



DATAOPS DALAM ANALITIKA DATA KEUANGAN NEGARA: STUDI EKSPLORATIF

Agung Darono

Badan Pendidikan dan Pelatihan Keuangan, Kementerian Keuangan, Jakarta
agungdarono@kemenkeu.go.id

Alamat korespondensi: agungdarono@kemenkeu.go.id

ABSTRACT

This study aims to demonstrate how the various principles and procedures utilized in the DataOps methodology can be deployed to boost the performance of the Indonesian government financial data analytics. It is an exploratory case study using data sources in the form of data management documentation in a broader sense and deploying gap analysis technique. The study found that the implementation of current government finance data analytics has not been able to establish a data governance structure that balances the agility and governance aspects as one of the DataOps principles and is a prerequisite for a data-driven organization. One indication is that the "SLDK" ("Sistem Layanan Data Keuangan", the financial data service system) has no feature that provides self-service data access to its users under the data access authority pertaining to them. This study proposes some recommendations in the following areas: (1) development of a library portal for government financial data; (2) development of generally accepted standard data formats; and (3) conversion of data formats for reports that many users need (such as central or local government financial reports) into an easier to process standard data formats (e.g., JSON or XML).

Keywords: agility, data, decision, operational, organizational cultures

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengungkapkan bagaimana berbagai prinsip dan prosedur dalam metodologi DataOps dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kinerja analitika data keuangan negara. Penelitian ini merupakan studi kasus eksploratif dengan sumber data berupa dokumentasi manajemen data dalam pengertian luas, dan analisis kesenjangan (*gap analysis*) sebagai teknik analisis data. Penelitian menemukan bahwa implementasi *data analytics* keuangan negara yang saat ini berjalan belum dapat membentuk struktur tata kelola data yang mampu menyeimbangkan antara aspek *agility* dengan *governance* sebagai salah satu prinsip DataOps dan juga prasyarat tercapainya *data-driven organization*. Salah satu indikasinya adalah belum adanya fitur dari Sistem Layanan Data Keuangan (SLDK) yang memungkinkan pengguna data melakukan *self-service data access* sesuai dengan kewenangan akses data yang telah ditetapkan bagi pengguna yang bersangkutan. Kajian ini mengajukan rekomendasi berupa: (1) pengembangan portal pustaka data keuangan negara; (2) pengembangan format data standar yang diterima umum; dan (3) konversi format data laporan yang dibutuhkan oleh banyak pengguna (laporan keuangan pemerintah pusat/daerah) menjadi format data standar yang lebih mudah diolah (misalnya JSON atau XML).

Kata kunci: analitika data, *agility*, budaya organisasi, keputusan, operasional

KLASIFIKASI JEL: H11, H83, O38

CARA MENGUTIP:

Darono, A. (2023). Dataops dalam analitika data keuangan negara: Studi eksploratif. *Indonesian Treasury Review: Jurnal Perbendaharaan, Keuangan Negara dan Kebijakan Publik*, 8(2). 125-136.

PENDAHULUAN

Pengelolaan keuangan negara merupakan rangkaian kegiatan yang dimulai dari perumusan kebijakan, pengambilan keputusan sampai dengan pertanggungjawaban yang berkaitan dengan pengelolaan semua hak dan kewajiban negara yang dapat dinilai dengan uang. Ruang lingkup pengelolaan keuangan negara meliputi kebijakan dan kegiatan dalam bidang fiskal, moneter, dan pengelolaan kekayaan negara yang dipisahkan, serta segala sesuatu baik berupa uang maupun barang yang dapat menjadi milik negara (DJA, 2014; Subekan 2017). Kementerian Keuangan (Kemenkeu) sebagai otoritas keuangan negara di Indonesia menyatakan perlunya *data-driven organization* sebagai salah satu pilar transformasi kelembagaan pengelolaan keuangan negara (DJA, 2021; DJPb, 2021; Kemenkeu, 2021; Hutabarat et al., 2021; Prastuti & Lasmin, 2021; DJP, 2022). *Data-driven organization* merupakan budaya organisasi yang terbangun untuk mendorong penggunaan data pada semua jenis keputusan yang diambil organisasi Thusoo & Sarma (2017). Hal tersebut dapat dicapai antara lain dengan mengimplementasikan analitika data.

Dalam konteks pengelolaan data keuangan negara, langkah strategis yang telah ditetapkan adalah adanya Sistem Layanan Data Kementerian Keuangan (SLDK) sebagaimana diatur dalam Keputusan Menteri Keuangan Nomor 878/KMK.01/2019 tentang Tata Kelola Data di lingkungan Kemenkeu (selanjutnya KMK-878). SLDK adalah sistem yang mengelola kumpulan data sehingga terintegrasi dan teragregasi dalam rangka mewujudkan *single source of truth* dari berbagai data yang tersedia untuk mendukung tugas dan fungsi serta pengambilan keputusan di lingkungan Kemenkeu. Cakupan fungsi SLDK sesuai Keputusan Menteri Keuangan nomor 878 tahun 2019 (KMK-878) yang meliputi *upload* dan *download*, pertukaran data, *audit trail*, analisis, *dashboard*, *reporting*, dan visualisasi, pada prinsipnya merupakan implementasi dari kerangka kerja analitika data dalam lingkungan institusi pemerintahan (lihat misalnya Johnson, 2016; Gover, 2018).

Semakin intensifnya implementasi analitika data di kebanyakan organisasi baik swasta maupun pemerintahan memunculkan sebuah kerangka praktik baru yang dikenal dengan DataOps (Ereth, 2018; Munappy et al., 2020; Rodriguez et al., 2020; Tamburri et al., 2020; Garriga et al., 2021; Mainali 2020; Sahoo & Premchand 2019; Atwal 2020). Sebagai sebuah kerangka kerja, DataOps bukanlah teknologi namun lebih condong pada sebuah filosofi praktis sebagai panduan bagi organisasi dalam menghasilkan *data product* dengan lebih cepat dan biaya yang minimal dengan

PENERAPAN DALAM PRAKTIK

- DataOps dapat dimanfaatkan untuk mendukung peningkatan kinerja analitika data keuangan negara melalui pengembangan Sistem Layanan Data Kementerian Keuangan (SLDK) sebagai *core data pipeline*;
- Implementasi analitika data keuangan negara dalam lingkup Kemenkeu sebagai otoritas fiskal di Indonesia menunjukkan arah yang sejalan dengan prinsip yang disepakati sebagai proven-practices dengan tumbuhnya budaya data sebagai *critical success factor*;
- Pengembangan *self-service data access* yang memungkinkan semua aktor-organisasi sebagai pengguna data dapat menentukan sendiri data yang dibutuhkan untuk mendukung setiap keputusan yang harus dia ambil, tanpa harus bergantung kepada tim analisis data dengan tetap mempertahankan tata kelola data yang akuntabel;
- Pengembangan portal data pustaka data keuangan negara untuk menyajikan direktori dan kamus data keuangan negara yang tersedia untuk diakses secara umum sesuai dengan hak akses yang ditetapkan;
- Pengembangan format data standar (misalnya XML atau JSON) yang memungkinkan pengguna dapat langsung menggunakan data tersebut untuk diolah sesuai dengan kepentingan pengguna itu sendiri.

tingkat reliabilitas dan validitas data yang terjaga sehingga dapat menghasilkan data yang memenuhi kebutuhan para penggunanya. Di samping itu, DataOps merupakan sebuah metodologi/kerangka kerja yang diharapkan dapat digunakan untuk menjaga keseimbangan antara *agility* di satu sisi dengan *governance* di sisi yang lain. Banyak organisasi yang sulit mempertemukan kebutuhan *agility* dengan keharusan untuk menjalankan *data governance* agar data yang dikelolanya digunakan sesuai dengan hak dan kewenangan para penggunanya (Mullen & Adams, 2021). DataOps merupakan sebuah pendekatan baru tentang pengelolaan dan penyajian data organisasi yang kehadirannya diharapkan dapat memperbaiki keseluruhan tahapan pekerjaan analitika data (Palmer, 2015; Foote, 2020; Ereth & Eckerson, 2018).

