

BIAS ALGORITMIK DAN DOSA STRUKTURAL: ANALISIS HAMARTIOLOGI REFORMED TERHADAP MACHINE LEARNING

Theo Pilus Candra¹⁾ Eiodia Eveline Permata Sari²⁾ Demas
Arendra³⁾ Felixtian Teknowijoyo⁴⁾

¹⁾ Program Studi Teologi, Sekolah Tinggi Teologi Galilea Indonesia

²⁾ Program Studi Teologi, Sekolah Tinggi Teologi Anugrah Indonesia

³⁾ Program Studi Teologi, Sekolah Tinggi Teologi Galilea Indonesia

⁴⁾ Faculty of Textile and Clothing Technology, Hochschule Niederrhein, Germany

^{*)} Email: thecoweb.dev@gmail.com; demasarendra@gmail.com; renjaranaarga@gmail.com;
theodores84@gmail.com

Abstrak

Fenomena bias algoritmik dalam *Machine Learning* yang memicu diskriminasi sistemik mendasari kritik terhadap klaim netralitas teknologi di era digital. Penelitian ini bertujuan menganalisis implikasi teologis dari bias tersebut melalui kacamata hamartiologi Reformed, dengan fokus pada konsep dosa asal dan dosa struktural. Metode yang digunakan adalah kualitatif interdisipliner dengan pendekatan korelasi kritis, yang menghubungkan mekanisme teknis bias data latih (*training data*) dengan prinsip teologi sistematis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bias algoritmik merupakan bentuk proyeksi keterbatasan moral manusia ke dalam kode program dan data komputasi. Meskipun teknologi tidak memiliki kesadaran moral atau kehendak bebas, sistem ini berfungsi sebagai instrumen mekanis yang mengotomatisasi dan melanggengkan ketidakadilan secara struktural. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi hamartiologi Reformed berkontribusi penting dalam memperluas ranah kajian etika kecerdasan buatan serta memberikan landasan teoretis bagi evaluasi kritis terhadap perkembangan teknologi digital.

Kata-kata kunci: Algoritma, Hamartiologi, Learning, Machine, Reformed.

Abstract

The phenomenon of algorithmic bias in machine learning, which triggers systemic discrimination, underlies the critique against the myth of technological neutrality in the digital era. This study aims to analyze the theological implications of such bias through the lens of Reformed hamartiology, specifically focusing on the concepts of original sin and structural sin. Employing an interdisciplinary qualitative method with a critical correlation approach, this study connects the technical mechanisms of training data bias with the principles of systematic theology. The findings indicate that algorithmic bias is a projection of human moral limitations into programming codes and computational data. Although technology lacks moral consciousness

or free will, these computational systems function as mechanical instruments that automate and perpetuate structural injustice. This study concludes that the integration of Reformed hamartiology significantly contributes to expanding the discourse on artificial intelligence ethics, while providing a theoretical foundation for the critical evaluation of digital technology.

Keywords: *Algorithms, hamartiology, Learning, machine, reformed.*

Pendahuluan

Pada dekade ketiga abad ke-21, integrasi teknologi Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence/AI*) telah mentransformasi struktur kehidupan sosiokultural secara menyeluruh. Sistem komputasi seperti algoritma media sosial, penilaian kredit perbankan, hingga teknologi pengenalan wajah (*face recognition*) kini bertindak sebagai infrastruktur utama peradaban digital.¹ Perkembangan ini memicu membuka ruang perdebatan interdisipliner mengenai dampak moral dan eksistensial teknologi terhadap spiritualitas serta pemahaman kemanusiaan.² Namun, adopsi teknologi yang kian meluas ini sering kali disertai dengan anggapan keliru mengenai netralitas teknologi, di mana algoritma diasumsikan sebagai entitas matematis yang sepenuhnya objektif, logis, dan bebas dari prasangka manusia.³

Realitas empiris menunjukkan bahwa sistem *Machine Learning* kerap mereproduksi bias algoritmik yang memicu diskriminasi sistemik, baik dalam bentuk bias rasial maupun seksisme gender.⁴ Fenomena ini mengindikasikan bahwa teknologi tidak pernah beroperasi dalam ruang hampa moral, melainkan mencerminkan keterbatasan dan kepentingan

¹ Shoshana Zuboff, *The Age of Surveillance Capitalism* (New York: PublicAffairs, 2019), 85.

