

ETIKA DATA DALAM DATA SCIENCE

TANTANGAN PRIVASI DAN
KEAMANAN



RUDY C TARUMINGKENG

Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, PhD

Professor of Management NUP: 9903252922

Rector, Cenderawasih State University, Papua (1978-1988)

Rector, Krida Wacana Christian University, Jakarta (1991-2000)

Chairman, Board of Professors, IPB-University, Bogor (2005-2006)

Data Analyst, Concurrently Chairman, Academic Senate, IBM-ASMI, Jakarta

© RUDYCT Academic Series

rudym75@gmail.com

Bogor, Indonesia

11 November 2025

Etika.Data.dalam.Data.Science-Tantangan.Privasi.dan.Keamanan

ETIKA DATA DALAM DATA SCIENCE: TANTANGAN PRIVASI DAN KEAMANAN

RudyCT Academic Series 2025

Pendahuluan: Data sebagai Aset Baru Dunia Modern

Dalam era digital abad ke-21, data telah menjadi sumber daya paling berharga melebihi minyak dan emas. Setiap aktivitas manusia — mulai dari transaksi e-commerce, penggunaan media sosial, sensor IoT, hingga hasil penelitian genomik — menghasilkan *data footprint* yang terus berkembang secara eksponensial. Bidang *data science* muncul sebagai jantung analitik untuk mengolah lautan data tersebut menjadi wawasan strategis yang mendukung pengambilan keputusan di berbagai sektor.

Namun, di balik manfaat besar ini, muncul pula paradoks: semakin banyak data yang dikumpulkan dan diproses, semakin besar pula potensi pelanggaran terhadap hak-hak privasi individu serta risiko kebocoran keamanan. Oleh karena itu, *data ethics* — etika dalam pengumpulan, penggunaan, dan penyimpanan data — menjadi pilar moral sekaligus regulatif dalam praktik *data science*.

Tulisan ini membahas secara mendalam dimensi etis dalam *data science*, dengan fokus pada dua isu utama: **privasi (privacy)** dan **keamanan (security)**. Pembahasan meliputi teori, kerangka hukum, prinsip moral, kasus aktual, serta arah masa depan etika data di tengah kemajuan teknologi seperti AI, Big Data, dan Internet of Things (IoT).

Bab I. Konsep Dasar Etika Data

1.1 Pengertian Etika Data

Etika data adalah cabang dari etika terapan yang mempelajari prinsip moral dalam pengumpulan, analisis, dan penyebaran data. Menurut Luciano Floridi (2013), etika data bukan sekadar pertimbangan hukum, tetapi "refleksi filosofis atas apa yang *seharusnya* dilakukan terhadap data dalam konteks kemanusiaan dan keadilan sosial."

Etika data bertanya:

- Siapa pemilik data?
- Sampai di mana data pribadi boleh digunakan?
- Apa yang dimaksud dengan *consent* yang sah?
- Bagaimana tanggung jawab ilmuwan data terhadap bias algoritmik?

Dengan demikian, etika data adalah jembatan antara teknologi, hukum, dan moralitas manusia.

1.2 Data Science dan Potensi Etisnya

Data science memadukan *statistics*, *machine learning*, dan *computational modeling* untuk mengekstrak pengetahuan dari data. Dalam proses ini, muncul tiga risiko etis:

1. **Penyalahgunaan data pribadi** (misalnya dalam pengawasan atau manipulasi perilaku).

2. **Bias algoritmik** yang menyebabkan diskriminasi terhadap kelompok tertentu.
3. **Kurangnya transparansi** dalam proses pengambilan keputusan berbasis data.

Oleh karena itu, setiap ilmuwan data harus menjadi *data steward* — bukan hanya teknolog, melainkan penjaga nilai dan kepercayaan publik.

Bab II. Privasi dalam Era Big Data

2.1 Makna dan Hak atas Privasi

Privasi adalah hak fundamental untuk mengontrol informasi pribadi. Alan Westin (1967) mendefinisikan privasi sebagai “hak individu untuk menentukan kapan, bagaimana, dan sejauh mana informasi tentang dirinya dikomunikasikan kepada orang lain.”