Pada tataran praktis pelaksanaan tugas dan pekerjaan yang berkaitan dengan analisis data keuangan negara, kebutuhan akan adopsi DataOps ke dalam lingkungan analitika data keuangan negara menjadi perlu dipertimbangkan dengan beberapa argumentasi berikut. Situasi saat ini, berdasarkan observasi dan pengalaman penulis pada saat memerlukan data untuk kepentingan

pekerjaan yang berkaitan dengan analisis data keuangan negara, ternyata tidak cukup mudah untuk mendapatkannya. Beberapa kendala yang dihadapi adalah belum adanya pustaka data yang menjelaskan berbagai data keuangan negara yang tersedia sesuai dengan kewenangan aksesnya serta format data yang tidak dapat langsung diolah sehingga memerlukan proses pembersihan data (lihat misalnya Azeroual, 2020; Gill, 2018) yang memakan waktu dan memerlukan kemampuan teknis yang kompleks. Dengan mempertimbangkan kondisi sebagaimana dijelaskan di atas, penulis mengusung pertanyaan penelitian berikut dalam penelitian ini, "bagaimana pendekatan DataOps dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki kinerja layanan dan analitika data keuangan negara sebagaimana yang telah ditetapkan spesifikasi dan prosesnya dalam SLDK?"

Penelitian ini menggunakan strategi *exploratory case study* (lihat misalnya Hampton & Stratopoulos, 2016; Bradbard et al., 2014; Diaz et al., 2018). Dengan menggunakan pendekatan tersebut, penelitian ini berupaya untuk mengungkapkan bagaimana pendekatan DataOps dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kinerja analitika data keuangan negara yang saat ini telah berjalan di Kemenkeu sebagai otoritas fiskal. Sebagai studi eksploratif, kajian ini memberi kontribusi dengan menguraikan situasi yang sedang berjalan dan berbagai kemungkinan pengembangan untuk meningkatkan kinerja analitika data yang secara nyata telah menjadi artefak teknologi-organisasi lingkungan otoritas keuangan negara.

Bagian selanjutnya dari tulisan ini mempunyai sistematika sebagai berikut. Bagian kedua menyajikan tinjauan literatur dan kerangka teoretis. Bagian ketiga menjelaskan metodologi penelitian. Selanjutnya, bagian keempat akan memaparkan diskusi atas berbagai temuan. Terakhir yakni bagian kelima berisi kesimpulan dan saran.

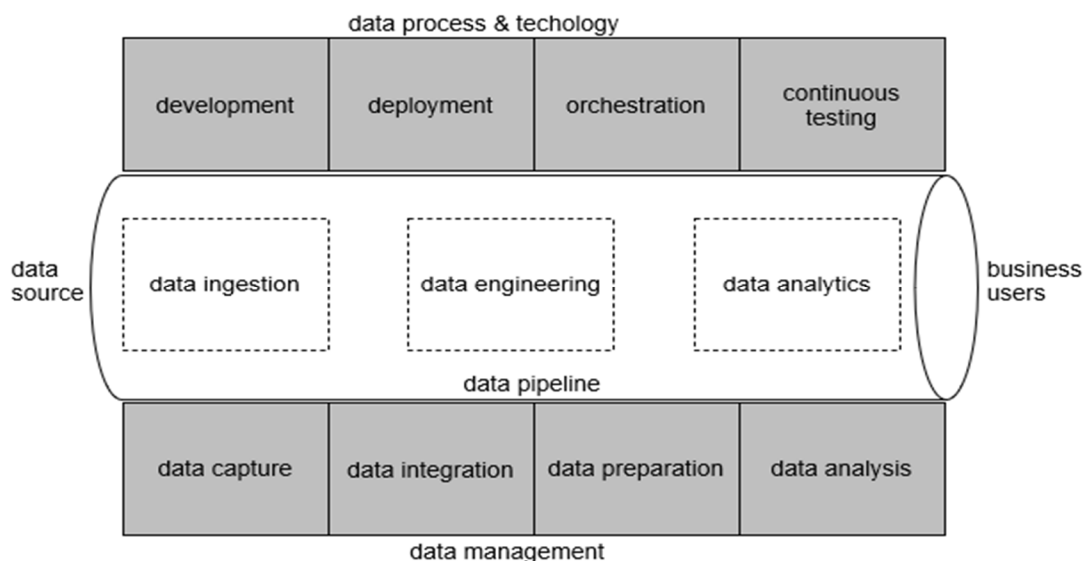
TINJAUAN LITERATUR

Pengambilan keputusan merupakan elemen pengelolaan organisasi yang sangat krusial. Dalam rangka pengambilan keputusan tersebut, organisasi sangat bergantung pada ketersediaan data. Oleh karena itu, analitika data menjadi komponen penting dari keseluruhan ekosistem manajemen data organisasi. Davenport (2013) menyatakan bahwa analitika merupakan istilah yang dikenal sejak tahun 1954 namun banyak organisasi mulai mempertimbangkan untuk menerapkan kembali di akhir era 2000-an. Kondisi ini disebabkan antara lain oleh semakin besarnya jumlah dan ukuran data, dengan berbagai variasi format dan kualitas data (atau sering dikenal dengan *big data*). Selain itu juga keterjangkauan berbagai perangkat pengolahan

dan analisis data bagi semua organisasi. *Analytics* merupakan kerangka pengetahuan (*body of knowledge*), untuk membedakannya dengan "*analysis*" yang diartikan sebagai aktivitas untuk melakukan analisis (Power et al., 2018). Menurut White & Imhoff (2010) analitika adalah *science of analysis*. Sedangkan Davenport & Harris (2007) mendefinisikan analitika sebagai penggunaan data, analisis kuantitatif, model eksplanatori dan prediktif, serta manajemen berbasis-fakta secara ekstensif untuk mempercepat keputusan dan tindakan.

Perkembangan implementasi analitika data menuntut adanya kontrol terhadap siklus dalam manajemen data dan juga terhadap aliran data yang mencakup semua proses bisnis organisasi serta merespon dengan cepat dinamika kebutuhan data. Analitika data tidak dapat lagi dijalankan secara *ad hoc*, melainkan harus menjadi aktivitas rutin-operasional (Munappy et al., 2020), atau dalam istilah Mullen & Adams (2021) analitika data harus menghasilkan *data product* bukan lagi sekedar *data project*. Kebutuhan akan implementasi analitika data yang bisa dilakukan dengan cepat dan efisien membawa beberapa praktik untuk mengadopsi metodologi DevOps yang sudah terlebih dulu berkembang di area rekayasa piranti lunak dan sistem aplikasi. (Palmer, 2015; Sahoo & Premchand, 2019). Tujuan utama dari DataOps adalah berkurangnya waktu keseluruhan siklus analitika data dari sejak adanya ide kebutuhan akan analisis data hingga penyajian berbagai hasil pengolahan data seperti bagan, grafik, dan model yang menciptakan nilai tambah bagi penggunaannya. Istilah DataOps diadopsi dari DevOps (*Development-Operations*) dengan penyesuaian pada padanan kata "Dev" dalam DataOps yang diterjemahkan sebagai "*data-pipeline*". Dengan demikian, "Data" dalam DataOps diartikan sebagai pasokan data melalui *data-pipeline* tersebut sedangkan "Ops" memiliki makna penggunaan data yang selalu terus-menerus terhubung sehingga permasalahan yang didapat pada *data pipeline* segera terdeteksi dalam bagian "Ops". DataOps adalah kombinasi metodologi dan alat dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas data dan proses analisis, mengurangi waktu yang diperlukan untuk mengembangkan sebuah model analisis, dan meningkatkan produktivitas organisasi melalui penggunaan data (DataKitchen, 2021). Ereth & Eckerson (2018) mempertegas kaitan antara DataOps dengan analitika data dengan menyatakan bahwa DataOps bertujuan untuk melakukan otomatisasi alur kerja data, memperkuat *data pipeline*, sehingga dapat memberikan solusi analitika data berkualitas tinggi yang memenuhi kebutuhan bisnis secepat mungkin. Gambar 1 mengilustrasikan hubungan antar berbagai komponen yang membentuk DataOps. *Data pipeline* merupakan komponen yang akan