² Antje Jackelén, "Technology, Theology, And Spirituality In The Digital Age," *Zygon(r)* 56 (February 2021), <https://doi.org/10.1111/zygo.12682>.

³ Meredith Broussard, *Artificial Unintelligence: How Computers Misunderstand the World* (Cambridge: MIT Press, 2018), 42.

⁴ Ruha Benjamin, *Race After Technology: Abolitionist Tools for the New Jim Code* (Cambridge: Polity Press, 2019), 58.

para perancangnya.⁵ Kegagalan tersebut menegaskan adanya kesenjangan krusial antara idealisme netralitas kode matematika dan realitas implementasi praktis etika AI di lapangan.⁶ Dalam ranah teologi sistematika, ketidaksempurnaan sistem digital ini tidak sekadar dipandang sebagai malafungsi teknis murni, melainkan membuka ruang investigasi baru dalam ranah hamartiologi (doktrin dosa) mengenai bagaimana kecacatan moral manusia dapat terproyeksi ke dalam bentuk kode komputasi.⁷

Urgensi penelitian ini didasarkan pada kebutuhan merumuskan respons dogmatika yang kritis dan akademis terhadap epistemologi kecerdasan buatan, guna menghindarkan komunitas iman dari sikap fobia teknologi maupun penerimaan yang naif tanpa daya kritis.⁸ Perbincangan teologis dalam menyikapi AI sejauh ini cenderung didominasi oleh ranah teologi praktis pastoral, pemanfaatan AI sebagai mitra pengajaran agama Kristen,⁹ ataupun perdebatan filosofis mengenai batas kesadaran dan roh pada robot.¹⁰ Terdapat kelangkaan studi yang menelaah bias algoritma secara spesifik dari perspektif teologi dogmatika. Penelitian ini bertujuan mengisi celah (*research gap*) tersebut dengan menganalisis implikasi teologis dari bias struktural dalam *Machine Learning* melalui lensa

⁵ Safiya Umoja Noble, *Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism* (New York: NYU Press, 2018), 24.

⁶ Jacqui Ayling and Adriane Chapman, "Putting AI Ethics to Work: Are the Tools Fit for Purpose?," *AI and Ethics* 2, no. 3 (2022): 405–29, <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00084-x>.

⁷ Binsar Jonathan Pakpahan, "Berteologi Dari Hati: Cara Teologi Menyikapi Perkembangan Artificial Intelligence," *STFT Jakarta*, 2023, 45.

⁸ Muhammad Daffa and Fabhian Aliy Rajaie Kamil, "Dinamika Kebenaran Epistemik Keagamaan Dalam Tantangan Dan Pembaharuan Pada Era Penggunaan Kecerdasan Buatan," *Jurnal Riset Agama* 3, no. 3 (2023): 428–49.

⁹ Anambida Wori Hana and Ningsih Hamu Lie, "Artificial Intelligence Sebagai Mitra Pengajaran: Pengaruh Teknologi Terhadap Pendidikan Agama Kristen," *CONSCIENTIA: Jurnal Teologi Kristen* 3, no. 1 SE-Articles (June 2024), <https://doi.org/10.60157/conscientia.v3i1.48>.

¹⁰ Noreen Herzfeld, *In Our Image: Artificial Intelligence and the Human Spirit* (Minneapolis: Fortress Press, 2002), 60.

Hamartiologi Reformed, dengan fokus pada dialektika antara dosa asal (*original sin*) dan perwujudan dosa struktural secara digital.¹¹ Analisis dipusatkan pada mekanisme transmisi bias dari data komputasi yang secara tidak langsung melegalisasi ketidakadilan yang terinstitusionalisasi secara digital.¹²