Dalam konteks digital, hak ini mencakup:

- **Privasi informasi** (data pribadi, identitas digital),
- **Privasi komunikasi** (pesan, metadata),
- **Privasi perilaku** (jejak aktivitas daring).

Masalah muncul ketika perusahaan atau pemerintah mengumpulkan data tanpa izin yang memadai atau memanfaatkannya untuk tujuan yang tidak diketahui pengguna.

2.2 Tantangan Privasi dalam Big Data

Big Data ditandai oleh empat karakteristik utama (4V): Volume, Velocity, Variety, dan Veracity. Ciri ini justru memperumit perlindungan privasi:

- Data dikumpulkan secara *passive* melalui sensor, GPS, dan cookies.
- Data *anonymized* dapat dengan mudah dire-identifikasi melalui *cross-referencing*.

- Prediksi perilaku individu menembus batas privasi tradisional.

Contoh klasik adalah **Cambridge Analytica Scandal (2018)**, di mana data jutaan pengguna Facebook digunakan tanpa izin untuk mempengaruhi preferensi politik. Kasus ini menunjukkan bahwa dalam dunia Big Data, privasi bukan lagi sekadar pilihan pribadi, melainkan isu kekuasaan dan kontrol sosial.

Bab III. Keamanan Data: Pilar Kepercayaan Digital

3.1 Definisi Keamanan Data

Keamanan data (*data security*) adalah seperangkat prinsip, kebijakan, dan teknologi yang dirancang untuk melindungi data dari akses, modifikasi, atau penghancuran tanpa izin. Aspek fundamentalnya dikenal sebagai **CIA Triad**:

- **Confidentiality**: menjaga kerahasiaan data,
- **Integrity**: memastikan data tidak diubah tanpa otorisasi,
- **Availability**: menjamin data dapat diakses oleh pihak berwenang saat dibutuhkan.

3.2 Ancaman terhadap Keamanan Data

Ancaman terhadap data datang dari berbagai sumber:

- **Malware dan ransomware**, seperti serangan *WannaCry* (2017).
- **Phishing dan social engineering**.
- **Insider threat**, kebocoran dari karyawan internal.
- **Kegagalan sistem penyimpanan cloud**.

Serangan siber yang menargetkan rumah sakit, lembaga pendidikan, atau layanan publik menunjukkan bahwa keamanan data kini menyangkut keselamatan manusia, bukan hanya kerahasiaan bisnis.

Bab IV. Kerangka Regulasi dan Standar Etika Global

4.1 Regulasi Internasional

Beberapa kerangka hukum utama dalam perlindungan data adalah:

- **GDPR (General Data Protection Regulation)** – Uni Eropa, 2018
Menetapkan prinsip *lawfulness, fairness, transparency*, dan *data minimization*.
- **CCPA (California Consumer Privacy Act)** – Amerika Serikat, 2020.
- **OECD Privacy Guidelines** – sebagai dasar etika global sejak 1980.

GDPR memperkenalkan konsep “**right to be forgotten**”, memberikan hak bagi individu untuk meminta penghapusan data pribadinya — simbol kedaulatan digital.

4.2 Regulasi di Indonesia

Indonesia mengesahkan **Undang-Undang No. 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi (PDP)**. UU ini menegaskan hak subjek data atas:

1. Informasi tentang penggunaan data,
2. Akses dan koreksi,
3. Penghapusan dan keberatan atas pemrosesan.

Lembaga pengawas PDP juga dibentuk untuk memastikan kepatuhan korporasi dan instansi publik. Meski masih tahap awal, regulasi ini merupakan langkah maju menuju tata kelola data yang etis.

Bab V. Prinsip-Prinsip Etika dalam Data Science

5.1 Lima Prinsip Utama Etika Data

1. **Transparansi** – pengguna berhak tahu bagaimana datanya dikumpulkan dan digunakan.
2. **Keadilan (Fairness)** – algoritma tidak boleh menimbulkan diskriminasi.
3. **Tanggung Jawab (Accountability)** – organisasi bertanggung jawab atas dampak data.
4. **Keamanan (Security)** – data dilindungi dari penyalahgunaan dan peretasan.
5. **Kepedulian terhadap Manusia (Human-centricity)** – teknologi harus melayani kesejahteraan manusia, bukan sebaliknya.