Gambar 1 DataOps *Technical Framework*



Sumber: Eckerson (2019), diolah penulis

mengalirkan data dari sumber data ke pengguna data (*business user*). Dalam proses pengaliran data ini terdapat beberapa langkah untuk menjamin validitas dan reliabilitas data. Pertama, *data ingestion* untuk mengambil data dari berbagai sumber data baik internal ataupun eksternal. Kedua, *data engineering* untuk menyimpan dan mengamankan data. Terakhir, *data analytics* untuk menyediakan model data sehingga dapat diolah dan dianalisis oleh pengguna sesuai dengan wewenang dan hak aksesnya masing-masing. Dalam setiap langkah dari ketiga langkah tersebut (*ingestion, engineering, dan analytics*), terdapat dua rangkaian aktivitas, yaitu: (1) *process and technologies* yang terdiri dari *development, deployment, orchestration, dan continuous testing*; (2) *data management* yang meliputi *data capture, data integration, data preparation, dan data analysis*.

DataOps bertujuan untuk menggabungkan produksi, operasi, dan penyajian data sebagai sebuah praktik cepat tanggap dan secara langsung mendukung berbagai fungsi bisnis untuk meningkatkan kualitas, kecepatan, dan kolaborasi serta mempromosikan budaya perbaikan berkelanjutan. Sebagai sebuah metodologi, DataOps menggabungkan dan menghubungkan rekayasa data, integrasi data, kualitas data, dan keamanan/privasi data untuk menyajikan data dari sumbernya ke orang, sistem, atau aplikasi yang dapat mengubahnya menjadi lebih bernilai secara bisnis (Ereth, 2018). Gartner Group mendefinisikan DataOps sebagai praktik manajemen data kolaboratif yang berfokus pada peningkatan komunikasi, integrasi, dan otomasi aliran data antara pengelola data dan konsumen data di seluruh organisasi (Gartner, 2020). Tujuan DataOps adalah penggunaan teknologi untuk

mengotomasikan rancangan, penerapan, dan penyajian data dengan tata kelola yang sesuai serta menggunakan metadata yang akan meningkatkan kegunaan dan nilai data sesuai dengan lingkungan organisasi yang dinamis (Heudecker, 2018). Menurut Thusoo & Sarma (2017), DataOps merupakan cara baru dalam pengelolaan data yang mendorong komunikasi dan integrasi data dan pengelolaan tim yang pada awalnya saling tertutup. Dalam hal pengelolaan tim, DataOps dapat memperat hubungan antara *data engineer, data analyst* dan pengguna data dari sisi bisnis (*business user*).

Heudecker (2018) menegaskan bahwa DataOps bukan sekedar *hype*. Keberadaannya nyata sebagai cara baru untuk berkolaborasi antara sisi teknis-teknologi dengan sisi pemodelan dan analisis data. Untuk itu dibutuhkan adanya *use case* dan rujukan dari penerapan praktik yang nyata dan terbukti sukses. Berkaitan dengan contoh implementasi DataOps ini, Thusoo & Sarma (2017) secara anekdotal menyampaikan ungkapan "*...enterprises that have achieved the 'nirvana' of being data-driven...*" bagi organisasi seperti Facebook, Uber, LinkedIn, Twitter, ataupun eBay yang sukses dalam menerapkan DataOps. Bagaimana halnya dengan organisasi yang lain? Berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh Nexla, DataOps merupakan fenomena nyata yang dipertimbangkan untuk diterapkan oleh fungsi pengelolaan data dalam sebuah organisasi. Survei Saurabh (2018) menunjukkan bahwa 73% organisasi yang mengikuti survei berencana untuk berinvestasi pada pengembangan DataOps.

Dari perspektif akademis, kajian Mainali (2020) memberikan dasar ilmiah yang cukup

memadai bagi keberadaan DataOps yang bukan lagi sekedar *hype* ataupun praktik tanpa landasan ilmiah yang memadai. Dari studi kasus yang dilakukannya diperoleh kesimpulan bahwa penggunaan *data workflow orchestrator* yang dikombinasikan dengan pengguna perangkat lunak *containerization* akan mempermudah dan mempercepat aliran data dari data sumber ke perangkat analisis data.

Berdasarkan uraian di atas, penulis menyimpulkan bahwa terdapat kaitan erat antara DataOps dengan analitika data. Bahkan dapat dikatakan bahwa implementasi analitika data membutuhkan DataOps sebagai kerangka kerja yang memungkinkan adanya panduan tentang bagaimana mengembangkan dan mengoperasikan analitika data sehingga tujuan untuk mewujudkan *data-driven organization* itu dapat tercapai. Selanjutnya, penulis merumuskan definisi operasional yang digunakan sebagai acuan untuk mendiskusikan data dan hasil temuan penelitian. Analitika data keuangan negara pada prinsipnya merupakan serangkaian proses untuk memanfaatkan berbagai jenis data untuk diolah sehingga didapatkan berbagai *insights* yang dapat digunakan untuk kepentingan pengambilan keputusan baik bagi semua level manajemen dan fungsi keuangan negara.

Terkait dengan rumusan tentang bagaimana prinsip kerja DataOps dapat dimanfaatkan untuk mendukung peningkatan kinerja analitika data keuangan negara, definisi operasional DataOps dalam kajian ini mencakup beberapa hal. Pertama, DataOps merupakan sebuah metodologi untuk menciptakan keseimbangan antara aspek *agility* dan *governance* berkaitan dengan implementasi analitika data dalam sebuah organisasi. Kedua, DataOps berorientasi kepada pemenuhan kebutuhan data dari para pengguna dengan menekankan pada adanya komunikasi, integrasi, dan otomatisasi aliran data di seluruh fungsi dan level organisasi. Ketiga, DataOps membutuhkan keputusan yang tepat terkait dengan pemilihan metodologi implementasi dan perangkat yang akan digunakan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan strategi penelitian studi kasus eksploratif. Strategi ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi berbagai fenomena yang masih belum banyak diungkap, dari satu atau beberapa kasus (yang tidak mempersyaratkan ukuran sampel), pada situasi nyatanya (bukan eksperimen) secara natural, sehingga dapat dicapai pemahaman yang menyeluruh dari situasi sosial-organisasional yang ditetapkan sebagai kasus (Hevner et al., 2004; Creswell, 2014; Neuman, 2014; Hartono M, 2018; Yin, 2018; Baskarada, 2014; Baxter & Jack, 2010;

Verner et al., 2009). Sementara itu, pengertian kasus dalam konteks penelitian ini adalah serangkaian aktivitas dalam area atau entitas sosial dengan batasan tema dan konteks (waktu dan tempat) tertentu (Mills et al., 2010). Dengan menggunakan batasan ini, implementasi analitika data keuangan negara di lingkungan Kemenkeu dipandang sebagai sebuah kasus. Kajian ini bersifat eksploratif, artinya menyelidiki fenomena tertentu yang relatif belum mempunyai kajian terdahulu yang rinci, terutama rumusan hipotesis yang telah diuji, ataupun batasan pilihan metodologi (Streb, 2010).