Landasan Teori

Anatomi Machine Learning dan Epistemologi Data

Secara teknis, *Machine Learning* (ML) beroperasi dengan paradigma epistemologis yang berbeda dari pemrograman komputer tradisional berbasis aturan (*rule-based*). Jika pemrograman klasik menggunakan logika deduktif murni di mana seorang programmer menuliskan instruksi spesifik secara langsung sistem ML mengadopsi logika induktif.¹³ Melalui model komputasi ini, sistem tidak diberikan aturan baku, melainkan mengolah kumpulan data historis (*Big Data*) untuk mengeksplorasi pola, probabilitas, dan korelasi matematis secara mandiri guna merumuskan model keputusannya.¹⁴ Kualitas luaran yang dihasilkan oleh kecerdasan buatan sangat bergantung pada validitas data latih (*training data*) yang membentuk landasan pengetahuannya. Ketergantungan ini memicu kerentanan fundamental, mengingat data

¹¹ Judith Klaiber, "Theological Anthropology Facing Artificial Intelligence. The Investigation of an Intersection Based on Treatises," *Interdisciplinary Journal for Religion and Transformation in Contemporary Society* (Leiden, The Netherlands), 2024, 1–26, <https://doi.org/https://doi.org/10.30965/23642807-bja10094>.

¹² Carlin Puspinta Zendrato, "Menyikapi Perkembangan Teknologi AI (ChatGPT) Sesuai Dengan Kebenaran Alkitabiah," *REI MAI: Jurnal Ilmu Teologi Dan Pendidikan Kristen* 2, no. 1 SE-Articles (May 2024): 23–37, <https://doi.org/10.69748/jrm.v2i1.105>.

¹³ Broussard, *Artificial Unintelligence: How Computers Misunderstand the World*, 42.

¹⁴ Opriyaman Laoli et al., "AI Dalam Gereja : Mengungkap Peluang AI Bagi Pertumbuhan Iman Jemaat Dalam Gereja," *REI MAI: Jurnal Ilmu Teologi Dan Pendidikan Kristen* 2, no. 1 (May 2024): 75–84, <https://doi.org/10.69748/jrm.v2i1.95>.

komputasi sering kali disalahpahami secara naif sebagai fakta mentah yang netral dan bebas dari intervensi nilai sosiokultural.¹⁵

Menurut etika teknologi kontemporer, data diidentifikasi sebagai artefak budaya yang merekam secara presisi jejak sejarah manusia, lengkap dengan berbagai bentuk prasangka, favoritisme, dan ketidakadilan masa lalu.¹⁶ Sebagai contoh, dalam metode *Supervised Learning* (pembelajaran terarah), model algoritma dilatih menggunakan data yang telah diberi label oleh manusia penganotasi data (*data annotators*) yang rentan disusupi oleh bias kognitif dan sosial. Sehingga bias dalam kecerdasan buatan bermanifestasi sebagai kesalahan sistematis dan berulang yang menghasilkan diskriminasi terhadap kelompok rentan. Algoritma semacam ini bertindak sebagai model matematika destruktif yang mengkodifikasi ketimpangan masa lalu, mengotomatisasinya ke masa depan, dan berlindung di balik objektivitas numerik yang seolah-olah tidak dapat digugat.¹⁷

Filsafat Teknologi: Agensi Teknik dan Ilusi Netralitas

Untuk menganalisis dinamika reproduksi bias oleh sistem komputasi, pandangan instrumentalisme tradisional yang menganggap teknologi sebagai alat mati yang sepenuhnya netral perlu ditinjau ulang. Dalam filsafat teknologi kontemporer, teknologi dipahami tidak pernah beroperasi dalam ruang hampa nilai. Melalui konsep intensionalitas instrumen, teknologi diakui memiliki agensi teknis yang secara aktif membentuk, mengarahkan, dan memediasi cara manusia memandang

¹⁵ Daffa and Kamil, "Dinamika Kebenaran Epistemik Keagamaan Dalam Tantangan Dan Pembaharuan Pada Era Penggunaan Kecerdasan Buatan."

¹⁶ Benjamin, *Race After Technology: Abolitionist Tools for the New Jim Code*, 58.