5.2 Etika Algoritmik

Ketika model *machine learning* dilatih dari data historis yang bias, hasil prediksinya juga bisa bias — dikenal sebagai **algorithmic bias**. Contohnya, sistem rekrutmen otomatis yang menolak lamaran perempuan karena model dilatih dari data karyawan laki-laki.

Oleh karena itu, *ethical AI* menuntut:

- Audit independen terhadap model,
- Penjelasan hasil algoritma (*explainable AI*),
- Mekanisme koreksi dan tanggung jawab manusia.

Bab VI. Kasus-Kasus Etika Data Global

1. **Cambridge Analytica (2018)** – manipulasi politik berbasis data pribadi Facebook.
2. **Google Street View (2010)** – pengumpulan data Wi-Fi publik tanpa izin.

3. **Equifax Breach (2017)** – kebocoran 147 juta data keuangan pribadi di AS.
4. **TikTok Data Transfer** – kekhawatiran pemindahan data lintas negara tanpa kontrol.

Semua kasus tersebut menunjukkan dilema antara inovasi dan tanggung jawab moral.

Bab VII. Tantangan Etis dalam Dunia Akademik dan Industri

7.1 Akademik: Data Research Ethics

Dalam penelitian, etika data diwujudkan melalui:

- *Informed consent* dari partisipan,
- *Data anonymization*,
- *Ethical clearance* dari komite etik.

Peneliti harus menghindari praktik *data fishing* (mencari hasil tanpa hipotesis) dan *p-hacking* (memanipulasi signifikansi statistik).

7.2 Industri: Data Governance dan Corporate Ethics

Di sektor bisnis, konsep **Data Governance Framework** menjadi pedoman utama. Komponen utamanya:

- Kebijakan privasi internal,
- Struktur tanggung jawab (Chief Data Officer),
- Audit berkala,
- Pelatihan etika data bagi karyawan.

Perusahaan seperti Microsoft dan IBM telah mengadopsi *Responsible AI Principles* yang menempatkan keadilan dan transparansi sebagai nilai inti inovasi.

Bab VIII. Etika Data dan Kecerdasan Buatan

8.1 AI sebagai Konsumen dan Produsen Data

AI tidak hanya mengolah data, tetapi juga *menciptakan data baru* — mulai dari *synthetic data* hingga *deepfake*. Ini menimbulkan dilema moral baru: siapa pemilik data hasil buatan mesin? Apakah AI berhak menggunakan data manusia tanpa izin eksplisit?

8.2 Tantangan Privasi dalam Generative AI

Model seperti ChatGPT dan Midjourney dilatih dengan data publik berskala besar. Tantangan etisnya:

- Potensi kebocoran informasi sensitif dari *training data*,
- Ketidakjelasan *data provenance* (asal-usul data),
- Ketidakmampuan pengguna menghapus data kontribusinya.

Oleh karena itu, etika AI modern menuntut pendekatan “**privacy by design**”, di mana perlindungan privasi tertanam sejak tahap pengembangan sistem.

Bab IX. Perspektif Filosofis dan Teologis

Etika data tidak bisa dilepaskan dari pandangan tentang manusia. Dalam filsafat Immanuel Kant, manusia tidak boleh dijadikan *means to an end* — prinsip ini melarang penggunaan data individu semata sebagai alat bisnis tanpa mempertimbangkan martabatnya.

Dalam perspektif teologi Kristen, manusia diciptakan *imago Dei* (gambar Allah), sehingga setiap data pribadi mewakili refleksi dari identitas manusia yang sakral. Maka, menjaga data berarti menghormati martabat

manusia. Prinsip ini relevan dengan konsep “digital stewardship” — menjadi pengelola bijak atas ciptaan digital.