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah studi dokumentasi (Bowen, 2009; Bohnsack, 2014; Coffey, 2014; Raptis, 2010). Yang dimaksud dengan dokumentasi dalam hal ini adalah dalam pengertian yang luas, termasuk peraturan, prosedur operasi standar, dan manual dari sistem aplikasi. Bentuk dokumentasi dapat berupa tulisan ataupun audio visual, yang dapat diakses tanpa adanya larangan atau pembatasan penggunaan data itu sendiri. Sebagai penjelasan tambahan dalam penggunaan metode studi dokumentasi ini adalah bahwa perkembangan teknologi internet pada saat ini memungkinkan berbagai dokumen organisasi (dalam arti luas, termasuk misalnya teks pidato atau isi sebuah rapat) tersedia di situs *web* organisasi sehingga dapat diakses dengan relatif mudah. Dengan demikian, data sekunder yang diperoleh dan digunakan oleh penelitian ini tetap memiliki validitas dan objektivitas yang dapat dipertanggungjawabkan karena diperoleh dari sumber yang dapat diakses secara terbuka.

Data yang berhasil dikumpulkan, kemudian, diolah dan dianalisis dengan teknik yang disebut analisis kesenjangan (*gap analysis*) (Kim & Ji, 2018; Langford et al., 2008; ; Bastian, 2018; Baskarada, 2014; Khalifa, 2019; Bartlett & Vavrus, 2016). Analisis kesenjangan adalah teknik analisis data penelitian untuk menemukan adanya kesenjangan antara kerangka pengembangan dan implementasi suatu praktik tertentu dalam sebuah organisasi dengan situasi faktualnya untuk kemudian sedapat mungkin memberikan solusi atas kesenjangan yang ditemukan tersebut (lihat misalnya Sudarto, 2019). Kesenjangan (*gap*) yang dimaksud dalam konteks tulisan ini adalah perbedaan antara praktik aktual analitika data keuangan negara dengan prinsip, kerangka kerja, metodologi dan juga *proven-practices* dalam beberapa organisasi yang telah sukses menjadi *data-driven organization*.

Praktik DataOps (perhatikan Gambar 1) akan menciptakan *data pipeline* yang mempermudah pengguna data internal ataupun eksternal untuk memanfaatkan hasil analisis data sebagai produk akhir ataupun data yang akan diolah kembali sesuai dengan kepentingannya. Sebagai penelitian yang menggunakan strategi studi kasus, penerapan hasil

penelitian ini kepada lingkungan dan situasi organisasi yang berbeda hendaknya dilakukan dengan mempertimbangkan prinsip *transferability*, generalisasi-analitis, serta konteks spesifik yang terkait dengan suatu organisasi (Yin, 2018; Maxwell & Chmiel, 2014; Mackieson et al., 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alur pembahasan atas data dan temuan penelitian ini disajikan dengan runtutan sebagai berikut. Pertama, akan disajikan terlebih dulu *context-of-the-case* terkait dengan implementasi analitika data keuangan negara yang sedang berjalan pada saat tulisan ini disusun. Kedua, analisis kesenjangan (*gap analysis*) antara situasi faktual dengan prinsip umum DataOps dalam analitika data dengan kerangka umum penerapan. Dengan menggunakan prosedur analisis kesenjangan dan merujuk pada kerangka kerja DataOps sebagaimana diuraikan dalam Gambar 1, penelitian ini mendapatkan dua temuan yang dianggap penting untuk didiskusikan lebih lanjut, yaitu: (1) belum terdapat pustaka atau direktori ketersediaan data keuangan negara dalam bentuk *landing page* yang memungkinkan pengguna dengan mudah memilih informasi yang diinginkannya; (2) belum tersedianya pilihan format data yang memungkinkan untuk mendapatkan data yang dapat lebih mudah diolah kembali. Ketiga, akan disajikan *lessons-learned* yang dapat diperoleh dari temuan dan pembahasan yang telah dilakukan untuk kemudian dapat diajukan sebagai bagian kontribusi penelitian ini untuk kepentingan praktik ataupun pengembangan disiplin analitika data terutama yang berhubungan dengan proses bisnis/organisasi pemerintahan dalam skala yang lebih luas.

Implementasi analitika data keuangan negara: *context-of-the-case*

Implementasi analitika data di lingkungan Kemenkeu *enterprise-wide* sebagai otoritas keuangan negara mulai dilaksanakan secara formal melalui Keputusan Menteri Keuangan Nomor 91/KMK.01/2021 tentang Implementasi Inisiatif Strategis Program Reformasi Birokrasi Dan Transformasi Kelembagaan Kementerian Keuangan (selanjutnya KMK-91). KMK-91 menyebutkan salah satu inisiatif strategis berupa *Data Analytics Project* yang terbagi menjadi beberapa bagian tema yang berkaitan dengan (1) birokrasi dan layanan publik Kemenkeu yang *agile*, efektif, dan efisien, (2) pengelolaan fiskal yang sehat dan berkelanjutan, (3) penerimaan negara yang optimal, (4) pengelolaan belanja negara yang berkualitas, dan (5) pengelolaan perbendaharaan, kekayaan negara, dan pembiayaan yang akuntabel dan produktif dengan risiko yang terkendali.

Sebelum membahas masalah teknis-implementasi, satu hal yang menarik untuk diungkapkan dari situasi yang perkembangan implementasi analitika data keuangan negara ini adalah *tone-of-the-top* yang sangat kuat dan konsisten yang sampai batas tertentu dapat dikatakan sebagai tuntutan untuk tercapainya *data-driven organization* melalui analitika data. Menteri Keuangan (dalam Hutabarat et al., 2021:xii) antara lain menyatakan bahwa:

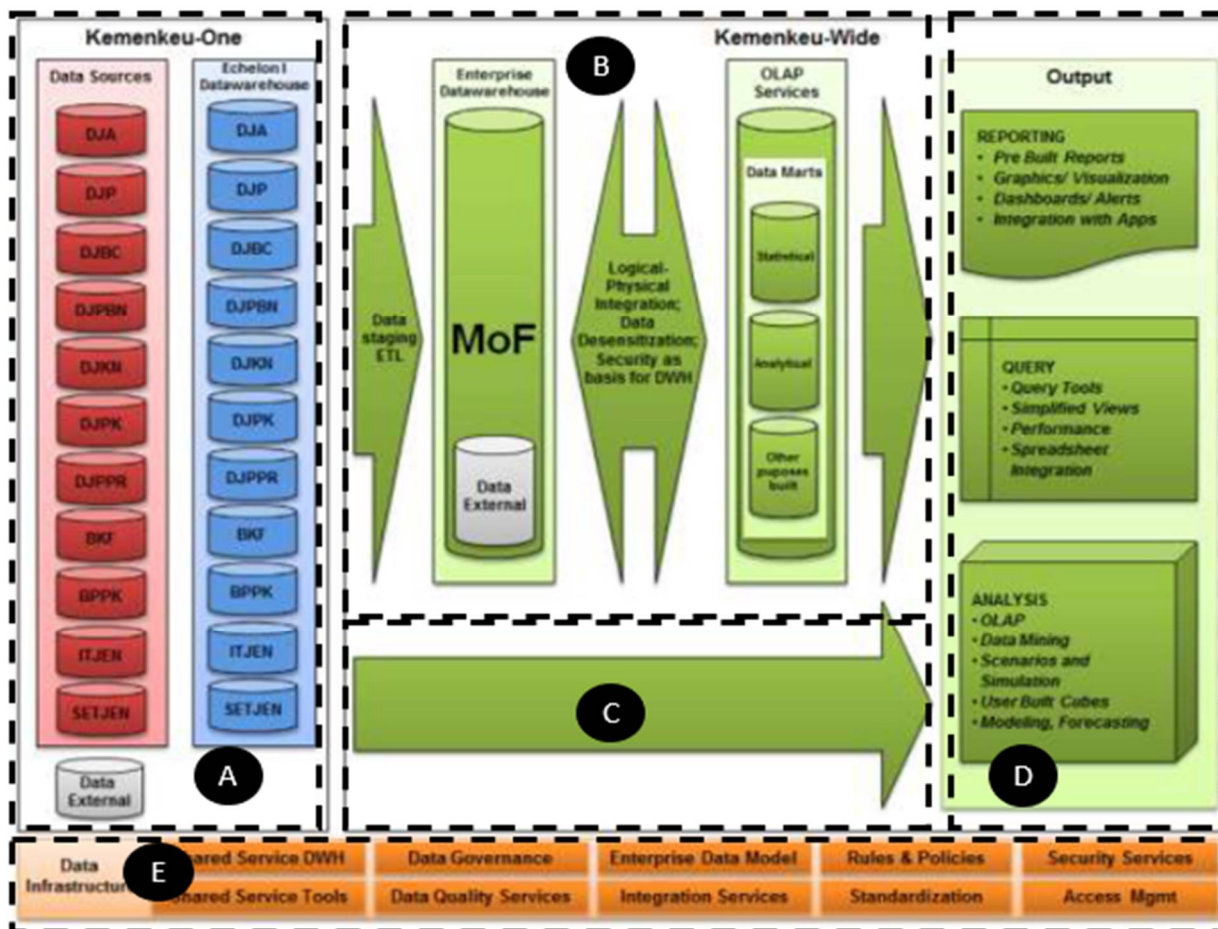
" ... Bagi Kementerian Keuangan yang memiliki cukup banyak data, maka saatnyalah seluruh unit kerja lebih mengoptimalkan pemanfaatan data yang membantu pengelolaan keuangan negara dan menghasilkan kebijakan yang tepat untuk kesejahteraan rakyat. ... "