¹⁷ Cathy O'Neil, *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy* (New York: Crown, 2016), 52.

serta berinteraksi dengan realitas sosioreligius.¹⁸ Teknologi digital mengonstruksi ulang cara masyarakat menetapkan standardisasi kebenaran, bahkan menggeser otoritas keagamaan tradisional melalui algoritma pencarian.¹⁹

Sistem teknik modern terbukti memiliki kecenderungan otonom yang memprioritaskan efisiensi teknologis di atas nilai-nilai moralitas dan kemanusiaan.²⁰ Dalam konteks kecerdasan buatan, mesin tidak sekadar mengeksekusi instruksi matematis, melainkan menstrukturkan ulang relitas sosial berdasarkan kalkulasi matematis objektif yang sering kali menurunkan martabat manusia. Mengingat kecerdasan buatan mengintervensi formasi spiritualitas masyarakat digital modern, ilusi netralitas teknologi harus ditolak secara tegas demi membangun kerangka analisis teologis yang kritis.²¹ AI harus diposisikan sebagai cerminan struktural dari kultur perancangannya, bukan sebagai agen otonom yang memiliki kesadaran eksistensial.

Hamartiologi Reformed: Dosa terhadap Akal dan Moral Manusia

Dalam tradisi teologi Reformed, dosa tidak dipahami secara sempit sebatas pelanggaran moral individual atau tindakan jahat personal yang bersifat aktual (*actual sin*). Sebaliknya, tradisi ini memandang dosa sebagai kondisi kerusakan ontologis yang mendasar dan komprehensif pada natur manusia akibat kejatuhan.²² Berakar dari pemikiran teologi Agustinian, doktrin Kerusakan Total (*Total Depravity*) menegaskan

¹⁸ Don Ihde, *Technology and the Lifeworld: From Garden to Earth* (Bloomington: Indiana University Press, 1990), 72.

¹⁹ Randall Reed, "A.I. in Religion, A.I. for Religion, A.I. and Religion: Towards a Theory of Religious Studies and Artificial Intelligence," *Religions* 12 (May 2021): 401, <https://doi.org/10.3390/rel12060401>.

²⁰ Jacques Ellul, *The Technological Society* (Vintage, 2021), 78.

²¹ Jackelén, "Technology, Theology, And Spirituality In The Digital Age."

²² Herman Bavinck, *Reformed Dogmatics: Sin and Salvation in Christ* (Grand Rapids: Baker Academic, 2006), 115.

bahwa dosa asal (*original sin*) telah mencemari seluruh fakultas kemanusiaan manusia tanpa terkecuali, meliputi rasio (pikiran), volisi (kehendak), dan afeksi (perasaan).²³ Implikasinya, tidak ada satupun produk kebudayaan manusia yang sepenuhnya steril dari distorsi moral. Karakteristik teologi Reformasi ini secara konsisten menuntut adanya evaluasi yang aktif dan kontekstual dalam membedah setiap pergeseran produk zaman, termasuk ke dalam sistem teknologi modern.²⁴

Manifestasi utama dari Kerusakan Total ini dalam dimensi epistemologis adalah Efek Noetis Dosa (*The Noetic Effects of Sin*). Efek noetis ini menjelaskan bahwa kejatuhan manusia telah merusak kemampuan kognitif manusia untuk merumuskan kebenaran, keadilan, dan sistem nilai yang murni secara objektif. Manusia yang rasionya telah terkorupsi dosa cenderung memproduksi klasifikasi sosial, regulasi, dan hierarki struktural yang menguntungkan kelompok dominan sekaligus menindas kelompok marginal. Sebagai produk kebudayaan yang dikembangkan oleh rasio manusia, kecerdasan buatan tidak dapat luput dari implikasi efek noetis tersebut. Sistem digital ini dibentuk di dalam ekosistem peradaban yang kapasitas kognitifnya telah terdistorsi oleh dosa. Akibatnya, kecacatan moral para perancang secara tidak langsung terserap ke dalam struktur dan rancangan komputasi yang mereka bangun.

Transmisi Dosa Struktural dalam Infrastruktur Digital

Demi menghindari kekeliruan teologis berupa personifikasi teknologi (menganggap AI sebagai agen moral yang dapat berdosa). Analisis hamartiologi terhadap kecerdasan buatan harus diletakkan dalam

²³ Jean Calvin, *Institutes of the Christian Religion* (Litres, 2021), 248.

