

## **Pengukuran Kualitas Data Menggunakan Framework Total Data Quality Management (TDQM): Studi Kasus Sistem Informasi Beasiswa Universitas Indonesia**

### ***Data Quality Assessment Using the TDQM Framework: A Case Study of University of Indonesia (UI) Scholarship Information System***

**Susilo Hari Cahyono<sup>1</sup>, Yudho Giri Sucahyo<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Magister Teknologi Informasi, Universitas Indonesia  
Jalan Salemba Raya 4, Jakarta Pusat, 10430

<sup>1</sup>*susilo.hari91@ui.ac.id*, <sup>2</sup>*yudho@cs.ui.ac.id*

Naskah diterima: 15 Mei 2020, direvisi: 4 Oktober 2020, disetujui: 30 November 2020

#### **Abstract**

*Until 2014, the University of Indonesia (UI) scholarship system has handled around 12,936 scholarship recipients with the amount of funds of more than 120 billion, and this number continues to grow annually. The registration process through the UI scholarship system has encountered several problems, due to reports that students who have graduated could still apply for scholarships. This study was conducted to determine the level of data quality in the UI scholarship information system. The measurement of data quality was carried out using the Total Data Quality Management (TDQM) method. Measurement of data quality in this study was carried out using dimensions of completeness, validity, accuracy, and uniqueness. The measurement results suggested that the identity number, mobile number, type of applicant, residential address, type of identity, and parent's income have a completeness value below average. NIK and bank account number have validity value below average. GPA score have accuracy value below average. NIK, email, mobile number, bank account number have uniqueness value below average. Recommendations are given so that the organization can immediately take strategic steps in order to improve and develop the quality of the data they have, so that the data can be useful and valuable assets.*

**Keywords:** *data quality, TDQM, measurement, scholarship, University of Indonesia.*

#### **Abstrak**

*Hingga 2014, sistem beasiswa Universitas Indonesia (UI) mengelola sekitar 12.936 penerima beasiswa dengan dana lebih dari 120 miliar dan jumlah ini terus bertambah setiap tahunnya. Proses pendaftaran melalui beasiswa UI memiliki beberapa masalah, karena ada laporan bahwa mahasiswa yang sudah lulus masih bisa mendaftar untuk mendapatkan beasiswa. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kualitas data dalam sistem informasi beasiswa UI. Pengukuran kualitas data dilakukan dengan menggunakan metode Total Data Quality Management (TDQM). Pengukuran kualitas data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dimensi kelengkapan, validitas, akurasi, dan keunikan. Hasil pengukuran memperlihatkan bahwa nomor identitas, nomor ponsel, jenis pelamar, alamat tempat tinggal, jenis identitas, dan pendapatan orang tua*

memiliki nilai kelengkapan di bawah rata-rata. Data NIK dan nomor rekening bank memiliki nilai validitas di bawah rata-rata. Skor IPK memiliki nilai akurasi di bawah rata-rata. NIK, email, nomor ponsel, dan nomor rekening bank memiliki nilai keunikan di bawah rata-rata. Penelitian ini merekomendasikan agar UI dapat segera mengambil langkah strategis untuk meningkatkan dan mengembangkan kualitas data yang mereka miliki, sehingga data dapat menjadi aset yang bermanfaat dan berharga.

**Kata kunci:** kualitas data, TDQM, beasiswa, pengukuran, Universitas Indonesia.

## PENDAHULUAN

Dalam UU No. 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi pasal 76, dinyatakan bahwa layanan beasiswa adalah salah satu layanan yang harus disediakan universitas. Sistem Informasi Beasiswa Universitas Indonesia yang beralamat URL di [beasiswa.ui.ac.id](http://beasiswa.ui.ac.id) merupakan sistem informasi berbasis teknologi informasi yang digunakan oleh pelamar beasiswa, organisasi pemberi donor beasiswa, dan manajer dalam mengelola semua proses yang berkaitan dengan pendaftaran, operasi, serta laporan untuk setiap beasiswa. Pada tahun 2014, Direktorat Sistem dan Teknologi Informasi (DSTI) mencatat bahwa 12.936 penerima beasiswa menerima dana lebih dari 120 miliar. Tren data penerima beasiswa UI cenderung meningkat setiap tahun (Universitas Indonesia 2015).

Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa, pengelolaan Sistem Informasi Beasiswa di Universitas Indonesia masih belum efektif. Hal ini dapat dilihat dari adanya mahasiswa yang tidak aktif tetapi masih dapat berpartisipasi dalam pengajuan beasiswa tanpa melalui proses validasi data terlebih dahulu. Pemantauan dan evaluasi pemberian beasiswa tidak berjalan akurat karena banyak pendaftar beasiswa tidak mengisi nilai IPK dengan benar, manajemen tata kelola data belum berjalan baik, dan audit data belum dilakukan secara periodik.

IT *Masterplan* UI Tahun 2014-2019 menyebutkan bahwa Sistem Informasi Beasiswa diharapkan dapat diintegrasikan dengan sistem SIMPEG serta Sistem Keuangan dan Penggajian. Integrasi dengan SIMPEG diperlukan untuk proses pengelolaan beasiswa oleh tim internal UI. Sementara itu, integrasi dengan Sistem Keuangan dan Penggajian digunakan untuk melaporkan dan memantau pencairan dana beasiswa kepada penerima beasiswa. Namun hingga kini, sistem informasi beasiswa UI belum terintegrasi dengan SIMPEG serta Sistem Keuangan dan Sistem Penggajian (Universitas Indonesia 2015).

Sistem Informasi Beasiswa Universitas Indonesia belum mempunyai standar format pencatatan beasiswa, termasuk penentuan format data yang disimpan. Hal ini mengakibatkan adanya perbedaan format data di setiap beasiswa sehingga menyulitkan pelamar beasiswa dan pengelola sistem informasi dalam memproses dan menyajikan data kepada para pemangku kepentingan.