Kutipan di atas mengindikasikan perhatian puncak pimpinan organisasi terhadap pentingnya manajemen data sebagai bagian dari keseluruhan praktik analitika data. Walaupun demikian, pada berbagai situasi, fungsi manajemen data masih harus terus-menerus meyakinkan pentingnya implementasi analitika data sebagai bagian dari proses bisnis organisasi kepada *top management*. Dukungan yang demikian ini tentu saja akan lebih memudahkan implementasi kerangka kerja DataOps sebagai bagian inheren dari analitika data keuangan negara.

Dari sisi teknis-implementasi, agar ekosistem analitika data tersebut berjalan diperlukan infrastruktur data. Dalam hal ini, KMK-91 telah menyatakan adanya inisiatif yang berkaitan dengan optimalisasi SLDK untuk mewujudkan *single source of truth* data di lingkungan Kemenkeu. Ketentuan spesifik terkait SLDK ini diatur dalam KMK-878. Menurut MK tersebut, SLDK merupakan bagian dari tata kelola data Kemenkeu. Dalam kaitannya dengan implementasi analitika data keuangan negara, arsitektur SLDK telah dipersiapkan untuk menjadi *data-pipeline* (lihat misalnya Keller et al., 2020; McKinney, 2018) sehingga penyajian data sebagaimana yang berada pada layer Output dalam Gambar 2, dapat dilakukan. Pelaksanaan analitika data untuk setiap tema yang dilaksanakan oleh unit/fungsi pengelolaan keuangan negara yang terkait merujuk kepada diktum ke-14 huruf c KMK-878 ditetapkan bahwa penerapan teknis pelaksanaan tata kelola data (termasuk dalam hal ini adalah kaitannya dengan analitika data) sesuai Keputusan Menteri ini pada unit di lingkungan Kemenkeu ditetapkan oleh pimpinan unit masing-masing. Unit dalam hal ini adalah Unit Eselon I dan Unit Non Eselon yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Menteri Keuangan

Berkaitan dengan SLDK ini, di dalam Laporan Kinerja *Project Management Office* 2020 dinyatakan bahwa:

Gambar 2 Arsitektur SLDK



Sumber: Kemenkeu (2017), diolah penulis

" ... Inisiatif Strategis Optimalisasi SLDK merupakan jawaban atas beberapa isu dalam pengelolaan data untuk mewujudkan *single source of truth* data Kemenkeu, yaitu adanya isu kualitas data, tata kelola data yang belum terimplementasi dengan baik, belum terdefinisinya kapabilitas SDM pengelola data, isu terkait akses data, data yang masih tersebar, keterbatasan infrastruktur, serta terdapat kebutuhan peningkatan *predictive analytics*. Tujuan pemanfaatan SLDK adalah untuk mewujudkan Kemenkeu sebagai *data driven organization*. Beberapa kegiatan yang telah selesai dilaksanakan selama tahun 2020 antara lain penyusunan *grand design* SLDK, penelarasan tata kelola data, pertukaran data/service memanfaatkan Kemenkeu *Service Bus* (KSB) tahap I, pertukaran dengan dengan pihak eksternal, dan *piloting* pelaporan SLDK ... "

Berdasarkan kedua inisiatif strategis tersebut, dapat disimpulkan bahwa infrastruktur implementasi analitika data keuangan negara telah mendapatkan dukungan dari adanya optimalisasi SLDK. Pada sisi lain, dukungan manajemen implementasi analitika data juga telah mendapatkan dukungan penuh karena telah menjadi inisiatif strategis bahkan secara rinci telah ditetapkan untuk setiap tema (fungsi) yang berkaitan dengan pengelolaan keuangan negara.

Perlunya portal untuk kepentingan pustaka data

Dengan menggunakan berbagai konteks situasi implementasi analitika data keuangan sebagaimana yang telah diuraikan di atas, bagian berikut akan menjelaskan beberapa kesenjangan yang apabila dapat diatasi akan meningkatkan kinerja analitika data keuangan negara dengan berbagai tema yang sudah ditetapkan sebagai inisiatif strategis, termasuk untuk mencapai sasaran mewujudkan *data-driven organization*.

Berdasarkan dokumentasi sistem dan observasi terhadap sistem teknologi informasi Kemenkeu yang dapat diakses sesuai dengan hak akses yang dimiliki penulis (baik melalui jaringan internet ataupun *virtual private network*/intranet), fakta yang diperoleh adalah masih adanya kesulitan untuk mendapatkan akses data keuangan negara yang diperlukan untuk melakukan analisis tertentu terkait dengan tugas penulis yang berkaitan dengan pembelajaran dalam program pelatihan. Sebagai ilustrasi yang berkaitan dengan situasi ini, penulis memaparkan pengalaman yang terjadi pada saat melaksanakan tugas penyusunan materi pembelajaran ataupun kajian ilmiah yang berkaitan

dengan keuangan negara dengan topik pajak daerah. Kebutuhan data tentang perkembangan penerimaan pajak daerah untuk setiap pemerintah daerah (provinsi/kota/kabupaten) untuk setiap jenis pajak daerah relatif sulit terpenuhi karena harus melakukan penelusuran berbagai data tersebut dengan menggunakan mesin pencari agar bisa mendapatkan URL dari data yang diinginkan (lihat misalnya (DJPK, 2020)). Ketika data berhasil ditemukan, dua hal berikut ini menjadi catatan yang perlu untuk diperhatikan. Pertama, data yang didapatkan tidak dalam format yang mudah untuk diolah kembali. Kedua, data yang disediakan relatif terbatas. Sebagai contoh, data mengenai pajak daerah tidak terbagi per jenis pajak, melainkan hanya jumlah total pajak daerah saja.