Bab X. Jalan ke Depan: Etika Data untuk Dunia 5.0

10.1 Membangun Budaya Data yang Etis

Etika data tidak cukup diatur oleh hukum; ia harus dibangun sebagai budaya organisasi. Tiga langkah strategis:

1. **Pendidikan etika data** sejak pendidikan tinggi,
2. **Keterlibatan multidisiplin** (filosof, ahli hukum, teknolog, sosiolog),
3. **Transparansi publik** sebagai bentuk akuntabilitas.

10.2 Future Governance: From Compliance to Conscience

Masa depan etika data akan bergerak dari *compliance* (sekadar patuh hukum) menuju *conscience* (berbasis hati nurani).

Kerangka kerja masa depan akan menggabungkan:

- *AI governance framework*,
- *Data ethics impact assessment*,
- *Value-sensitive design* (VSD).

Dengan demikian, data science bukan hanya alat teknis, tetapi juga cerminan nilai-nilai kemanusiaan.

Refleksi Penutup: The Moral Arc of Data Ethics

“The Moral Arc of Data Ethics bends toward Transparency, Responsibility, and Humanity.”

Infografik

🎨 "The Moral Arc of Data Ethics — From Data → Privacy → Security → Accountability → Humanity"

RudyCT Academic Series 2025



Etika data adalah upaya membangun keseimbangan antara kemajuan teknologi dan perlindungan martabat manusia. Di satu sisi, data memberi kekuatan untuk memprediksi, mengobati, dan membangun peradaban cerdas; di sisi lain, tanpa etika, ia bisa menjadi alat eksploitasi dan ketidakadilan.

Maka, *data scientists* abad ke-21 harus berperan sebagai penjaga nilai — *guardians of trust* — memastikan setiap bit informasi digunakan untuk kebaikan bersama.

Glosarium dan Referensi

Etika Data dalam Data Science: Tantangan Privasi dan Keamanan

Rudy C. Tarumingkeng – RudyCT Academic Series 2025

GLOSARIUM

Istilah	Definisi Akademik dan Kontekstual
Etika Data (Data Ethics)	Cabang etika terapan yang mengkaji nilai moral, prinsip tanggung jawab, dan keadilan dalam pengumpulan, penyimpanan, analisis, serta penggunaan data oleh individu maupun organisasi. Fokusnya adalah keseimbangan antara manfaat teknologi dan perlindungan hak asasi manusia.

Istilah	Definisi Akademik dan Kontekstual
Privasi (Privacy)	Hak individu untuk mengontrol informasi pribadi dan menentukan bagaimana, kapan, dan sejauh mana informasi tersebut dibagikan kepada pihak lain. Dalam konteks digital, privasi mencakup data identitas, lokasi, dan perilaku daring.
Keamanan Data (Data Security)	Sistem kebijakan, praktik, dan teknologi yang digunakan untuk menjaga kerahasiaan (confidentiality), integritas (integrity), dan ketersediaan (availability) data dari akses atau modifikasi tanpa izin.
Data Governance	Kerangka tata kelola data dalam organisasi yang mencakup kebijakan, prosedur, dan peran tanggung jawab untuk memastikan data dikelola dengan aman, akurat, dan sesuai regulasi.
Algorithmic Bias	Kecenderungan algoritma menghasilkan keputusan yang tidak adil akibat bias dalam data pelatihan atau desain sistem. Contohnya diskriminasi ras atau gender dalam sistem rekrutmen otomatis.
GDPR (General Data Protection Regulation)	Regulasi Uni Eropa (2018) yang menjadi standar global perlindungan data pribadi, menekankan prinsip keadilan, transparansi, dan hak individu atas "right to be forgotten".
CCPA (California Consumer Privacy Act)	Undang-undang perlindungan konsumen di California (AS) yang memberikan hak bagi warga untuk mengetahui, menghapus, dan menolak penjualan data pribadi mereka.

