yang dilakukan, untuk dapat menyelaraskan dengan kondisi terkini. Big Data saat ini menjadi salah satu tren penelitian paling menjanjikan dan menarik perhatian dari setiap segmen pasar dan masyarakat (M. De Gennaro et al., 2016). Salah satu topik penelitian yang cukup populer dengan menggunakan Big Data yakni di pemodelan transportasi perkotaan (Oksana Iliashenko et al., 2019). Karena dengan menggunakan Big Data, jumlah data yang dapat dihasilkan, diproses, dan digunakan menjadi sangat banyak, jika dibandingkan dengan metode yang terdahulu. Selain itu, hasilnya dapat secara langsung merepresentasikan kondisi karakteristik transportasi perkotaan (Zhu, L., Yu, F.R., Wang, Y., Ning, B., Tang, T., 2018). Penggunaan Big Data akan selalu berhubungan dengan Unstructured data (Priya Pedamkar, 2018). Unstructured data atau lebih dikenal dengan Data Science adalah data dengan bentuk yang tidak dikenal yang masih perlu dilakukan pemrosesan lebih lanjut untuk suatu analisis (Hacktiv8, 2019). Karena susunan datanya belum terstruktur, perlu dilakukan proses yang sistematis dengan menggunakan software programing seperti R, Python, SAS, maupun software analisa lainnya (Hacktiv8, 2019). Selain itu, pendekatan teoritis dan eksperimental juga diperlukan untuk dapat menghasilkan informasi yang dapat dipertanggung jawabkan (Priya Pedamkar, 2018). Hingga saat ini, masih banyak peneliti, praktisi dan pemangku kebijakan di Indonesia yang belum menyadari pentingnya penggunaan metode ini. Adanya artikel ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang kondisi penggunaan data science di Indonesia, peluang dan tantangan serta pentingnya penggunaan data science khususnya dalam pemodelan transportasi. Sehingga dapat membuka wawasan para peneliti, praktisi maupun pemangku kebijakan untuk bisa mulai memanfaatkannya dalam manajemen transportasi perkotaan (Zhu, L., Yu, F.R., Wang, Y., Ning, B., Tang, T., 2018).

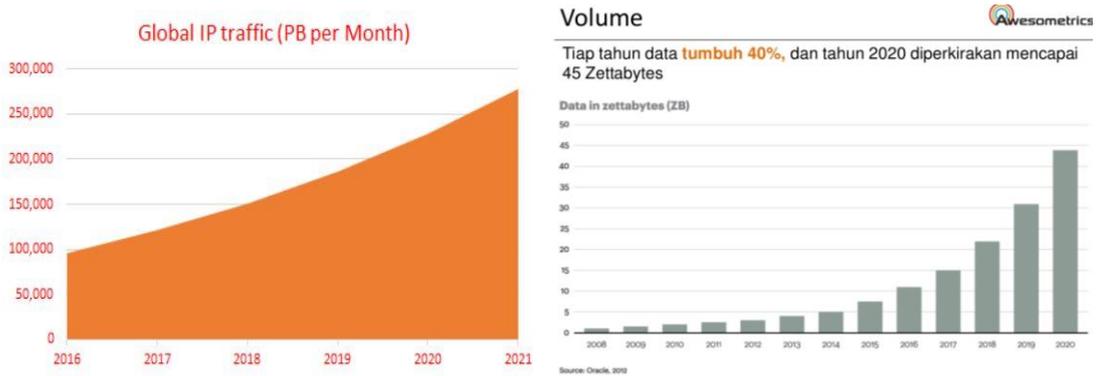
## 2. Metode

Artikel ini lebih banyak menggunakan metode penelitian kepustakaan (library research). Pada metode ini pengumpulan data dan informasi utama berasal dari media massa, jurnal maupun artikel dengan tema yang sama dengan penelitian (Dian Wahyudin, 2018). Karena tema penelitian yang diangkat belum banyak dibahas, serta implementasinya masih sangat minim di Indonesia. Oleh karena itu, sebelum melanjutkan penelitian ke tahap yang lebih mendalam diperlukan dasar yang kuat. Sehingga, proses kedepannya akan minim terjadinya kesalahan. Pendekatan yang digunakan dalam artikel ini adalah tradisional dan sistematis. Pendekatan ini dapat bersifat review kritis, konseptual review, review pada tema penelitian tertentu, maupun review yang dikemukakan oleh para ahli (Jesson, J. K., Matheson, L., & Lacey, F. M., 2011). Pembahasan yang ditekankan pada artikel ini cenderung bersifat konseptual review. Konseptual review ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih spesifik tentang suatu konsep yang akan diterapkan, untuk membantu mengatasi permasalahan dalam suatu pemodelan transportasi. Penelitian ini memiliki empat tahapan yang dilakukan. Tahapan pertama, identifikasi terhadap topik yang dipilih. Kedua, melakukan pencarian sumber informasi faktual dan teoritis berdasarkan jurnal maupun pustaka yang relevan dengan topik penelitian. Ketiga, melakukan review terhadap informasi yang sudah dikumpulkan secara objektif. Kemudian hasil review tersebut, disusun menjadi informasi yang akurat dan terpercaya. Semua tahapan tersebut dilakukan untuk memberikan informasi hasil penelitian kepustakaan yang dapat dipertanggungjawabkan berdasarkan sumber data yang dapat dipercaya secara faktual dan teoritis (Behrendsa, S., Londholme, M., & Woxeniusb, J., 2008).