*Masterplan* UI Tahun 2014 - 2019 menjelaskan bahwa Sistem Informasi Beasiswa diharapkan dapat mengelola keterhubungan dengan para pemangku kepentingan untuk mendukung proses pembelajaran dan kesejahteraan mahasiswa dan ketersediaan layanan kesejahteraan mahasiswa. Strategi yang dilakukan untuk mewujudkan *Masterplan* UI adalah dengan melakukan standarisasi format data beasiswa, menyediakan sistem yang mampu memfasilitasi proses pendaftaran beasiswa, dan menyediakan sistem untuk berinteraksi dengan pemangku kepentingan mengenai status pemberian beasiswa (Universitas Indonesia 2015).

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis tingkat kualitas data di Sistem Informasi Beasiswa Universitas Indonesia dan untuk mengetahui data mana yang termasuk dalam kriteria data berkualitas dan mana yang tidak. Pengukuran kualitas data dapat dilakukan dengan pendekatan subjektif sesuai dengan kebutuhan pengguna atau dengan pendekatan objektif. Pengukuran juga dapat dilakukan dengan menggabungkan dua pendekatan tersebut untuk mendapatkan hasil evaluasi yang lebih baik (Bowo et al. n.d.).

Kualitas data secara langsung berdampak pada efektivitas proses bisnis organisasi (Wijayanti *et al.* 2018). Kualitas data berbanding lurus dengan kualitas informasi. Kualitas data yang buruk akan menyebabkan kinerja bisnis yang buruk dan akan menyebabkan biaya besar. Organisasi harus mengeluarkan biaya tambahan untuk meningkatkan kualitas data (Bowo et al. n.d.). Kualitas data yang buruk akan menimbulkan keraguan dalam pengambilan keputusan, ketidaktepatan manajemen risiko, dan ketidakakuratan dalam proses bisnis. Data yang berkualitas dianggap sebagai faktor kunci dalam operasional dan perkembangan organisasi, kebutuhan organisasi terhadap data yang berkualitas membutuhkan pemeliharaan data yang berkelanjutan dan melibatkan berbagai instansi, baik perusahaan swasta maupun instansi pemerintahan (Pezoulas et al. 2019).

Pengukuran kualitas data penting dilakukan oleh organisasi (Muthee et al. 2018; Malange et al. 2015). Pengukuran kualitas data pada perusahaan industri bermanfaat untuk menghasilkan proses pengambilan keputusan yang lebih baik karena perusahaan industri bergantung kepada prediksi perilaku pasar, evaluasi proses produksi, dan pemantauan kerja tim yang kesemuanya berhubungan dengan kualitas data (Günther et al. 2019). Pengukuran kualitas data adalah bagian dari manajemen kualitas data. *Data Quality Measurement* adalah fase penting dalam *data quality* karena kualitas data harus dipastikan baik terlebih dahulu, baru kemudian dilakukan kegiatan lain yang terkait dengan data. Pengukuran kualitas data biasanya membutuhkan perhitungan berdasarkan dimensi kualitas dari sejumlah besar data (Bowo et al. n.d.). Dalam penerapannya, pengukuran kualitas data juga dapat diterapkan untuk data dalam jumlah besar, misalnya *big data* (Hongxun and Honggang 2018).

Dimensi kualitas data adalah karakteristik kualitas data yang bermakna bagi pengguna data. Meskipun beberapa dimensi secara umum sering digunakan dalam mengukur kualitas data, dimensi kualitas data di setiap organisasi berbeda tergantung pada ruang lingkup dan kebutuhan masing-masing bisnis (Li et al. 2018). Organisasi perlu mendefinisikan dimensi kualitas data untuk dapat mengukur dan menganalisis kualitas data mereka. Diharapkan dengan mengetahui dimensi kualitas data, organisasi akan dapat mengetahui dampak kualitas data yang buruk terhadap biaya, kebijakan, dan lain lain (Wijayanti et al. 2018).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan diketahui bahwa dimensi kualitas data pada penelitian ini adalah kelengkapan, validitas, akurasi, dan keunikan. Data harus lengkap dan tersedia kapan pun diperlukan. Data juga harus valid dan akurat sesuai dengan informasi aktual. Selain itu, data juga harus unik karena setiap pelamar beasiswa tidak boleh memiliki identitas yang sama. Beberapa dimensi data juga didasarkan pada dimensi yang umum digunakan dalam pengukuran kualitas data (Li et al. 2018). Definisi dimensi-dimensi ini adalah sebagai berikut:

- a. Kelengkapan, untuk menentukan keberadaan data anomali dalam bentuk atribut yang harus memenuhi nilai-nilai tertentu yang ditentukan dalam data.
- b. Validitas, untuk menentukan apakah ada data yang tidak konsisten dengan nilai domain yang telah ditentukan.
- c. Akurasi, untuk memastikan bahwa data yang disimpan pada sistem memiliki nilai yang

- benar, konsisten, dan tidak ambigu.  
 d. Keunikan, untuk menjamin tidak adanya duplikasi data

*Data Quality Management* (DQM) merupakan metode untuk mengatasi permasalahan kualitas data (Brackett et al. 2009). DQM menjadi isu di akademisi maupun profesional karena berhubungan dengan kualitas data. Kualitas data yang buruk akan memunculkan biaya tambahan bagi organisasi untuk proses perbaikan data tersebut (Sabtiana 2018). Ada beberapa metode dalam pengukuran dan peningkatan kualitas data. *A Methodology for Information Quality* (AIMQ) adalah satu-satunya metode untuk mengukur kualitas informasi yang berfokus pada *benchmarking*. Metode ini mengklasifikasikan dimensi kualitas menurut kepentingannya dari perspektif pengguna dan perspektif manajer (Batini et al. 2009). Ada pula *Hybrid Quality Quality Management* (HIQM), yaitu metode pengukuran kualitas data yang lengkap karena mencakup pengukuran dan peningkatan kualitas data. Metode ini memiliki keuntungan karena mampu memberikan peringatan untuk mengelola kualitas data dengan memberikan deteksi dan pada saat yang sama melakukan perbaikan pada data yang tidak berkualitas (Vaziri, Mohsenzadeh, and Habibi 2016). Perbandingan masing-masing metode digunakan untuk menentukan karakteristik dan keunggulan masing-masing metode (Vaziri, Mohsenzadeh, and Habibi 2016). Perbandingan dengan metode lain dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Perbandingan Metode TDQM, AIMQ, dan HIQM**