Istilah	Definisi Akademik dan Kontekstual
PDP (Perlindungan Data Pribadi)	Regulasi Indonesia (UU No. 27 Tahun 2022) yang mengatur pengumpulan, pengolahan, dan distribusi data pribadi, serta menetapkan sanksi bagi pelanggar.
Informed Consent	Persetujuan sadar dan sukarela dari individu terhadap pengumpulan dan penggunaan data pribadinya setelah menerima informasi yang jelas dan lengkap.
Anonymization	Proses menghapus atau menyamarkan informasi identitas individu dari data agar tidak dapat ditelusuri kembali ke subjek aslinya.
Federated Learning	Metode pembelajaran mesin di mana model dilatih secara terdistribusi di berbagai perangkat tanpa memindahkan data mentah ke server pusat, guna menjaga privasi pengguna.
Explainable AI (XAI)	Konsep AI yang dapat menjelaskan secara transparan bagaimana keputusan diambil oleh sistem algoritmik, sehingga manusia dapat memahami dan mengauditnya.
Right to be Forgotten	Hak individu untuk meminta penghapusan data pribadinya dari sistem atau mesin pencari jika data tersebut tidak lagi relevan atau diperoleh tanpa izin.
Privacy by Design	Pendekatan dalam rekayasa sistem yang menempatkan perlindungan privasi sebagai prinsip inti sejak tahap perancangan awal teknologi, bukan sekadar fitur tambahan.

Istilah	Definisi Akademik dan Kontekstual
Data Stewardship	Peran pengelola data yang bertanggung jawab menjaga integritas, keamanan, dan kepatuhan etis dalam seluruh siklus hidup data.
Ethical AI (AI Beretika)	Pengembangan dan penerapan kecerdasan buatan berdasarkan prinsip moral seperti keadilan, tanggung jawab, non-diskriminasi, dan kemanusiaan.
Digital Dignity	Konsep tentang martabat manusia dalam dunia digital — bahwa data pribadi merupakan representasi eksistensi yang harus dihormati dan dilindungi.
Data Breach (Kebocoran Data)	Peristiwa ketika data pribadi atau sensitif diakses, dicuri, atau diungkapkan tanpa izin yang sah.
Data Commons	Pendekatan berbagi data publik secara kolaboratif dengan prinsip transparansi, keamanan, dan manfaat sosial bersama.
Ethical Clearance	Persetujuan resmi dari komite etik penelitian untuk memastikan bahwa studi yang melibatkan data manusia dilakukan sesuai prinsip moral dan hukum.
AI Governance Framework	Struktur kebijakan dan kontrol yang dirancang untuk memastikan bahwa penggunaan AI selaras dengan nilai etika, regulasi, dan hak asasi manusia.

REFERENSI

A. Buku dan Monograf

1. Floridi, L. (2013). *The Ethics of Information*. Oxford University Press.
→ Karya fundamental yang membahas hubungan antara informasi, moralitas, dan tanggung jawab manusia dalam era digital.
2. O'Neil, C. (2016). *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*. Crown Publishing.
→ Analisis kritis tentang bagaimana algoritma tanpa kontrol etis dapat memperdalam ketidakadilan sosial.
3. Mittelstadt, B., Floridi, L. (2016). *The Ethics of Algorithms: Mapping the Debate*. *Big Data & Society*.
→ Artikel akademik penting yang menjelaskan isu keadilan dan tanggung jawab dalam sistem algoritmik.
4. Taddeo, M. & Floridi, L. (2018). *How AI Can Be a Force for Good*. *Science*, 361(6404), 751–752.
→ Pendekatan normatif terhadap AI yang etis sebagai sarana untuk kesejahteraan sosial.
5. Westin, A. F. (1967). *Privacy and Freedom*. Atheneum, New York.
→ Buku klasik yang mendefinisikan privasi sebagai hak untuk mengontrol informasi pribadi.
6. Zuboff, S. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism*. PublicAffairs.
→ Eksposisi filosofis dan ekonomi tentang eksploitasi data dalam kapitalisme digital modern.
7. Siau, K. & Wang, W. (2020). *Building Trust in Artificial Intelligence, Machine Learning, and Robotics*. *Cutter Business Technology Journal*, 33(2).