## 3. Hasil dan Pembahasan

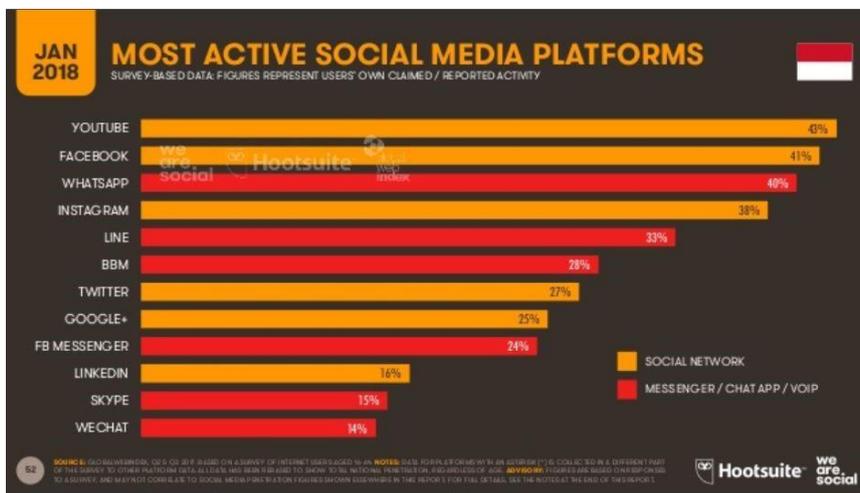
### 3.1. Kondisi Penggunaan *Data Science* Untuk Pemodelan Transportasi di Indonesia

Big data merupakan sebuah kumpulan data yang besar dan dapat membantu mengatasi permasalahan pengumpulan data informasi yang kompleks. Big Data memiliki 5 prinsip dalam proses penggunaannya. Pertama data yang digunakan memiliki ukuran sangat besar. Kedua, data yang dihasilkan sangat cepat berubah/bertumbuh. Ketiga, data tersebut dapat hadir dalam beragam bentuk/format, serta memiliki nilai. Kelima, data tersebut diperoleh dari sumber yang akurat (Pranda Dwimas, 2018). Hasil penelitian di tahun 2018 oleh Simon Kemp menunjukkan bahwa, ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap internet sangat tinggi (Pranda Dwimas, 2018). Studi yang dilakukan oleh kominfo pada tahun 2017 mencatat bahwa kondisi dunia saat ini memasuki Era Zettabyte. Era tersebut lebih mengutamakan lalu lintas komunikasi berbasis internet protocol (IP) secara global yang terus meningkat pesat dalam tiga tahun terakhir Cisco (2017). Kondisi penambahan volume data ini diprediksi oleh Cisco akan terus meningkat lebih dari tiga kali lipat dari tahun sebelumnya. Penyumbang peningkatan data tersebut yakni media sosial sebagai penyumbang terbesar dari data tidak terstruktur. Namun hal tersebut belum dapat dimanfaatkan secara optimal khususnya dalam dunia penelitian. Penggunaannya lebih banyak digunakan untuk kebutuhan diluar yang berkaitan dengan penelitian (Pranda Dwimas, 2018). Padahal Big data memiliki potensi yang optimal dalam mempercepat pelayanan dan membuat keputusan yang lebih cepat dan cerdas (Sri Khaerawati, 2020).



Gambar 1: Jenis Media Internet dengan Jumlah Kunjungan Terbanyak Tahun 2021  
 Sumber : Ismail Fahmi (2015), Kominfo (2018) dan diolah kembali 2021

Hal inilah yang belum banyak disadari oleh masyarakat Indonesia. Gambar 1 menunjukkan media yang sering diakses oleh masyarakat Indonesia. Sedangkan gambar 2 menunjukan jumlah populasi pengguna internet yang ada di Indonesia Tahun 2018.