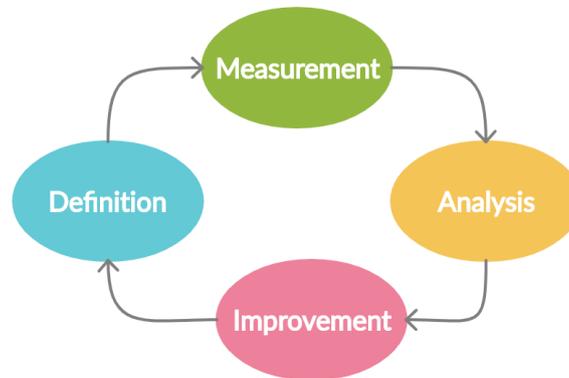
TDQM	AIMQ	HIQM
Menganalogikan kualitas informasi dengan kualitas produk.	Memiliki 3 unsur utama: <i>Product Service Component - PSP x IQ; questionnaire method; benchmarking dan gap analysis</i>	Mengelola deteksi dan perbaikan kesalahan atau <i>error</i> dengan menggunakan metode dua siklus
Melihat informasi sebagai produk. Pembuatan produk dapat diterapkan pada pembuatan produk informasi	Mengevaluasi kemungkinan perbedaan pendapat antara pengguna data dan <i>information system professionals</i>	Meliputi pengukuran dan perbaikan kualitas data.
Sangat praktis untuk perbaikan berkelanjutan	Hanya merupakan metode penilaian subjektif dan tidak memiliki pedoman perbaikan	Memiliki modul manajemen peringatan untuk deteksi <i>runtime</i> dan peningkatan masalah DQ.
Instruksi operasional adalah level tinggi dan menawarkan beberapa detail	Membandingkan beragam organisasi dengan penerapan <i>best practice</i> dari sebuah organisasi	Setiap tahapan fase tidak digambarkan dengan detail dan tidak ada petunjuk spesifik untuk menerapkan fase tersebut

Sumber: (Vaziri, Mohsenzadeh, and Habibi 2016)

*Total Data Quality Management* (TDQM) adalah metode pengukuran kualitas data pertama yang dikembangkan oleh Wang pada tahun 1998 (Wang 1998). TDQM adalah pendekatan terstruktur dan komprehensif untuk memenuhi kebutuhan manajemen organisasi dalam meningkatkan kualitas data (Mohamed et al. 2009). TDQM menganalogikan informasi dengan produk sehingga kualitas informasi dilihat sebagai kualitas produk. Oleh karena itu, prinsip-prinsip yang mengatur pembuatan produk dapat diterapkan pada pembuatan produk informasi (Li et al. 2018).

TDQM menggunakan beberapa tahapan dalam meningkatkan data. Metode TDQM terdiri dari proses pengukuran dan peningkatan kualitas data untuk mempertahankan peningkatan kualitas data sebagai alat manajemen dan kebiasaan dengan membawa perubahan budaya dan lingkungan (Mohamed et al. 2009). Menurut Jiang (2012), aktivitas dalam TDQM terdiri dari 4

tahap. Pertama adalah *definition*, yakni mendefinisikan dimensi kualitas data. Tahap kedua dilanjutkan dengan *measurement*, yaitu mengukur kualitas data dari dimensi yang telah ditetapkan sebelumnya. Di tahap ketiga terdapat *analysis*, yakni menganalisis hasil pengukuran untuk kemudian mencari akar masalah dalam data. Adapun di tahap keempat ada *improvement*, yakni membuat data peningkatan kualitas dari hasil analisis dan pengukuran. Keempat tahap ini berlangsung secara siklik atau berulang dalam satu lingkaran seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Metode TDQM (Jiang and Zhao 2012)

Dalam penelitian ini, metode TDQM digunakan sebagai metode untuk mengevaluasi kualitas data di Sistem Informasi Beasiswa Universitas Indonesia. TDQM juga menyediakan kerangka kerja umum untuk memfasilitasi pemahaman dalam meningkatkan kualitas data melalui manajemen kualitas data, pendekatan subjektif dan objektif yang menghasilkan evaluasi yang lebih baik.

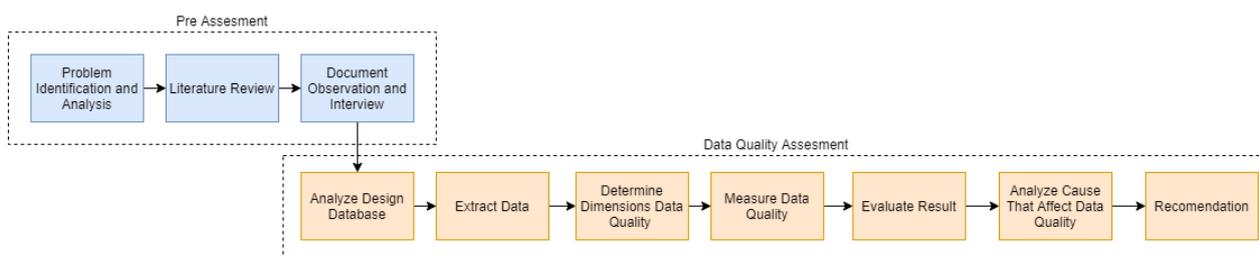
Pertanyaan pada penelitian ini adalah bagaimana tingkat kualitas data yang terdapat pada Sistem Informasi Beasiswa Universitas Indonesia. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui data mana yang termasuk dalam kriteria data berkualitas dan mana yang tidak. Penelitian terhadap data pemerintahan di Cina oleh Li et al. (2018) mengukur data di satu kota dan membandingkan hasil pengukuran tersebut dengan hasil di kota lainnya. Penelitian yang dilakukan pada Institut Statistik oleh Wijayanti et al. (2018) juga melakukan pengukuran kualitas data namun terbatas pada hasil pengukuran kualitas data dan analisis akar permasalahan secara umum. Sementara pada penelitian ini selain dilakukan pengukuran kualitas data juga dibahas manajemen kualitas data pada masing masing dimensi, yang terdiri dari analisis akar permasalahan, kategori permasalahan dan rekomendasi penyelesaian sehingga dapat dihasilkan gambaran dan rekomendasi yang lengkap bagi organisasi. Proses penilaian kualitas data dalam penelitian ini terbatas pada hasil pengukuran kualitas data berdasarkan dimensi yang telah ditetapkan dan rekomendasi yang dapat dibuat untuk meningkatkan kualitas data.