²⁴ Paulus Kunto Baskoro, "Pandangan Teologi Tentang Teologi Reformasi Dan Implikasinya Bagi Kekristenan Masa Kini," *Jurnal Teologi (JUTEOLOG)* 1, no. 2 SE- (June 2021): 151–69, <https://doi.org/10.52489/juteolog.v2i1.22>.

koridor Dosa Struktural atau Dosa Sistemik. Dosa dipahami dapat mengkristal di dalam institusi, hukum, budaya, dan infrastruktur sistemik yang dibangun oleh manusia.²⁵ Kelompok manusia secara kolektif seringkali menghasilkan sistem yang tingkat moralitasnya jauh lebih egois, diskriminatif, dan destruktif dibandingkan dengan kapasitas moral individu yang membangunnya.²⁶

Dalam sosiologi digital, karakteristik utama dari dosa struktural yang termaterialisasi dalam bentuk algoritma adalah anonimitas dan kolektivitasnya. Melalui otomatisasi kode program, ketidakadilan beroperasi secara tak terlihat tanpa menampilkan wajah pelakunya secara langsung, sehingga memicu hilangnya rasa tanggung jawab moral individu dalam ruang digital.²⁷ AI tidak memiliki kehendak bebas (*volition*) ataupun kesadaran rohani untuk jatuh ke dalam dosa secara teologis. Namun, AI berfungsi sebagai instrumen mekanis-struktural yang mereproduksi, melanggengkan, dan mengotomatiskan efek dosa asal manusia yang mawujud dalam data latih yang bias. Integrasi antara mekanisme teknis bias data komputasi dengan doktrin dosa struktural inilah yang menjadi pisau analisis utama untuk membedah fenomena diskriminasi berbasis algoritma.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis analisis teologis-konstruktif yang bersifat interdisipliner. Desain metodologis ini dipilih karena objek kajian melibatkan jembatan

²⁵ Pakpahan, "Berteologi Dari Hati: Cara Teologi Menyikapi Perkembangan Artificial Intelligence.", 67.

²⁶ Reinhold Niebuhr, *Moral Man and Immoral Society: A Study in Ethics and Politics* (Westminster John Knox Press, 2013), 27.

²⁷ Robi Prianto, Kezia Lawira, and Julberkat Patodo, "Pengetahuan, Teknologi, Dan Kehidupan Manusia Dalam Perspektif Teologis," *Te Deum (Jurnal Teologi Dan Pengembangan Pelayanan)* 13, no. 2 SE-Articles (June 2024), <https://doi.org/10.51828/td.v13i2.390>.

epistemologis antara ilmu komputer (etika kecerdasan buatan) dan teologi dogmatika (hamartiologi sistematika). Peneliti menerapkan pendekatan Korelasi Kritis untuk mendialogkan secara dinamis antara pertanyaan-pertanyaan eksistensial yang muncul dari situasi budaya digital kontemporer dengan jawaban-jawaban normatif yang tersedia dalam doktrin Kristen.²⁸ Dalam konteks kajian ini, situasi sosiokultural diwakili oleh krisis moral berupa fenomena bias algoritmik dalam sistem *Machine Learning*, sedangkan jawaban dogmatis dieksplorasi secara spesifik dari khazanah Hamartiologi Reformed mengenai watak koruptif dosa asal dan dosa struktural.

Prosedur pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran literatur primer yang terbagi ke dalam dua domain utama. Domain pertama adalah korpus literatur etika teknologi, ilmu data, dan sosiologi digital mutakhir (rentang waktu 2019–2024), yang berfokus pada kritik struktural atas netralitas algoritma. Korpus ini mencakup karya-karya teoretis utama dari Ruha Benjamin mengenai diskriminasi digital, Safiya Noble tentang rasisme komputasi, Cathy O'Neil mengenai model matematika destruktif, serta Kate Crawford terkait politik data Big Data. Domain kedua adalah korpus teologi dogmatika klasik dan kontemporer yang mencakup karya John Calvin (*Institutes of the Christian Religion*), Herman Bavinck (*Reformed Dogmatics*), serta pemikiran teologi digital abad ke-21 seperti Antje Jackelén, Randall Reed, dan Binsar Jonathan Pakpahan.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menerapkan analisis isi kritis (*critical content analysis*) yang dipadukan dengan kerangka hermeneutika komparatif-dogmatika; analisis tersebut melingkupi pembedahan terhadap siklus teknis *Machine Learning*, terutama pada