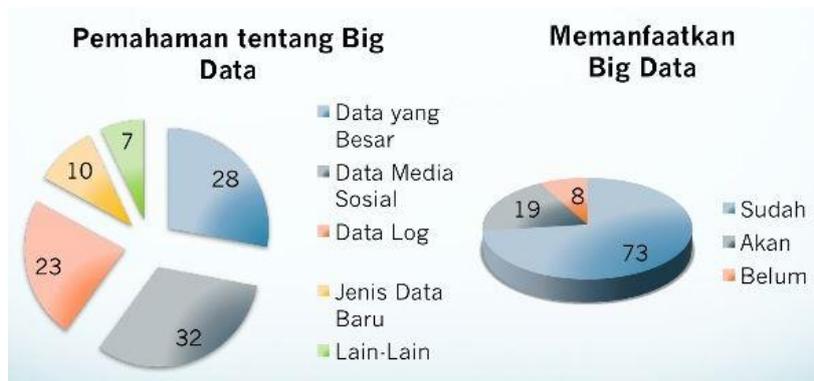


Gambar 2: Jenis Media Internet dengan Jumlah Kunjungan Terbanyak Tahun 2021  
 Sumber : Simon Kemp, 2018



Gambar 3: Jumlah Populasi Pengguna Internet di Indonesia Tahun 2021  
 Sumber : Simon Kemp, 2018

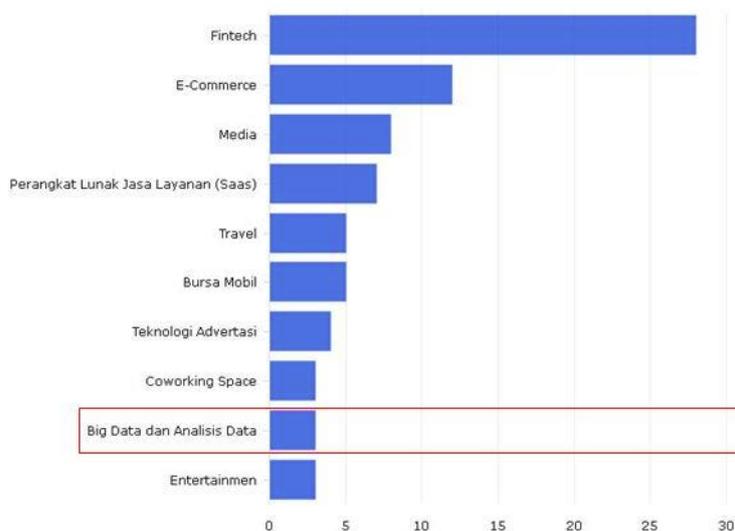
Ketersediaan data science yang bersumber dari inilah yang hingga saat ini belum digunakan secara optimal oleh para peneliti/praktiksi. Hanya segelintir orang seperti pelaku industri dan pebisnis yang baru menggunakan Data Science secara optimal. Penggunaannya lebih banyak fokus pada inovasi dalam suatu startegi bisnis. Karena data tersebut dan dapat secara cepat dan efisien (Dian Wahyudin, 2018). Seharusnya Data Science dapat menjadi suatu solusi bagi kalangan akademisi dalam melakukan pengambilan data informasi khususnya di penelitian sosial (Dian Wahyudin, 2018). Apabila dibandingkan dengan para peneliti/praktiksi di negara lain, Indonesia sudah kalah jauh dalam pemanfaatan Data Science. Hal ini ditunjukkan dengan proses pengambilan data dan informasi yang dibutuhkan sudah tidak dilakukan secara manual. Namun semua berasal dari media internet dengan proses yang disebut scrolling / scrapping. Hal ini menandakan adanya suatu transisi penelitian sosial konvensional menuju era cyber atau ‘e-research’. Penelitian ini lebih mengedepankan transisi unit pengumpulan data dan analisis yang berasal dari manusia menuju algoritma yang sudah tersedia di suatu media internet (Lupton, D., 2015).



Gambar 4: Pemahaman dan Pemanfaatan Big Data di Indonesia

Sumber : Heru Sutadi, 2012 dan diolah kembali 2021

Hasil penelitian sederhana kepada 100 responden yang dilakukan tahun 2012 oleh Heru Sutadi, menunjukan bahwa tingkat pemahaman orang Indonesia terhadap Big Data masih sangat kuran. Sekitar 32% responden memaknai Big Data adalah data yang besar (32%). Sekita 28% responden menganggap big data berasal dari sosial media (28%) ataupun log file (23%). Pertanyaan penelitian pun berlanjut, yang berkaitan dengan pemanfaatan Big Data. Sebagian besar responden “mengaku” sudah memanfaatkan big data (73%) dan akan memanfaatkannya (19%). Namun, mayoritas responden ketika ditanya lebih lanjut pemanfaatan untuk apa, mereka tidak bisa menjelaskan secara rinci. Karena pemahamaannya yang masih sangat kurang.