## METODE

Penelitian dimulai dengan mengidentifikasi dan mengeksplorasi masalah. Analisis dilakukan pada masalah yang ada dan dampaknya terhadap organisasi. Tahap studi literatur dilakukan dengan melakukan kajian terhadap penelitian sebelumnya, termasuk metode yang dapat digunakan untuk mengukur dan meningkatkan kualitas data (Batini et al. 2009), penilaian kualitas data di pendidikan tinggi (Wijayanti et al. 2018), penilaian kualitas data di perusahaan (Bowo et al. n.d.), dan penilaian kualitas data pada data pemerintah terbuka (Li et al. 2018).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode campuran kualitatif dan kuantitatif. Metode pengumpulan data kualitatif dilakukan melalui wawancara awal, observasi dokumen, dan wawancara akhir. Data kualitatif ini digunakan untuk menganalisis akar permasalahan dan Menyusun rekomendasi penyelesaian permasalahan. Adapun metode kuantitatif dilakukan dengan melakukan ekstraksi basis data dan pengukuran dimensi kualitas data.

Pengamatan dokumen dilakukan pada struktur organisasi, visi dan misi organisasi, dan *Masterplan* TI UI Tahun 2014-2019. Pengamatan dilakukan pada aturan terbaru, terutama peraturan tentang pemberian beasiswa di institusi. Pengamatan terhadap *Masterplan* TI UI dilakukan untuk mendapatkan gambaran kondisi terkini sistem informasi UI dan target implementasi hingga akhir 2019, termasuk sistem informasi beasiswa UI. Pengamatan juga dilakukan dengan mencoba aplikasi secara langsung dengan *login* sebagai mahasiswa dan *login* sebagai admin. Wawancara dilakukan dengan Kepala Subdirektorat Kesejahteraan Mahasiswa dan salah satu staf TI yang bertugas mengoperasikan Sistem Beasiswa Universitas Indonesia. Analisis skema *database* dilakukan untuk mengidentifikasi tabel utama dan penting dalam proses pendaftaran beasiswa. Hasil pada tahap ini akan digunakan untuk mengekstraksi basis data pada tahap selanjutnya yaitu menentukan dimensi kualitas data yang digunakan untuk mengukur kualitas data dalam penelitian ini.



Gambar 2. Tahapan Penelitian (Sumber: Hasil olah data peneliti)

Dimensi pengukuran ditentukan sesuai dengan kebutuhan bisnis, hasil analisis desain *database*, dan karakteristik data pada tahap sebelumnya. Proses pengukuran kualitas data dalam penelitian ini menggunakan kerangka TDQM. Proses pengukuran dilakukan berdasarkan dimensi kualitas data yang sudah ditetapkan pada tahap sebelumnya. Setelah pengukuran dilakukan, Langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi yaitu dengan melakukan analisis akar permasalahan. Akar permasalahan yang didapat dikelompokkan berdasarkan kategori permasalahan. Pada tahap akhir diberikan rekomendasi penyelesaian yang akan dapat diterapkan oleh organisasi agar di masa mendatang dapat meningkatkan kualitas data yang dimilikinya. Tahapan metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengukuran kualitas data yang merupakan bagian dari metode TDQM pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dimensi kelengkapan, validitas, akurasi, dan keunikan. Pengukuran kualitas data dilakukan dengan meneliti *database* sistem informasi beasiswa dan menganalisis data yang diperlukan untuk mengetahui apakah data lengkap, dapat diandalkan, terkini, aman, dan akurat. Pengukuran kualitas data dilakukan di tabel pelamar beasiswa dengan total 41.081 baris. Pengukuran dilakukan pada tabel pelamar beasiswa karena

tabel ini adalah salah satu tabel penting dan utama yang diisi oleh pelamar beasiswa langsung melalui web, sementara tabel lainnya diisi oleh tim IT internal.

Proses inti dari sistem informasi beasiswa yang digunakan oleh Universitas Indonesia dimulai dengan diberikannya beasiswa oleh perusahaan donor beasiswa kepada tim beasiswa UI. Tim beasiswa UI selanjutnya akan mengisi deskripsi lengkap beasiswa ke dalam sistem. Pelamar beasiswa dapat mendaftar dengan mengisi identitas mereka yang meliputi nama, jenis identitas, email, nomor telepon, nomor rekening bank, tahun masuk perguruan tinggi, paket beasiswa untuk didaftarkan, dan pendapatan orang tua. Secara khusus, pengukuran dilakukan dari data yang diisi oleh pelamar beasiswa.

Data terdiri dari 17 atribut penting yang diperoleh dari pengamatan dokumen, pengamatan sistem, dan wawancara dengan kepala sub-direktur kesejahteraan mahasiswa dan tim IT. Pemilihan atribut-atribut ini didasarkan pada kebutuhan untuk melakukan proses seleksi beasiswa dan mempresentasikan proses kepada para pemangku kepentingan yang relevan. Atribut-atribut ini dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