B. Regulasi dan Dokumen Hukum

1. **European Union (2018).** *General Data Protection Regulation (GDPR)*. Regulation (EU) 2016/679.
 2. **Government of Indonesia (2022).** *Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi (PDP)*.
 3. **California State Legislature (2020).** *California Consumer Privacy Act (CCPA)*.
 4. **OECD (1980, revised 2013).** *Guidelines on the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data*.
 5. **IEEE Global Initiative (2021).** *Ethically Aligned Design: A Vision for Prioritizing Human Well-being with Autonomous and Intelligent Systems*.
-

C. Artikel Jurnal dan Publikasi Akademik

1. Boyd, D., & Crawford, K. (2012). *Critical Questions for Big Data*. *Information, Communication & Society*, 15(5), 662–679.
 2. Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). *The Global Landscape of AI Ethics Guidelines*. *Nature Machine Intelligence*, 1(9), 389–399.
 3. Binns, R. (2018). *Fairness in Machine Learning: Lessons from Political Philosophy*. *Proceedings of the 2018 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*.
 4. Johnson, D. G. (2009). *Computer Ethics in the Twenty-First Century*. *The Encyclopedia of Information Ethics and Security*. IGI Global.
 5. van den Hoven, J. (2007). *ICT and Value Sensitive Design*. *The Information Society*, 23(4), 77–84.
-

D. Laporan dan Panduan Korporasi

1. **Microsoft. (2022).** *Responsible AI Standard: Implementing Responsible AI.*
 2. **IBM. (2023).** *Trust and Transparency Principles for AI.*
 3. **Google AI. (2022).** *AI Principles.*
 4. **World Economic Forum. (2020).** *Data Ethics Framework for the Fourth Industrial Revolution.*
 5. **UNESCO. (2021).** *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence.*
-

E. Referensi Tambahan Kontekstual Indonesia

1. Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia. (2023). *Pedoman Teknis Implementasi UU Perlindungan Data Pribadi.*
 2. Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN). (2022). *Laporan Keamanan Siber Nasional.*
 3. Nugroho, Y., Sulastri, R., & Hidayat, R. (2021). *Etika Data dan Perlindungan Privasi di Indonesia: Tantangan dan Rekomendasi Kebijakan. Jurnal Transformasi Digital Indonesia, 3(2), 45–67.*
 4. LIPI (2020). *Kajian Etika Big Data dan Kebijakan Privasi di Era Digitalisasi Pemerintahan.*
 5. Tarumingkeng, R. C. (2025). *The Moral Arc of Data Ethics — From Data → Privacy → Security → Accountability → Humanity. RudyCT Academic Series 2025.*
-

F. Referensi Teologis dan Filosofis

1. Kant, I. (1785). *Groundwork of the Metaphysics of Morals.*

2. Habermas, J. (1984). *The Theory of Communicative Action*. Beacon Press.
3. Augustine of Hippo. *Confessiones*.
4. Polanyi, M. (1966). *The Tacit Dimension*. Doubleday.
5. Arendt, H. (1958). *The Human Condition*. University of Chicago Press.

G. Sitasi Digital dan Data Teknis

- Statista Research Department (2024). *Global Data Breaches by Sector 2015–2024*.
- Gartner (2023). *Trends in Data Governance and Privacy 2023–2030*.
- ISO/IEC 27001:2022. *Information Security Management Systems — Requirements*.
- Pew Research Center (2023). *Public Attitudes Toward Data Privacy and AI Ethics*.