Gambar 5: Minat Investor Indonesia Terhadap Startup Tahun 2018

Sumber : Daily Social, 2018 dan diolah kembali 2021

Hal inipun juga diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh dailysocial di tahun 2018 Gambar 5. Selain data dari dailysocial, data dari global open index pada tahun 2015 – sekarang mencatat bahwa Indonesia menempati ranking 61 dunia dari 94 negara yang sudah memanfaatkan Big Data. Ranking tersebut kemudian di detailkan kembali dengan skoring pada beberapa sector yang sudah memanfaatkan Big Data. Hasilnya adalah 25%, hal ini mengindikasikan bahwa Indonesia untuk pemanfaatannya pada saat ini masih kategori rendah. Jika dibandingkan dengan Negara lain yang pemanfaatannya sudah mencapai > 75%.



Gambar 6: Perbandingan Pemanfaatan Big Data di Indonesia dengan Negara Lain  
 Sumber : Rogers, Katelyn et al, 2015 dan diolah kembali 2021

Sejalan dengan kondisi diatas, topik penelitian pemodelan transportasi yang menggunakan Big Data khususnya Data Science di Indonesia juga masih sangat jarang dilakukan. Salah satu indikator yang digunakan untuk menilainya adalah tingkat sitasi akademik pada jurnal tersebut. Penggunaan Aplikasi Publish or Perish (PoP) dapat membantu mengetahui jumlah peneliti/praktisi yang melakukan penelitian pada suatu topik tertentu. Aplikasi PoP ini sudah ada dari tahun 2006 dan telah mengalami pembaharuan hingga tahun 2021. Publish or Perish menggunakan google scholar query, crossref query bahkan scopus untuk mendapatkan informasi mengenai sitasi dari sebuah jurnal. Hasilnya kemudian dianalisis dan dikonversi kedalam sejumlah statistik dengan bantuan software VoS Viewer (Dwi Ridho Aulianto, dkk., 2019). Gambar 7 menunjukkan perbandingan jumlah peneliti yang membahas topik pemodelan transportasi menggunakan Data Science Tahun 2016 – 2018.



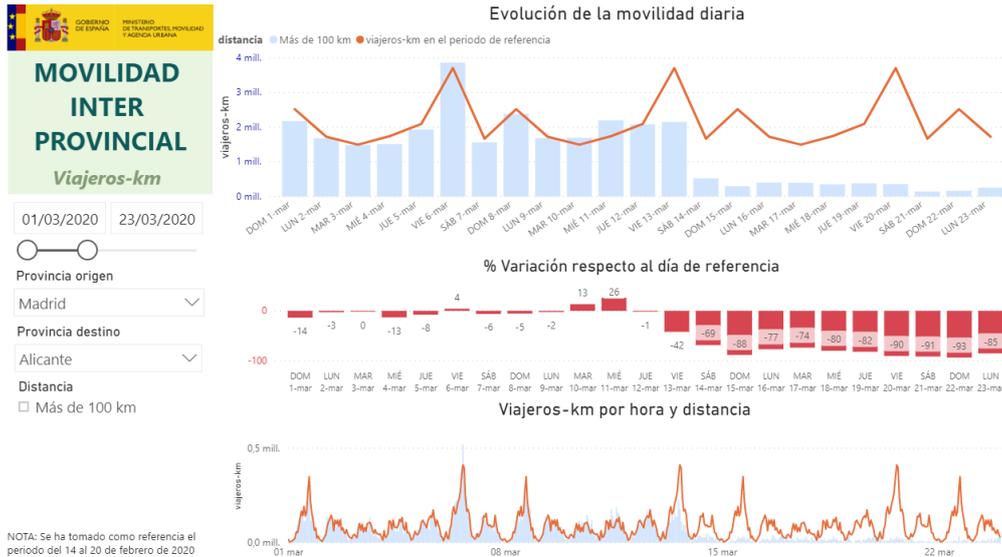
Para peneliti/praktisi diluar sana sudah memprediksi bahwa untuk pengembangan pemodelan transportasi lebih lanjut harus dapat menyesuaikan dengan kebutuhan manusia (Oksana Iliashenko et al., 2019). Karena sistem akan mengumpulkan, menyimpan, dan memproses data yang memungkinkan pelacakan tren jangka panjang dan perencanaan pengembangan kota besar manusia (Oksana Iliashenko et al., 2019). Apabila diprediksi pada tahun 2050, sekitar 70 persen penduduk akan tinggal di kota besar dan wilayah metropolitan. Oleh karena itu, para peneliti, praktisi maupun pemangku kebijakan harus mampu menyediakan kondisi kehidupan yang paling nyaman. Selain itu, juga harus dapat cepat merespon perubahan lingkungan dan kebutuhan manusia manusia (Oksana Iliashenko et al., 2019).