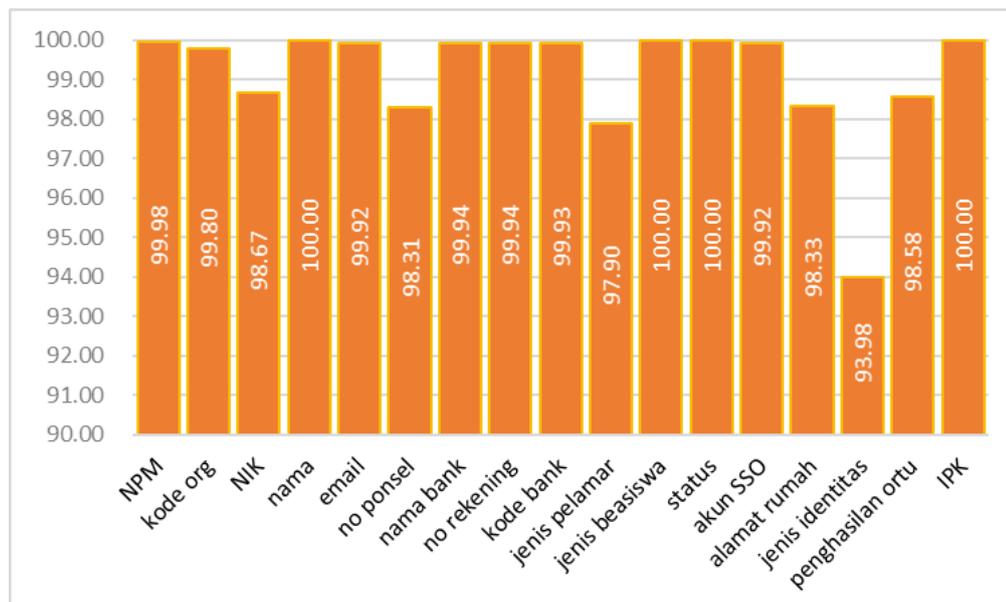
**Tabel 2. Atribut Data**

No	Data	Type	Length
1	Nomor Identitas Mahasiswa	Varchar	10
2	Kode Organisasi	Varchar	25
3	Nomor Identitas Kependudukan (NIK)	Varchar	50
4	Nama	Varchar	100
5	Alamat Email	Varchar	50
6	Nomor Ponsel	Varchar	20
7	Nama Akun Bank	Varchar	100
8	Nomor Rekening Bank	Varchar	30
9	Kode Bank	Integer	-
10	Jenis Pelamar	Integer	-
11	Jenis Beasiswa	Integer	-
12	1	Integer	-
13	Akun SSO	Varchar	50
14	Alamat Rumah	Text	-
15	Jenis Identitas	Integer	-
16	Penghasilan Orang Tua	Varchar	20
17	Nilai IPK	Varchar	5

Sumber: Hasil olah data peneliti

Pengukuran dimensi kelengkapan data dilakukan pada sistem beasiswa, terutama untuk data penting dan data wajib yang harus diisi. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada data NULL dalam sistem. Jika ditemukan atribut berisi NULL atau spasi, berarti atribut ini tidak memenuhi dimensi kelengkapan.

Hasil dari proses pengukuran kualitas data berdasarkan dimensi kelengkapan data dapat dilihat pada Gambar 3. Nilai rata-rata hasil pengukuran adalah 99,13%. Dapat dilihat bahwa ada 6 (enam) entitas yang memiliki nilai kelengkapan data di bawah rata-rata. Entitas yang memiliki tingkat kelengkapan di bawah rata-rata adalah nomor identitas sipil, nomor ponsel, jenis pelamar, alamat rumah, jenis identitas, dan pendapatan orang tua.



Gambar 3. Hasil Pengukuran Dimensi Kelengkapan Data (Sumber: Hasil olah data peneliti)

Pengukuran validitas didasarkan pada beberapa kriteria yang diperoleh dari pengamatan sistem informasi beasiswa dan wawancara yang dilakukan di departemen operasional dan TI. Kriteria validitas merinci bahwa:

1. Nomor identitas pelamar (NIK) harus mengandung angka saja, tidak ada huruf atau karakter lainnya (v1).
2. Identifikasi nomor mahasiswa (NPM) hanya berisi angka, tidak ada huruf atau karakter lainnya (v2).
3. Nama pelamar harus huruf saja, bukan karakter numerik atau karakter lainnya (v3).
4. E-mail harus ditulis dalam format yang benar dan berisi karakter "@" misalnya alamatemail@domainemail (v4).
5. Nomor telepon harus berupa angka saja, tidak ada huruf atau karakter lainnya (v5).
6. Nomor ponsel harus numerik saja, tidak ada huruf atau karakter lainnya (v6).
7. Tahun kuliah harus dalam format tahun (yyyy) dan hanya numerik, tanpa huruf atau karakter lainnya (v7).
8. Nama pemegang rekening bank hanya berisi huruf, bukan karakter numerik atau lainnya (v8).
9. Nomor rekening bank memiliki lebih dari 5 digit angka, tidak ada huruf atau karakter lain (v9).
10. Tanggal lahir memiliki format tanggal standar dd-mm-yyyy (v10).
11. Penghasilan orang tua hanya berisi angka, tidak ada huruf atau karakter lain (v11).
12. Skor nilai (IPK) berisi angka dan koma (",") misalnya 3,45 (v12).

Proses pengukuran kualitas data berdasarkan dimensi validitas dapat dilihat pada Gambar 4. Nilai rata-rata hasil pengukuran adalah 99,86%. Dapat dilihat bahwa ada 2 entitas yang memiliki tingkat validitas data di bawah nilai rata-rata, yaitu nomor identitas pelamar (v1) dan nomor rekening bank (v9).



Gambar 4. Hasil Pengukuran Dimensi Validitas Data (Sumber: Hasil olah data peneliti)

Pengukuran dimensi akurasi digunakan untuk memastikan apakah data benar dan akurat sesuai dengan kondisi aktual. Hal ini didasarkan pada beberapa kriteria yang diperoleh dari pengamatan sistem informasi beasiswa dan wawancara di Departemen Operasional dan TI. Kriteria akurasi meliputi:

1. Nomor identitas pelamar (NIK) harus berisi 16 karakter numerik (ac1).
2. Identifikasi nomor siswa (NPM) harus terdiri dari 10 karakter numerik (ac2).
3. Kisaran skor nilai (IPK) pelamar lebih besar dari 0 hingga 4, kecuali untuk siswa yang baru saja masuk perguruan tinggi (ac3).
4. Penghasilan orang tua harus berupa angka dan nilainya lebih besar atau sama dengan 0 (ac4).