Hasil observasi dimaksudkan untuk mengungkapkan bahwa proses analisis data keuangan negara masih belum didukung *data pipeline* yang memadai. Dengan demikian, dapat dikatakan masih adanya kesenjangan berupa kesulitan untuk mengakses data karena belum adanya pustaka data (*data library*) atau meta-data yang disajikan dalam sebuah *landing page* atau portal yang tersedia bagi pengguna data untuk mendapatkan data keuangan negara, dengan tetap memperhatikan prosedur keamanan dan tata kelola data. Portal data ini akan memberikan deskripsi tentang data apa yang tersedia sampai dengan level elemen kolom data atomik. Termasuk dalam hal ini adalah keterangan yang berkaitan dengan hak akses data; apakah dapat diakses oleh semua pengguna atau hanya pengguna tertentu sesuai dengan kepentingan tugas dan pekerjaannya.

Jika kembali diperhatikan arsitektur SLDK sebagaimana terpampang dalam Gambar 2 maka Area C ataupun Area D merupakan area yang sesuai dengan Diktum ke-14 huruf b KMK-87. Namun, satu hal yang masih perlu mendapatkan perhatian adalah terkait dengan perlunya penetapan *Standard Operating Procedures* (SOP) pelaksanaan tata kelola data yang ditetapkan oleh *Chief Information Officer* (CIO) Kemenkeu. Adanya SOP ini memungkinkan *self-access* atau *self-service model* bahkan *self-infrastructure* sebagaimana dipaparkan oleh Thusoo & Sarma (2017) dapat diadopsi sebagai bagian dari SLDK dan tata kelola data Kemenkeu untuk mendukung pelaksanaan analitika data keuangan negara.

Pilihan format data untuk berbagai kepentingan penggunaan data

Kebutuhan akan penggunaan data bervariasi, mulai dari penggunaan langsung data yang tersedia hingga penggunaan data yang masih memerlukan pengolahan lebih lanjut sesuai dengan kebutuhan tugas dan pekerjaannya. Penulis kembali menggunakan ilustrasi berdasarkan pengalaman pada saat mendapatkan penugasan untuk

menyusun program dan materi pembelajaran tentang analisis data perpajakan dengan salah satu topik adalah penyusunan monografi fiskal. Materi ini antara lain memerlukan data yang berasal dari Laporan Keuangan Pemerintah Pusat sebagai data resmi yang berkaitan dengan perkembangan penerimaan pajak. Data yang tersedia dalam format file PDF sebagaimana format laporan tersebut dalam bentuk buku fisik (lihat misalnya (Kemenkeu, 2021b)). Untuk kepentingan analisis data tentu diperlukan data dalam format yang mempunyai kompatibilitas dan fitur keamanan seperti XML dan JSON. Untuk alasan kemudahan akses, dapat juga menggunakan format CSV ataupun XLSX. Format-format data tersebut memudahkan penggunaan data untuk keperluan analisis.

Untuk menjaga integritas dan keamanan data diperlukna mekanisme pengendalian akses dengan tetap mempertahankan kemudahan dalam melakukan akses. KMK-878 (bagian Lampiran halaman 7) telah memberikan pengaturan mengenai kemungkinan akses data melalui beberapa cara yaitu *dashboard*, *host-to-host*, dan *enterprise service bus*. Merujuk ketentuan tersebut, sangat memungkinkan ketersediaan data dalam format seperti JSON atau XML sehingga memudahkan pengolahannya kembali dengan tetap mempertahankan aspek keamanan dan integritas data yang dapat dikendalikan dari berbagai mekanisme pengamanan yang melekat kepada setiap cara akses, baik *dashboard*, *host-to-host*, ataupun *enterprise service bus*.

Sebagai perbandingan bagaimana tampilan untuk memilih data ini bekerja, dapat dilihat situs *Governance Finance Statistics* (GFS) (lihat (DJPb, 2021a)) dan juga Tabel Dinamis Subjek Keuangan (lihat (BPS, no date)). Kedua bentuk penyajian tersebut dapat menjadi contoh data yang memungkinkan pengguna data dapat memilih sesuai kepentingannya; apakah data tersebut langsung digunakan atau data tersebut digunakan untuk analisis lebih lanjut. Pengguna sampai batas tertentu dapat mempunyai pilihan untuk menentukan data sesuai dengan kebutuhannya. Sebagai tambahan, dalam hal tampilan (*user interface*), Tabel Dinamis Subjek Keuangan yang disediakan oleh Badan Pusat Statistik memiliki fitur yang memungkinkan pengguna data untuk melakukan pemilihan data berdasarkan jenis ataupun periode laporan, seperti bulanan, triwulanan, semesteran ataupun tahunan. *User interface* seperti ini juga dapat menjadi contoh mengekspos data yang memungkinkan pengguna data melakukan dua opsi pemanfaatan data sebagaimana dijelaskan di atas.

Fitur lain yang menjadi kelebihan dari data yang ditampilkan dalam Tabel Dinamis Subjek Keuangan ini adalah adanya pilihan bagi pengguna

data untuk memilih format file; disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Melalui fitur ini, pengguna dapat mengunduh data dan menyimpannya dalam pilihan format XLS, PDF, CSV, XML atau JSON. Membandingkan fitur tampilan Tabel Dinamis Subjek Keuangan ini dengan data LKPP yang hanya disajikan dalam format PDF, maka penyajian data LKPP bisa diubah dalam bentuk dan format yang menggunakan parameter tertentu sehingga semua data yang disajikan dalam bentuk terstruktur (tabular). Demikian juga halnya dengan data Catatan atas Laporan Keuangan (CaLK) LKPP. Jika data ini disajikan dalam bentuk tabular (semi-terstruktur) akan memudahkan pengguna untuk melaksanakan *text* ataupun *content analysis* sehingga hasil analisis terhadap LKPP akan semakin kaya dan *insightful*.

Bagaimana mendapatkan keseimbangan antara *agility* dengan *governance*?

Sebagaimana dikemukakan oleh Hutabarat et al. (2021:xx) bahwa analitika data keuangan negara membutuhkan sebuah ekosistem dalam bentuk:

"... Peran pimpinan tidak saja penting dalam melihat gambar besar transformasi organisasi, tetapi juga dalam memastikan setiap pegawai terbiasa dan dapat menggunakan data dalam menghasilkan nilai tambah bagi organisasi dan publik ...".

Dalam pandangan penulis, salah satu bentuk nyata dari adanya ekosistem tersebut adalah penerapan prinsip DataOps yang menyediakan peluang untuk terwujudnya pengelolaan data yang mendorong komunikasi dan integrasi data dan juga tim yang pada awalnya masing saling tertutup. Terbentuknya relasi yang erat antara *data engineer*, *data analyst* dan pengguna data dari sisi bisnis (*business user*).

Pada akhirnya, sebagaimana diuraikan oleh Mullen & Adams (2021), aspek terpenting dari penerapan DataOps dalam analitika data adalah tercapainya keseimbangan antara *agility* dengan *governance*. Jika diperhatikan kembali Gambar 2, tata kelola data sebagaimana yang diatur dalam KMK-878 dapat dikategorikan sebagai tata keloja yang berorientasi kepada Area B karena cenderung mengedepankan aspek *governance*, terutama integritas dan keamanan data. Konsekuensi dari situasi ini adalah Area D yang seharusnya cenderung memberi ruang bagi *agility* menjadi tidak optimal. Akibat lebih lanjut adalah kepada pengguna data. Pengguna kemungkinan akan kehilangan sumber data ataupun pada sisi lain harus mengolah dulu data yang tersedia pada Area D dengan berbagai langkah *data wrangling* yang menyita waktu dan membutuhkan kemampuan penggunaan perangkat pengolahan data yang lebih memadai. Padahal, hingga batas tertentu, tidak semua pengguna dapat melakukannya.