### **3.2. Peluang, Tantangan dan Pentingnya Penggunaan Data Science Untuk Pemodelan Transportasi**

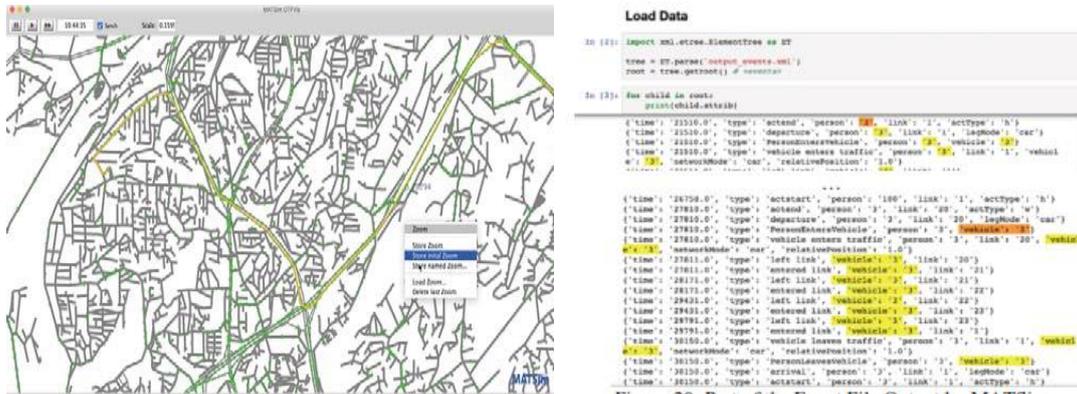
Pertumbuhan urbanisasi yang pesat membuat penelitian tentang transportasi umum dan infrastruktur transportasi menjadi penting bagi para perencana kota. Secara global, lebih banyak orang yang tinggal di kota daripada di pedesaan. United Nations mencatat bahwa pada tahun 2018, 55% populasi dunia mayoritas mulai berpindah tinggal di daerah perkotaan. Pada tahun 2050 jumlah populasi yang tinggal diperkotaan, diprediksi akan meningkat menjadi 68% (United Nations, 2021). Hal ini merupakan suatu peningkatan permintaan yang belum pernah terjadi sebelumnya khususnya pada bidang transportasi dan menimbulkan kekhawatiran serius bagi pemerintah kota (Oksana Iliashenko et al., 2019). Seiring dengan urbanisasi, terdapat perubahan signifikan dalam cara orang menggunakan perangkat seluler yang dimilikinya (Oksana Iliashenko et al., 2019). Semua orang dapat mengetahui aktivitas seseorang dari situs media sosial. Salah satu contohnya seseorang berencana untuk bepergian, pergerakan tujuan komersial yang semua datanya di publikasikan melalui media sosial. Orang tersebut secara tidak langsung setuju untuk memberikan data pribadi tentang pergerakan mereka (Ilin, I.V., Bolobonov, D.D., Frolov, A.K., 2019). Hal ini membawa kita pada pertumbuhan pesat data dalam jumlah besar. Secara tidak sadar data tersebut telah atau tidak dikumpulkan secara khusus dalam aplikasi transportasi. Data tersebut kemudian dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut dan peningkatan layanan (Oksana Iliashenko et al., 2019). Saat ini Big Data menjadi mesin untuk pengembangan infrastruktur modern, menciptakan "kota pintar" dan "infrastruktur transportasi pintar". Kemampuan Big Data sangat diperlukan dalam pengelolaan lalu lintas kota yang efektif secara real time. Hasil studi tahun 2019 mencatat bahwa penggunaan Big Data mampu mengatasi beberapa masalah utama dalam industri transportasi di seluruh negara.

- Analisa geolokasi (analisis fleksibilitas dan pengujian berbagai hipotesis untuk pengembangan wilayah individu dalam hal aksesibilitas logistik dan cakupan dengan jaringan transportasi);
- Optimalisasi rute pengangkutan logistik (pemilihan rute untuk pengurangan jarak tempuh pengangkutan barang, identifikasi lokasi rute yang sering dilewati truk angkutan barang yang hanya memuat sebagian saja);
- Menginformasikan tentang perlunya melakukan perawatan kendaraan (Wear Analysis);
- Mengantisipasi terjadinya penipuan (memblokir kemampuan pengemudi untuk menetapkan waktu tempuh dan biaya transportasi, mengontrol pembayaran perjalanan oleh penumpang, dll.);
- Penerapan Data Mining Untuk Mengatasi Permasalahan Kemacetan Jakarta (Popy Purnamasari dkk., 2017);
- Pengumpulan data untuk optimalisasi tarif perusahaan asuransi (pembentukan sistem diskon fleksibel untuk operator berdasarkan data statistik kasus asuransi kendaraan) (Ilyashenko, O.Y., Ilyashenko, V.M., 2018).