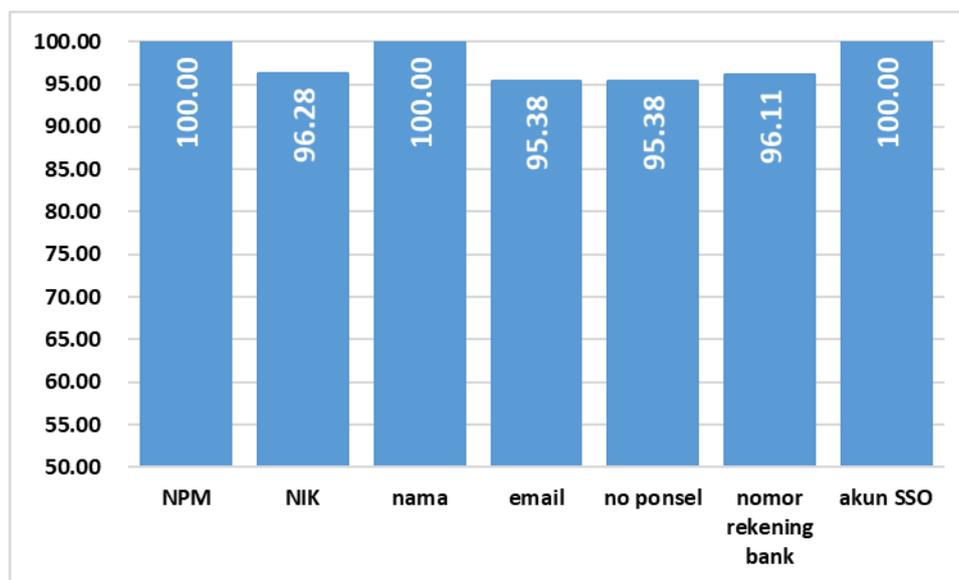


Gambar 5. Hasil Pengukuran Dimensi Akurasi Data (Sumber: Hasil olah data peneliti)

Proses pengukuran kualitas data berdasarkan dimensi akurasi dapat dilihat pada Gambar 5. Nilai rata-rata hasil pengukuran adalah 90,47%. Dapat dilihat bahwa ada 1 entitas yang memiliki tingkat akurasi data di bawah nilai rata-rata, yaitu kisaran skor nilai IPK (a3). Proses pengukuran kualitas data berdasarkan dimensi keunikan dilakukan pada entitas penting dan unik, termasuk:

1. Nomor Identitas Mahasiswa (NPM).

2. Nomor identitas pelamar (NIK).
3. Nama.
4. E-mail.
5. Nomor ponsel.
6. Nomor rekening bank.
7. Akun SSO.



Gambar 6. Hasil Pengukuran Dimensi Keunikan Data (Sumber: Hasil olah data peneliti)

Hasil pengukuran kualitas data berdasarkan dimensi keunikan dapat dilihat pada Gambar 6. Nilai rata-rata hasil pengukuran adalah 97,59%. Terlihat bahwa ada 4 entitas yang memiliki tingkat keunikan di bawah nilai rata-rata, yaitu NIK, email, nomor ponsel, dan nomor rekening bank.

Selain perlu melakukan perbaikan kualitas data, organisasi juga perlu melakukan pemeliharaan data secara berkelanjutan agar didapatkan data yang berkualitas karena data berkualitas merupakan faktor kunci dalam operasional dan perkembangan organisasi (Pezoulas et al. 2019). Apabila data yang dimiliki organisasi memiliki kualitas buruk maka akan menyebabkan efektivitas proses bisnis yang buruk juga (Wijayanti et al. 2018). Berkualitas tidaknya sebuah data tergantung pada seberapa baik data tersebut dapat memenuhi kebutuhan pengguna data (Sabtiana, 2019). Berdasarkan wawancara disimpulkan bahwa data pada sistem informasi beasiswa di Universitas Indonesia dikatakan berkualitas jika memenuhi kriteria berikut: 1) data harus lengkap dan tersedia kapan saja diperlukan, 2) data harus valid dan akurat sesuai dengan kondisi aktual, dan 3) data harus unik karena setiap pelamar beasiswa tidak mungkin memiliki identitas rangkap.

Identifikasi data penting dilakukan melalui wawancara dan pengamatan langsung terhadap sistem. Kemudian basis data diekstraksi untuk menganalisis dan mengonfirmasi hasil. Proses ini menghasilkan data yang diklasifikasikan sebagai data kritis. Data disebut data kritis jika kualitas datanya tidak baik dan akan berpengaruh signifikan terhadap kinerja organisasi. Proses pengukuran kualitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kualitas data seperti yang dilakukan pada tahap sebelumnya. Analisis akar penyebab dilakukan untuk mengidentifikasi penyebab masalah. Hasil analisis akar penyebab dapat digunakan sebagai dasar untuk merekomendasikan solusi yang

nantinya dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas data. Rekomendasi langkah perbaikan kualitas data diberikan kepada perusahaan agar kualitas data menjadi lebih baik dan menjadi aset yang bernilai bagi perusahaan (Bowo et al. n.d.).

Analisis penyebab utama dikelompokkan ke dalam persyaratan bisnis, proses bisnis, dan faktor TI. Persyaratan bisnis meliputi data yang tidak sesuai dengan standar, standar data yang tidak digunakan dalam aplikasi, dan standar data yang tidak lengkap. Proses bisnis meliputi proses bisnis yang tidak lengkap, aturan untuk mengendalikan proses manajemen data yang tidak lengkap, dan proses menerima data yang tidak lengkap. Faktor TI mencakup model data yang tidak memiliki semua kendala data. Kendala data dapat berupa kunci, integritas data, logika aplikasi tidak sempurna, metode untuk mengatur data tidak cukup, dan memeriksa data dengan sistem tidak baik.

Pengukuran data menunjukkan bahwa kualitas NIK, email, skor IPK, dan rekening bank belum menunjukkan tingkat kualitas 100%. Pemeriksaan menunjukkan bahwa beberapa kesalahan terjadi ketika pelamar memasukkan formulir data dalam sistem. Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa beberapa data pelamar terintegrasi dengan SIAK, tetapi beberapa mahasiswa belum memperbarui data mereka di SIAK. Analisis lain dari data memperlihatkan bahwa, ternyata organisasi tidak pernah melakukan pemeriksaan rutin pada aplikasi dan tidak ada audit terhadap *database*. Hal-hal ini berdampak pada penurunan kualitas data dalam Sistem Informasi Beasiswa. Analisis akar permasalahan dilakukan pada hasil pengukuran dan rekomendasi solusi seperti tampak pada Tabel 3.