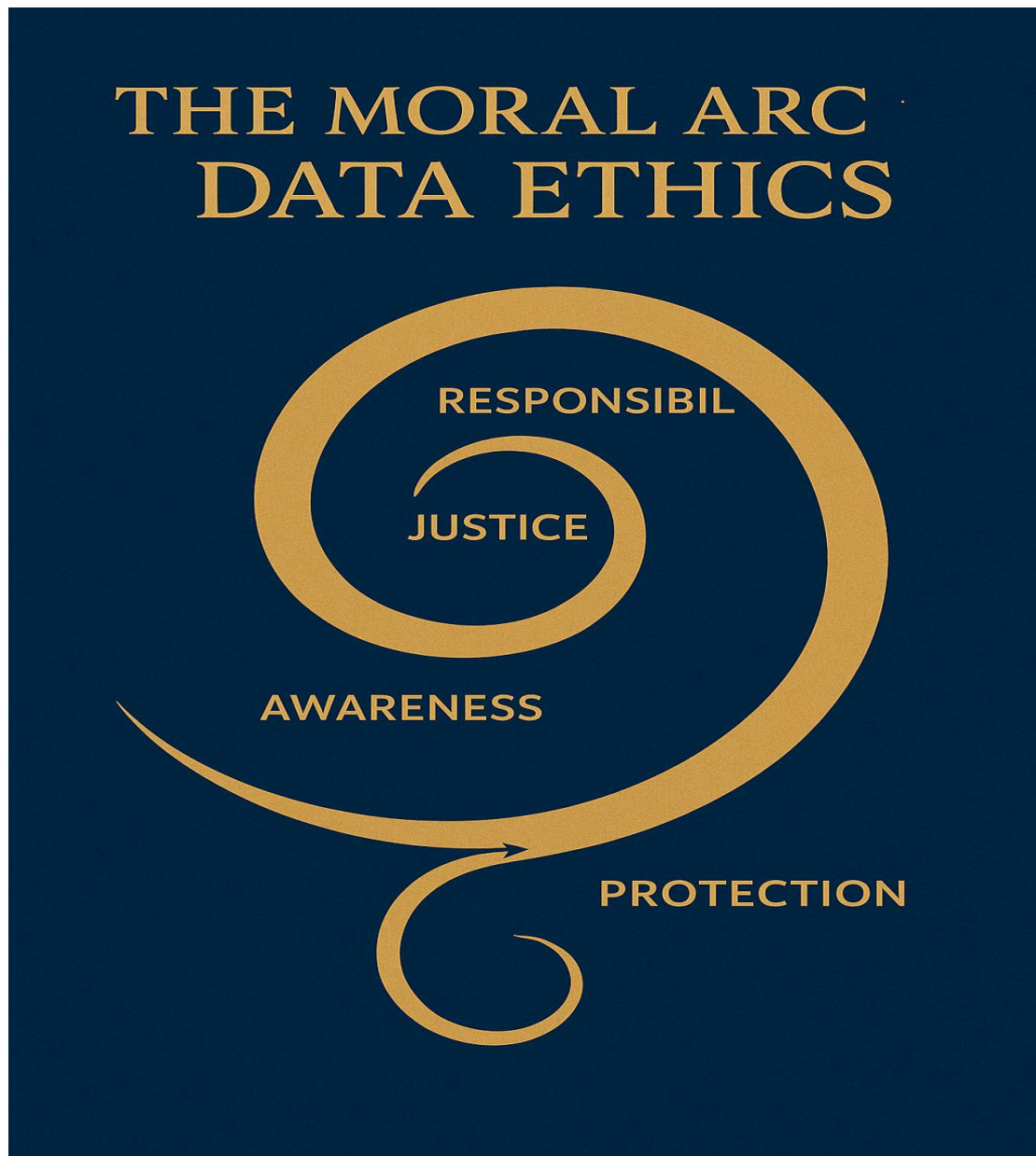
✨ Penutup Glosarium–Referensi

Etika data merupakan fondasi moral bagi masa depan *data-driven society*.

Melalui pemahaman istilah, regulasi, dan teori yang mendalam, setiap praktisi dan peneliti dapat membangun budaya integritas digital yang menghormati **martabat manusia dalam setiap byte informasi**.

Sebagaimana disimpulkan dalam *RudyCT Academic Series 2025, The Moral Arc of Data Ethics* bukan hanya kerangka teknis, melainkan **perjalanan spiritual dunia digital — dari Data menuju Kemanusiaan**.





Copilot for this article - Chatgpt 5, Access date: 11 November 2025.
Prompting on Writer's account ([Rudy C Tarumingkeng](https://chatgpt.com/c/6912a904-7f50-8321-95a1-b61adbbe1d1f))
<https://chatgpt.com/c/6912a904-7f50-8321-95a1-b61adbbe1d1f>