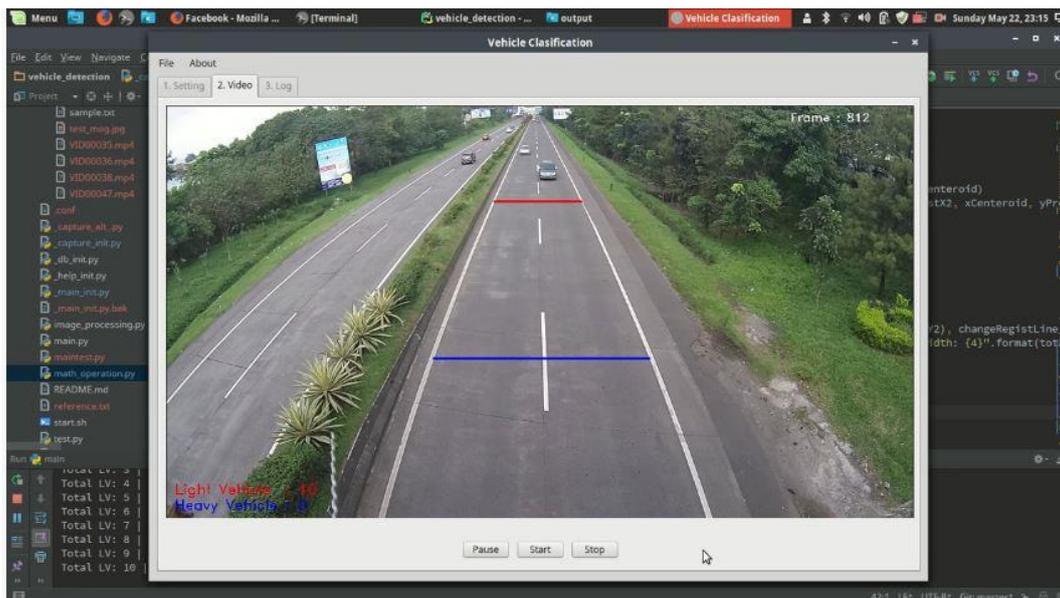
Gambar 9, 10, dan 11 merupakan contoh hasil output penelitian yang memanfaatkan Big Data khususnya pada bidang transportasi yang ada di negara lain.



Gambar 9: Monitoring Pelayanan Transportasi Negara Spanyol dengan Big Data  
Sumber : Luis Willumsen, 2021



Gambar 10: Simulasi Transportasi Realistik: Mengatasi Tantangan dengan Big Data di Birmingham  
Sumber : Guimu Guo, 2019



Gambar 11: Penghitungan Arus Lalu Lintas dengan Bantuan Big Data  
Sumber : Auзан Muhammad, 2019

Pergeseran paradigma dunia penelitian yang semula semua serba tradisional dan beralih menuju komputasi modern, memungkinkan terciptanya suatu hasil yang lebih baik dalam satu lingkungan “smart environment” (Adeli, H., & Jiang, X., 2009). Beberapa bentuk aplikasi dari smart environment telah diperkenalkan baru-baru ini diantaranya smart transportation (Adeli, H., & Jiang, X., 2009), smart home (Caragliu, A., Bo, C., & Nijkamp, P., 2011), smart health (Demirkan, H., 2013), serta smart city (Caragliu, A., Bo, C., & Nijkamp, P., 2011). Hal ini muncul untuk merespon pertumbuhan penduduk perkotaan dan tingginya urbanisasi. Paradigma tersebut juga sekarang mulai merubah kinerja perkotaan. Tolok ukur peningkatan kinerja perkotaan tidak dapat dilihat dari infrastruktur fisik saja. Namun juga dilihat dari ketersediaan infrastruktur sosial (Caragliu, A., Bo, C., & Nijkamp, P., 2011). Fenomena big data memiliki karakteristik pengolahan berbagai jenis data yang besar, cepat dan akurat (Khan, N., Yaqoob, I., et al, 2014). Big data menawarkan potensi bagi kota untuk memperoleh pengetahuan yang penting dari sejumlah besar data yang dikumpulkan dari berbagai sumber. Big Data mampu memberikan pengaruh besar dalam perubahan ilmu pengetahuan (Guimu Guo., et al., 2019). Karena dengan Big Data semua hal mampu secara cepat menganalisa data dan memvisualisasikan secara cepat dan akurat (Tene, O., & Polonetsky, J., 2013). Beberapa peluang yang dapat diperoleh dengan menggunakan Big Data (Rumata, V. M., 2016). Pertama, Big Data memberikan peluang besar dalam pelaksanaan penelitian dengan ilmu yang multidisiplin “computational social science” (Chang, R. M., Kauffman, R. J., & Kwon, Y. O., 2014). Kedua, Big Data mampu mengatasi keterbatasan pengumpulan data yang dilakukan secara konvensional baik itu kualitatif dan kuantitatif (Anderson, C., 2016). Ketiga, Big Data menawarkan solusi bagi ilmuwan sosiologi budaya dalam melakukan analisa yang sulit dilakukan dengan metode analisa konvensional (Bail, C. A., 2014). Keempat, Big Data dapat memunculkan cabang ilmu baru “Digital Humanities” yang dapat digunakan untuk mengeksplorasi keterlibatan manusia dalam perkembangan teknologi, media dan metode komputasi (United Nations, 2021). Tantangan yang perlu dihadapi ketika mulai kita tidak terjebak dalam menggunakan Big Data yakni terjadinya “apophenia” (Rumata, V. M., 2016). “Apophenia” merupakan suatu kondisi suatu peneliti melihat adanya pola, atau hubungan dari sesuatu yang sebenarnya tidak ada (Dwi Ridho Aulianto, dkk., 2019). Hingga saat ini Big Data masih menjadi perdebatan dikalangan ilmuwan. Setidaknya ada tiga topik perdebatan terkait big data. Pertama, tantangan terkait definisi terminologi big data itu sendiri. Jika definisi big data itu menekankan pada kuantitas (jumlah), maka seberapa banyak data yang dibutuhkan untuk menjawab isu-isu sosial. Tantangan kedua adalah metodologi dan teori. Big Data menawarkan “trade-off” dalam penelitian ilmu sosial. Big data dapat menunjukkan pola komunikasi atau interaksi sosial secara online, lintas geografis, kultur dan sosial (White, P., & Breckenridge, R. S., 2014).