**Tabel 3. Analisis Akar Permasalahan dan Rekomendasi Penyelesaian**

DIMENSI	CONTOH	ANALISIS AKAR PERMASALAHAN	KATEGORI ANALISIS AKAR PERMASALAHAN	REKOMENDASI PENYELESAIAN
Kelengkapan	Isian nomor ponsel, NIK dan alamat rumah tidak diisi	Sistem memperbolehkan <i>field</i> dikosongkan	Faktor TI	Sistem memeriksa kembali input dari <i>user</i>
		Sistem tidak memeriksa kembali input dari <i>user</i>	Faktor TI	Sistem memeriksa kembali input dari <i>user</i>
Validitas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama pelamar berisi angka</li> <li>• Nama akun bank berisi angka</li> <li>• Nomor rekening bank berisi huruf dan karakter lain</li> <li>• <i>User</i> mengisi nomor SIM dan nomor NPWP dalam <i>field</i> yang seharusnya hanya boleh diisi dengan NIK</li> </ul>	User melakukan kesalahan dalam pengisian	Faktor TI	Sistem memeriksa kembali input dari <i>user</i>
		Sistem tidak memeriksa kembali input dari <i>user</i>	Faktor TI	Sistem memeriksa kembali input dari <i>user</i>
		Sistem memberikan <i>form</i> isian karakter yang terlalu panjang kepada <i>user</i>	Kebutuhan bisnis	Memberikan format pengisian sesuai standar baku pengisian data
		Tidak adanya format baku mengenai isian data	Kebutuhan bisnis	Penerapan format standar pengisian data
Akurasi		<i>User</i> diperbolehkan mengisikan beberapa jenis identitas ke dalam satu isian <i>field</i>	Kebutuhan bisnis	Keseragaman format dalam pengisian data
		<i>User</i> melakukan kesalahan dalam pengisian	Faktor TI	Sistem memeriksa kembali input dari <i>user</i>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Format jumlah digit angka NIK tidak 16 digit</li> <li>• Format jumlah digit angka NPM tidak 10 digit</li> <li>• Nilai IPK diisi 0 dan diatas 4.0</li> <li>• Penghasilan orang tua di bawah 0</li> </ul>	Data di SIAK masih menggunakan data lama dan tidak diperbarui	Proses bisnis	Sistem memeriksa kembali input dari <i>user</i> dan memberi konfirmasi kepada <i>user</i>
		Sistem tidak memeriksa kembali input dari <i>user</i>	Faktor TI	Sistem memeriksa kembali input dari <i>user</i>
		Pengisian <i>field</i> tidak seragam	Kebutuhan bisnis	Keseragaman format dalam pengisian data
Keunikan	Duplikasi data dalam pengisian NIK, email, nomor ponsel dan nomor rekening bank	<i>User</i> melakukan kesalahan dalam pengisian	Faktor TI	Sistem memeriksa kembali input dari <i>user</i>
		Sistem tidak memeriksa kembali input dari <i>user</i>	Faktor TI	Sistem memeriksa kembali input dari <i>user</i>

Sumber: Hasil olah data peneliti

Dimensi pengukuran kualitas data pada Sistem Informasi Beasiswa Universitas Indonesia dengan metode TDQM adalah kelengkapan, validitas, akurasi, dan keunikan. Hasil pengukuran terhadap dimensi kelengkapan menemukan bahwa terdapat 6 entitas yang memiliki tingkat kelengkapan di bawah 99% dari total 17 entitas data yang diukur. Keenam entitas tersebut adalah nomor identitas pemohon (NIK), nomor ponsel, jenis pelamar, alamat rumah, jenis identitas dan pendapatan orang tua. Hasil pengukuran terhadap dimensi validitas menemukan 1 dari total 12 indikator memiliki tingkat validitas di bawah 99%, yaitu nomor rekening bank. Adapun hasil pengukuran terhadap dimensi akurasi menemukan bahwa 3 dari total 4 indikator memiliki tingkat akurasi di bawah 99%, yaitu nomor identitas pemohon (NIK), identifikasi nomor siswa (NPM), dan IPK. Bahkan satu indikator memiliki nilai yang cukup rendah yaitu nilai IPK dengan tingkat kualitas data 70,84%. Artinya, hanya 70,84 pelamar yang mengisi IPK dengan benar saat mengajukan beasiswa. Hasil pengukuran terhadap dimensi keunikan menemukan bahwa 4 entitas memiliki nilai di bawah 99%. Keempat entitas tersebut adalah nomor identitas pemohon (NIK), *email*, nomor ponsel, dan nomor rekening bank.

Akar masalah kualitas data disebabkan oleh kesalahan input oleh pemohon, data identitas pemohon tidak diperbarui, sistem diizinkan untuk mengisi data yang sebelumnya ada dalam *database*, tidak ada audit data yang dilakukan secara berkala, juga tidak ada audit sistem informasi, terutama sistem informasi beasiswa UI. Dari hasil analisis akar penyebab masalah, diusulkan rekomendasi untuk solusi yang dapat diterapkan oleh organisasi termasuk memeriksa data dalam SIAK apakah data diperbarui atau tidak. Sistem sebaiknya melakukan verifikasi langsung ketika pengguna mengisikan datanya ke dalam sistem. Fungsi verifikasi ini adalah memberi tahu pengguna apakah *input* pengguna benar atau tidak, bahkan sebelum pengguna mengirimkan data.

Hasil wawancara menjelaskan bahwa audit terhadap data belum pernah dilakukan, sehingga organisasi sebaiknya secara teratur melakukan audit basis data, audit sistem informasi dan pengukuran kualitas data. Pengukuran kualitas data perlu dilakukan agar kualitas data dapat tetap terjaga dan proses pengambilan keputusan oleh organisasi bisa tepat (Muthee et al. 2018). Aturan dan kebijakan terkait *data governance* maupun protokol kualitas data dapat dipertimbangkan untuk dibuat karena hal ini menjadi dasar perbaikan kualitas data bagi organisasi (Sabtiana 2019). Keseragaman format pengisian untuk pelamar beasiswa juga harus ditentukan.

Selain rekomendasi solusi tersebut, organisasi perlu memperketat sistem untuk mencegah adanya pihak yang dengan sengaja ingin mengubah data di dalam sistem (Malange et al. 2015).

Dengan mengetahui hasil pengukuran, analisis akar masalah dan rekomendasi solusi, organisasi dapat mengetahui kondisi kualitas data. Selanjutnya, organisasi diharapkan segera mengambil langkah-langkah strategis untuk meningkatkan dan mengembangkan kualitas data yang mereka miliki, sehingga data bisa menjadi aset yang bermanfaat dan berharga.