Merujuk pada praktik-empiris sebagaimana yang dipaparkan oleh Thusoo & Sarma (2017), tata kelola sebagaimana diuraikan di atas menciptakan kesenjangan jika dibandingkan dengan *best practices* pada beberapa organisasi yang merupakan "*nirvana of data-driven organization*", seperti Facebook atau Twitter. Hasil kajian Thusoo & Sarma (2017) dan dengan merujuk beberapa studi lain yang dilakukan sebelumnya, antara lain McNabb, (2015); Zongozzi & Wessels (2016) ataupun Rahardjo (2011) dapat dikatakan sebagai "*grounded theory*" tentang praktik DataOps. Argumentasinya adalah karena Thusoo & Sarma (2017) mendasarkan temuannya kepada situasi praktik nyata di beberapa organisasi yang membuktikan bahwa mekanisme *self-access* atau *self-service model* merupakan salah cara untuk mendorong seluruh aktor-organisasi mengambil keputusan dengan berdasarkan data.

Penekanan kepada ada *self-service data access* ini juga yang dapat disimpulkan dari analitika data yang dilakukan oleh Netflix (lihat (WeAreNetflix, 2018)) Skema *self-service data access* ini memungkinkan semua aktor-organisasi sebagai pengguna data dapat menentukan sendiri data yang dibutuhkan untuk mendukung setiap keputusan yang harus dia ambil, tanpa harus bergantung kepada tim analisis data.

KESIMPULAN

Penelitian ini merupakan upaya untuk memahami bagaimana filosofi praktis atau kerangka kerja (*framework*) DataOps dapat dimanfaatkan untuk mendukung peningkatan kinerja analitika data keuangan negara. DataOps untuk implementasi analitika data keuangan negara dalam lingkup Kemenkeu sebagai otoritas fiskal di Indonesia menunjukkan arah yang sejalan dengan prinsip yang disepakati sebagai *proven-practices* (lihat misalnya Mullen & Adams, 2021; Thusoo & Sarma, 2017; Palmer, 2015) dengan melihat beberapa indikator antara lain: (1) tumbuhnya budaya dan dukungan pimpinan; (2) pengembangan *data pipeline* melalui dengan adanya SLDK.

Penulis mencatat beberapa hal yang dapat direkomendasikan untuk penyempurnaan terutama dukungan terhadap terbentuk ekosistem yang memungkinkan *self access data*, yang pada dasarnya juga memerlukan keseimbangan antara *agility* dengan *governance*. Secara operasional pembentukan ekosistem sebagaimana yang diinginkan oleh *board level* Kemenkeu terkait analitika data, maka kajian ini mengajukan tiga rekomendasi teknis: (1) pengembangan portal data pustaka data keuangan negara untuk menyajikan direktori dan kamus data keuangan negara yang tersedia untuk diakses secara umum sesuai dengan

hak akses yang ditetapkan; (2) pengembangan format data standar (misalnya XML atau JSON) yang memungkinkan pengguna dapat langsung menggunakan data tersebut untuk diolah sesuai dengan kepentingan pengguna itu sendiri; dan (3) konversi beberapa jenis laporan seperti LKPP ataupun entitas pelaporan (akuntansi) pada tingkat kementerian/eselon I yang selama ini tersedia dalam format PDF menjadi format data dengan fitur kompatibilitas dan integritas data seperti XML ataupun JSON.

REFERENSI

- Atwal, H. (2020) *Practical dataops - delivering agile data science at scale*. Isleworth, UK: Springer. Available at: <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-5104-1>.
- Azeroual, O. (2020). Data wrangling in database systems: Purging of dirty data. *Data*, 5(2), p. 50. Available at: <http://dx.doi.org/10.3390/data5020050>.
- Bartlett, L. and Vavrus, F. (2016) *Rethinking case study research*. New York: Routledge.
- Baskarada, S. (2014). Qualitative case study guidelines. *The Qualitative Report*, 19(40), 1–18.
- Bastian, I. (2018). Proses penyusunan studi kasus kualitatif, in J. Hartono M (ed.) *Strategi Penelitian Bisnis*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Baxter, P. and Jack, S. (2010). Qualitative case study methodology: Study design and implementation for novice researchers. *Qualitative Report*, 13. Available at: <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2008.1573>.
- Bohnsack, R. (2014). Documentary method, in U. Flicks (ed.) *The SAGE Handbook of Qualitative Data Analysis*. London: SAGE Publications Ltd., pp. 217–232.
- Bowen, G.A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9, 27–40.
- BPS (no date). *Tabel dinamis subjek keuangan*. Badan Pusat Statistik. Available at: <https://www.bps.go.id/subject/13/keuangan.html#subjekViewTab5>.
- Bradbard, D.A., Alvis, C. & Morris, R. (2014). Spreadsheet usage by management accountants: An exploratory study', *Journal of Accounting Education*, 2014(32), 24–30. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaccedu.2014.09.001>.
- Coffey, A. (2014). *Analysing Documents*, in U. Flick (ed.). *The SAGE Handbook of Qualitative Data Analysis*, 367–376.
- Creswell, J.W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. 5th edn. Thousand Oaks, California: SAGE Publications.
- DataKitchen. (2021). *DataOps is NOT Just DevOps for Data*. Available at: <https://info.datakitchen.io/white-paper-dataops-is-not-just-devops-for-data>.
- Davenport, T.H. (2013). What do we talk about when we talk about analytics?' in T.H. Davenport (ed.) *Enterprise Analytics Optimize Performance, Process, and Decisions Through Big Data*. New Jersey: Pearson Education, Inc., 25–33.
- Davenport, T.H. and Harris, J.G. (2007). *Competing on analytics: The new science of winning*. Harvard Business Review Press.
- Díaz, J. et al. (2018). DevOps in practice: An exploratory case study', in *XP '18: Proceedings of the 19th International Conference on Agile Software Development: Companion*, 1–3. Available at: <https://doi.org/10.1145/3234152.3234199>.
- DJA. (2014) *Dasar-dasar praktek penyusunan APBN di Indonesia Edisi II*. Jakarta: Direktorat Jenderal Anggaran.
- DJA. (2021). *Lantik dirjen anggaran baru, menkeu menyampaikan pesan khusus untuk Isa Rachmatarwata*. Ditjen Anggaran (DJPb). Available at: <https://anggaran.kemenkeu.go.id/in/post/lantik-dirjen-anggaran-baru-menkeu-menyampaikan-pesan-khusus-untuk-isa-rachmatarwata>.
- DJP. (2022). *CRMBI: Langkah awal menuju data driven organization*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pajak.
- DJPb. (2021a). *Laporan GFS. Direktorat Jenderal Perbendaharaan*. Available at: <https://djpb.kemenkeu.go.id/portal/id/gfs.html>.
- DJPb. (2021b). *Manfaatkan data analytics, tingkatkan kualitas pengelolaan APBN. Direktorat Jenderal Perbendaharaan*. Available at: <https://djpb.kemenkeu.go.id/portal/id/berita/berita/berita-nasional/3728-manfaatkan-data-analytics-tingkatkan-kualitas-pengelolaan-apbn.html>.
- DJPK. (2020). *Postur APBD*. Direktorat Jenderal Perimbangan Keuangan. Available at:

- <https://djpk.kemenkeu.go.id/portal/data/apbd>.
- Ereth, J. (2018). DataOps - towards a definition, in *Proceedings of the Conference 'Lernen, Wissen, Daten, Analysen' Mannheim, Germany, August 22-24, 2018*. Available at: <http://ceur-ws.org/Vol-2191/paper13.pdf>.
- Ereth, J. & Eckerson, W. (2018) *DataOps: industrializing data and analytics - strategies for streamlining the delivery of insights*. Eckerson Group.
- Foot, K.D. (2020) *Understanding dataOps*. Dataversity. Available at: <https://www.dataversity.net/understanding-dataops/>.
- Garriga, M. *et al.* (2021). DataOps for cyber-physical systems governance: The Airport passenger flow case. *ACM Transactions on Internet Technology*, 21, 1–25. Available at: <https://doi.org/10.1145/3432247>.
- Gartner. (2020). *DataOps*. Available at: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/dataops>.
- Gill, J.K. (2018). *Data preparation process, preprocessing and data wrangling*. Xenonstack. Available at: <https://www.xenonstack.com/blog/data-preparation/>.
- Gover, J. (2018). *How to do data analytics in government*. Harvard's Ash Center. Available at: <https://www.govtech.com/data/How-to-Do-Data-Analytics-in-Government.html>.
- Hampton, C. & Stratopoulos, T.C. (2016). *Audit data analytics use: An exploratory analysis*. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2877358>.
- Hartono M. J. (2018). Pengantar, in J. Hartono M (ed.) *Strategi Penelitian Bisnis*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Heudecker, N. (2018). *Hyping dataOps*. Available at: <https://blogs.gartner.com/nick-heudecker/hyping-dataops/>.
- Hevner, A.R. *et al.* (2004). Design science in information systems research, *MIS Quarterly*, 28(1), 75–105.
- Hutabarat, D. D. *et al.* (2021). *Membangun Budaya Data di Kementerian Keuangan*. Jakarta: Central Transformation Office, Sekretariat Jenderal, Kementerian Keuangan.
- Johnson, N.B. (2016). *How you can use data analytics to change government*. Washington: GovLoop. Available at: <https://www.govloop.com/wp-content/uploads/2016/01/DataAnalyticsGuide.pdf>.
- Keller, S.A. *et al.* (2020). Doing data science: A framework and case study, *Harvard Data Science Review*, 2(1). Available at: <https://doi.org/10.1162/99608f92.2d83f7f5>.
- Kemenkeu. (2017). *Kerangka acuan kerja jasa konsultansi pembangunan sistem layanan data Kementerian Keuangan tahun anggaran 2017*. Jakarta: Kementerian Keuangan.
- Kemenkeu. (2021a). *Itjen Kemenkeu bangun budaya pengawasan baru*. Kementerian Keuangan. Available at: <http://www.itjen.kemenkeu.go.id/baca/572>.
- Kemenkeu. (2021b). *Laporan Keuangan Pemerintah Pusat*. Kementerian Keuangan. Available at: <https://www.kemenkeu.go.id/informasi-publik/laporan/laporan-keuangan-pemerintah-pusat>.
- Khalifa, K. (2019). Is Verstehen Scientific Understanding? *Philosophy of the social sciences*. Edited by U. Feest *et al.*, 49(4), 282–306. Available at: <https://doi.org/10.1177/0048393119847104>
- Kim, S. & Ji, Y. (2018). *Gap analysis*, Wiley Online Library, 1–6. Available at: <https://doi.org/10.1002/9781119010722.ies00079>.
- Langford, G. *et al.* (2008). *Gap analysis: Rethinking the Conceptual Foundations*, p. 46.
- Mackieson, P., Shlonsky, A. & Connolly, M. (2018). Increasing rigor and reducing bias in qualitative research: A document analysis of parliamentary debates using applied thematic analysis. *Qualitative Social Work*, 18(6), 965–980. Available at: <https://doi.org/10.1177/1473325018786996>
- Mainali, K. (2020). *DataOps: Towards understanding and defining data analytics approach*. Master Thesis. KTH Royal Institute of Technology School of Electrical Engineering and Computer Science. Available at: <http://kth.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1525698&dswid=9637>.
- McKinney, W. (2018). *Python for data analysis data wrangling with pandas, Numpy, and ipython*. O'Reilly.
- McNabb, D.E. (2015). *Case Research in Public Management*. New York: Routledge.
- Mills, A.J., Durepos, G. & Wiebe, E. (2010). Introduction, in A.J. Mills, G. Durepos, and E. Wiebe (eds) *Encyclopedia of case study research*. London, UK: SAGE Publications, Inc., 372–373.

- Mullen, J. & Adams, G. (2021). *DataOps for dummies*. Wiley Publishing.
- Munappy, A.R. *et al.* (2020). From ad-hoc data analytics to dataops. *Proceedings of the International Conference on Software and System Processes. 2020 IEEE/ACM International Conference on Software and System Processes*. Available at: https://research.chalmers.se/publication/521464/file/521464_Fulltext.pdf.
- Neuman, W.L. (2014). *Social research methods: qualitative and quantitative approaches*. 7th edn. Essex, England: Pearson Education Limited.
- Palmer, A. (2015). *From devops to dataops*. Tamr. Available at: <https://www.tamr.com/blog/from-devops-to-dataops-by-andy-palmer/>.
- Power, D.J. *et al.* (2018). Defining business analytics: an empirical approach. *Journal of Business Analytics*, 1(1), 40–53. Available at: <https://doi.org/10.1080/2573234X.2018.1507605>.
- Prastuti, G. & Lasmin. (2021). Assessing analytics maturity level in the Indonesian tax administration: The case of compliance risk management, *Jurnal Scientax*, 2(2), 199–217. Available at: <https://doi.org/10.52869/st.v2i2.157>.
- Rahardjo, M. (2011). *Memahami (Sekali Lagi) Grounded Research*. Sekolah Pascasarjana UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Raptis, H. (2010). Document as evidence, in A.J. Mills, G. Durepos, & E. Wiebe (eds) *Encyclopedia of case study research*. London, UK: SAGE Publications, Inc., 320–322.
- Rodriguez, M., Araújo, L.J.P. de & Mazzara, M. (2020). Good practices for the adoption of DataOps in the software industry, *Journal of Physics: Conference Series*, 1694(1), 1-14. Available at: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1694/1/012032>.
- Sahoo, P.R. & Premchand, A. (2019). DataOps in manufacturing and utilities industries. *International Journal of Applied Information Systems (IJ AIS)* [Preprint].
- Saurabh, S. (2018). *The dataops trend is real: 73% of companies plan to invest in dataops to manage data teams*. Available at: <https://www.nexla.com/data-operations-survey-2018/>.
- Streb, C.K. (2010). Exploratory case study, in A.J. Mills, G. Durepos, & E. Wiebe (eds) *Encyclopedia of case study research*. London, UK: SAGE Publications, Inc., pp. 372–373.
- Subekan, A. (2017). *Pengantar keuangan negara Indonesia*. Malang: Alta Pustaka - Dioma.
- Sudarto. (2019). Pengembangan integrated financial management information system (IFMIS) di Indonesia. *Indonesian Treasury Review*, 4(2), 87–103.
- Tamburri, D.A., Heuvel, W.-J.V.D. & Garriga, M. (2020). DataOps for Societal Intelligence: a Data Pipeline for Labor Market Skills Extraction and Matching', in *2020 IEEE 21st International Conference on Information Reuse and Integration for Data Science (IRI)*, 391–394. Available at: <https://doi.org/10.1109/IRI49571.2020.00063>.
- Thusoo, A. & Sarma, J.S. (2017). *Creating a data-driven enterprise with dataops*. O'Reilly Media, Inc.
- Verner, J.M. *et al.* (2009). Guidelines for industrially-based multiple case studies in software engineering', in *2009 Third International Conference on Research Challenges in Information Science*, 313–324.
- WeAreNetflix. (2018). Netflix research: Analytics. WeAreNetflix. Available at: https://www.youtube.com/watch?v=sAQmj8a_a18.
- White, C. & Imhoff, C. (2010). *Advanced analytics and business intelligence: Term abuse?* Available at: <http://www.b-eye-network.com/view/13797>.
- Yin, R.K. (2018). *Case study research and applications: design and methods - Sixth Edition*. California: SAGE Publications Ltd.
- Zongozzi, J.N. & Wessels, J.S. (2016). Variables influencing case study research design in public administration a conceptual framework. *Administratio Publica*, 24(2), 212–233.