#### **4. Kesimpulan**

Penggunaan data science di Indonesia termasuk kategori rendah. Jika dikaji secara lebih mendalam, data science memiliki peranan penting. Khususnya dalam menghadapi permasalahan ketersediaan data dalam pemodelan transportasi. Output dari pemodelan transportasi dengan menggunakan data science dapat terlihat lebih informatif dan mudah dimengerti. Hal inilah yang belum banyak disadari oleh para peneliti/praktisi di dunia transportasi. Artikel ini diharapkan dapat memberikan gambaran bahwa dengan mulai memanfaatkan data science yang lebih baik, berpengaruh terhadap output yang lebih optimal.

#### ***Ucapan Terima kasih***

Artikel ini merupakan salah satu fokus penelitian dalam program studi Diploma 3 Perencanaan Tata Ruang Wilayah dan Kota. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Pengelola Program Studi Diluar Kampus Utama, Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro karena telah memfasilitasi penelitian ini. Selain itu juga kepada para dosen lainnya yang menyempatkan waktu untuk berdiskusi dan memberikan wawasan terbaru terkait topik penelitian ini. Semua itu bertujuan untuk membantu penulis dalam menyelesaikan artikel ini. Penulis menyadari bahwa artikel ini masih banyak kekurangan. Sehingga kedepannya perlu ditingkatkan kembali untuk dapat berkontribusi yang lebih berkualitas pada topik penelitian ini.

**Daftar Pustaka**

- Adeli, H., & Jiang, X. (2009). *Intelligent Infrastructure: Neural Networks, wavelets, and chaos theory for intelligent transportation systems and smart structures*. Crc Press.
- Anderson, C. (2016). pb theory. Diakses 11 Maret 2021 dari <http://www.wired.com/2008/06/pb-theory>
- Bail, C. A. (2014). The Cultural Environment: Measuring Culture with Big Data. *Theory Social*, 465-482.
- Behrendsa, S., Londholme, M., & Woxeniusb, J. (2008). The Impact of Urban Freight Transport: A Definition of Sustainability from an Actor's Perspective. *Transportation Planning and Technology*, 31(6).
- Boyd, D., & Crawford, K. (2011). *Six Provocations for Big Data*. Symposium on the Dynamic's of The Internet and Society. Oxford: Oxford Internet Institute.
- Boyd, D., & Crawford, K. (2012). Critical Questions for Big data . *Information Communication & Society*, 662-679.
- Caragliu, A., Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart Cities in Europe. *Journal Urban Technology*, 65-82.doi:10.1080/10630732.2011.601117
- Chang, R. M., Kauffman, R. J., & Kwon, Y. O. (2014). Understanding the Paradigm Shift to Computational Social Science in the Presence of Big Data. *Decision Support Systems*, 67-80.
- Demirkan, H. (2013). A smart healthcare systems framework. *It Professional*, 15(5), 38-45.
- Dian Wahyudin.(2018). Peluang Dan Tantangan “Big Data” Dalam Membangun “Smart City” Untuk Sistem Transportasi. *Jurnal Reformasi Administrasi Vol. 5, No. 1, September 2018*, pp. 109-115.
- Dwi Ridho Aulianto, dkk. (2019). Pemanfaatan Aplikasi “Publish Or Perish” Sebagai Alat Analisis Sitasi Pada Jurnal Kajian Komunikasi Universitas Padjadjaran. Seminar Nasional MACOM III “Communication and Information Beyond Boundaries” Universitas Padjadjaran 2019
- Guimu Guo.,et al. (2019). Realistic Transport Simulation: Tackling the Small Data Challenge with Open Data. 2019 IEEE International Conference on Big Data (Big Data).
- Hacktiv8.(2019). Big Data, Data Science, dan Data Analytics: Apa bedanya?. Diases 11 maret 20212 dari <https://blog.hacktiv8.com/big-data-data-science-dan-data-analytics-apa-bedanya/>
- Hermanto, Nico et al. (2017). Vogell’s Aproximation Method dalam Optimalisasi Biaya Transportasi Pengiriman Koran pada PT. Arah Medialog Pembangunan, *Jurnal Teknologi Komputer AMIK BSI, ISSN:2442-2436. Vol. III, No. 1, Febuari 2017*.
- Ilin, I.V., Bolobonov, D.D., Frolov, A.K..(2019). Innovative business model as a factor in the successful implementation of IIoT in logistics enterprises. *Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020*, 5092-5102.
- Ilyashenko, O.Y., Ilyashenko, V.M., (2018). Formation of requirements for the architectural solution of an intelligent transport system using big data. *Fundamental and applied research in the field of management, economy and trade. Proceedings of the scientific, practical and educational conference: in 3 parts*, 64-70.
- Jesson, J. K., Matheson, L., & Lacey, F. M. (2011). *Doing Your Liteature Review: Traditional and Systematic Tehcniques*. California, USA: SAGE Publication, Ltd.
- Khan, N., Yaqoob, I., Hashem, I. A., Inayat, Z., Mahmoud, W. K., Alam, M., & Gani, A. (2014). Big Data: Survey, Technologies, Opportunities and Challenges. *The Scientific World Journal*, 18.