## KESIMPULAN

Hasil pengukuran kualitas data yang dilakukan terhadap data sistem informasi beasiswa Universitas Indonesia menggunakan metode TDQM dengan 4 dimensi kualitas data memberikan gambaran bahwa terdapat data pada sistem informasi beasiswa UI yang kurang berkualitas. Saat ini, organisasi juga diminta secara rutin menyajikan laporan *monitoring* pemberian beasiswa kepada *stakeholder* terkait. Data yang kurang berkualitas akan memberikan dampak negatif bagi organisasi karena akan menyebabkan pengambilan keputusan yang tidak tepat. Hasil pengukuran kualitas data, analisis akar permasalahan, dan rekomendasi penyelesaian dapat diberikan kepada organisasi untuk dapat digunakan sebagai bahan evaluasi bagi organisasi dalam meningkatkan kualitas datanya. Penelitian ini terbatas pada analisis tabel utama dan penting dari proses bisnis yang diisi langsung oleh pelamar beasiswa melalui situs web sistem informasi beasiswa UI, yaitu tabel pelamar beasiswa. Penggunaan tahapan metodologis dalam proses pengukuran kualitas data terbatas pada analisis terkait kualitas data dalam sistem informasi beasiswa. Penelitian lebih lanjut dapat menggunakan pembelajaran ini sebagai dasar untuk melakukan penelitian tentang peningkatan kualitas data. Proses analisis data dalam penelitian lebih lanjut dapat dilakukan tidak hanya pada tabel utama tetapi juga pada tabel pendukung lainnya dalam sistem.

## DAFTAR PUSTAKA

- Batini, Carlo, Cinzia Cappiello, Chiara Francalanci, and Andrea Maurino. 2009. "Methodologies for Data Quality Assessment and Improvement." *ACM Computing Surveys* 41 (3). <https://doi.org/10.1145/1541880.1541883>.
- Bowo, Wahyu Ari, Syukron Ma'mun, Agus Suhanto, Ahmad Nizar Hidayanto, and Meisuchi Naisyuty. n.d. "Data Quality Assessment : A Case Study of PT JAS Using TDQM Framework."
- Brackett, M., & Earley, P. S. 2009. *The DAMA Guide to The Data Management Body of Knowledge*. Technics Publications, LLC Post. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.834176>.
- Günther, Lisa C., Eduardo Colangelo, Hans-Hermann Wiendahl, and Christian Bauer. 2019. "Data Quality Assessment for Improved Decision-Making: A Methodology for Small and Medium-Sized Enterprises." *Procedia Manufacturing* 29: 583–91. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.02.114>.
- Hongxun, Tian, and Wang Honggang. 2018. "Data Quality Assessment for On-Line Monitoring and Measuring System of Power Quality Based on Big Data and Data Provenance Theory." *2018 IEEE 3rd International Conference on Cloud Computing and Big Data Analysis (ICCCBDA)*, 248–52. <https://doi.org/10.1109/ICCCBDA.2018.8386521>.
- Universitas Indonesia. 2015. "Teknologi Informasi ( IT Master Plan ) Universitas Indonesia Tahun 2015-2019."

- Jiang, Lizheng. 2012. "An Empirical Study on Risk Data Quality Management." *2012 International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering 1*: 511–14. <https://doi.org/10.1109/ICIII.2012.6339714>.
- Jiang, Lizheng, and Jiantao Zhao. 2012. "An Empirical Study on Risk Data Quality Management." *Proceeding of 2012 International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, ICIII 2012 1*: 511–14. <https://doi.org/10.1109/ICIII.2012.6339714>.
- Li, Xiao Tong, Jun Zhai, Gui Fu Zheng, and Chang Feng Yuan. 2018. "Quality Assessment for Open Government Data in China." *ACM International Conference Proceeding Series*, 110–14. <https://doi.org/10.1145/3285957.3285962>.
- Malange, S N, Ernest Ketcha Ngassam, S O Ojo, and I O Osunmakinde. 2015. "Methodology for Improving Data Quality Management in South African Government Departments." *2015 IST-Africa Conference*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/ISTAFRICA.2015.7190563>.
- Mohamed, Azlinah, Nik Abdullah Nik, Abdul Kadir, Yap May-Lin, Shuzlina Abdul Rahman, and Noor Habibah Arshad. 2009. "Data Completeness Analysis in the Malaysian Educational Management Information System." *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology 5 (2)*: 106–22.
- Muthee, Veronica, Aaron F. Bochner, Allison Osterman, Nzisa Liku, Willis Akhwale, James Kwach, Mehta Prachi, et al. 2018. "The Impact of Routine Data Quality Assessments on Electronic Medical Record Data Quality in Kenya." *PLoS ONE 13 (4)*: 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195362>.
- Pezoulas, Vasileios C., Konstantina D. Kourou, Fanis Kalatzis, Themis P. Exarchos, Aliko Venetsanopoulou, Evi Zampeli, Saviana Gandolfo, et al. 2019. "Medical Data Quality Assessment: On the Development of an Automated Framework for Medical Data Curation." *Computers in Biology and Medicine 107 (March)*: 270–83. <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2019.03.001>.
- Sabtiana, Rela. 2018. "Data Quality Management Maturity Model : A Case Study in BPS-Statistics of Kaur Regency , Bengkulu Province , 2017." *2018 6th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*, no. Citsm: 1–4. <https://doi.org/10.1109/CITSM.2018.8674323>.
- Vaziri, Reza, Mehran Mohsenzadeh, and Jafar Habibi. 2016. "TBDQ: A Pragmatic Task-Based Method to Data Quality Assessment and Improvement." *PLoS ONE 11 (5)*: 1–30. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154508>.
- Wijayanti, Wiluyaningtyas, Achmad Nizar Hidayanto, Nori Wilantika, Infaz Rizki Adawati, and Satrio B. Yudhoatmojo. 2018. "Data Quality Assessment on Higher Education: A Case Study of Institute of Statistics." *2018 International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems, ISRITI 2018*, 231–36. <https://doi.org/10.1109/ISRITI.2018.8864476>.