- Lupton, D. (2015). Introduction: Life is Digital dalam Digital Sociology. New York: Routledge.
- M. De Gennaro et al. (2016). Big Data for Supporting Low-Carbon Road Transport Policies in Europe: Applications, Challenges and Opportunities. *Big Data Research* 6 (2016) 11–25
- Oksana Iliashenko et al. (2019). Big Data in Transport Modelling and Planning Big Data in Transport Modelling and Planning. *Transportation Research Procedia* 54 (2021) 900–908
- Popy Purnamasari dkk. (2017). Penerapan Data Mining Dalam Menangani Kemacetan Di Jakarta. *Ikraith-Informatika*, Vol. 1, No. 2, November 2017.
- Pranda Dwimas. (2018). Kesadaran Big Data Di Indonesia. Diakses 6 maret 2021 dari <https://itgid.org/big-data-di-indonesia/>
- Priya Pedamkar. (2018). Big Data Vs Data Science. Diakses 8 Maret 2021 dari <https://www.educba.com/big-data-vs-data-science/>
- Rogers, Katelyn et al. 2015. The Global Open Data Index (GODI). Diakses 10 Maret 2021 dari <https://index.okfn.org/place/>
- Rumata, V. M. (2016). The Opportunities and Challenges of The Big Data Implementation in Social Science Research. *Jurnal Penelitian Komunikasi dan Opini Publik*, 155-167.
- Tene, O., & Polonetsky, J. (2013). Big Data for All: Privacy and User Control in the Age of Analytic. *Northwestern University School of Law*, 11(5), 239-272.
- Sempu Sora Rayat.(2019). Peran Big Data Dalam Penentuan Zona Fasilitas Logistik: Suatu Kajian Literatur. Diakses 9 maret 2021 dari <https://dmsppid.bantenprov.go.id/upload/dms/54/peran-big-data-dalam-penentuan-zona-fasilitas-logistik-suatu-kajian-literatur.pdf>
- Simon Kemp.(2018). The State Of The Internet In Q4 2018. Diakses 7 Maret 2021 dari <https://wearesocial.com/blog/2018/10/the-state-of-the-internet-in-q4-2018>
- Sri Khaerawati.(2020). Pemanfaatan Big Data Pada Konsep Smart City: Kajian Pustaka. *Jurnal INSTEK (Informatika Sains dan Teknologi)* Volume 5 Nomor 1
- Svensson, P. (2016, April 26). The Landscape of Digital Humanities. Diakses 9 Maret 2021 dari <http://digitalhumanities.org/dhq/vol/4/1/000080/000080.html#>
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN, 2018. Diakses 201 februari 2021 dari <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>
- White, P., & Breckenridge, R. S. (2014). Trade-Offs, Limitations, and Promises of Big Data in Social Science Research. *Review of Policy Research*, 31(4), 331-338.
- Willumsen, L. (2021), “Use of Big Data in Transport Modelling”, *International Transport Forum Discussion Papers*, No. 2021/05, OECD Publishing, Paris.
- Zhu, L., Yu, F.R., Wang, Y., Ning, B., Tang, T., 2018. Big Data Analytics in Intelligent Transportation Systems: A Survey. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 1-16.