²⁸ Paul Tillich, *Systematic Theology: Life and the Spirit History and the Kingdom of God* (University of Chicago Press, 2011), 202.

fase pengumpulan dan anotasi data latih (*training data bias*), untuk mengidentifikasi bagaimana bias kognitif manusia bertransmisi ke dalam sistem. Selanjutnya, temuan teknis tersebut disandingkan dan diinterpretasikan menggunakan kategori konseptual hamartiologi Reformed. Guna menjaga validitas interpretasi teologis dan menghindari penafsiran subjektif (*eisegesis*), peneliti melakukan triangulasi teoretis melalui verifikasi silang antara teks-teks teologi klasik, literatur jurnal teologi terakreditasi, dan realitas empiris data komputasi. Melalui sintesis dogmatika ini, watak anonimitas algoritma dibedah guna menghasilkan pemahaman konseptual yang baru mengenai mekanisme perwujudan dosa struktural dalam ruang digital tanpa mengobjektifikasi teknologi sebagai agen moral otonom.

Hasil Penelitian

Data Empiris dan Analisis Bias Machine Learning

Proses pengumpulan data empiris dalam penelitian ini menyingkap tiga studi kasus bias sistemik secara mendalam yang lahir dari siklus kerja *Machine Learning* (ML). Kasus pertama adalah implementasi instrumen *Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions* (COMPAS) dalam sistem peradilan pidana di Amerika Serikat yang dirancang untuk memprediksi probabilitas residivisme terdakwa. Data empiris menunjukkan adanya ketimpangan statistik yang signifikan akibat bias rasial. Terdakwa dari kelompok ras kulit hitam memiliki tingkat kesalahan klasifikasi sebagai subjek berisiko tinggi (*false positive*) mencapai 44,9%, sedangkan untuk terdakwa kulit putih hanya berada di angka 23,5%. Sebaliknya, terdakwa kulit putih lebih sering diklasifikasikan secara keliru sebagai subjek berisiko rendah (*false negative*) sebesar 47,7%, berbanding terbalik dengan kelompok kulit hitam yang hanya menyentuh angka 28,0%.

Kasus kedua ditemukan pada sistem otomatisasi rekrutmen eksperimental berbasis kecerdasan buatan yang dikembangkan oleh perusahaan Amazon. Model komputasi ini dilatih menggunakan data historis resume pelamar kerja selama periode sepuluh tahun. Karena industri teknologi secara sosiologis didominasi oleh pekerja laki-laki, sistem ML melakukan ekstraksi pola induktif dan menetapkan bahwa kandidat laki-laki merupakan standar kandidat ideal. Akibatnya, mesin secara otomatis mengeksekusi penalti pengurangan nilai pada resume pelamar yang memuat kata kunci berbasis perempuan, seperti frasa "kapten klub catur perempuan" atau lulusan dari lembaga pendidikan tinggi khusus perempuan.

Kasus ketiga bermanifestasi pada kegagalan teknis sistem pengenalan wajah (*facial recognition*) Google Photos yang secara keliru mengklasifikasikan pengguna kulit hitam ke dalam label zoologis. Kegagalan ini berakar dari ketidakseimbangan representasi data latihan (*training data bias*), di mana korpus data visi komputer yang diumpankan ke dalam arsitektur jaringan saraf tiruan (*Neural Networks*) mayoritas didominasi oleh citra wajah manusia kulit putih. Ketiga data empiris ini membuktikan secara konklusif bahwa model matematika di dalam sistem kecerdasan buatan secara konsisten mengkodifikasi ketimpangan sosial masa lalu dan memproyeksikannya sebagai standardisasi keputusan masa depan yang bias.

Evaluasi Metodologi dan Opasitas Mekanisme Black Box

Evaluasi terhadap metodologi kecerdasan buatan menyingkap adanya kerentanan fundamental pada fase rekayasa fitur (*feature engineering*) dan pelabelan data (*data labeling*). Dalam arsitektur *Supervised Learning*, algoritma bergantung secara absolut pada input data sejarah yang dikurasi dan dianotasi oleh manusia. Proses anotasi

tersebut secara mekanis menyerap bias kognitif dan prasangka sosial dari subjek pengembangnya. Tantangan metodologis ini diperparah oleh opasitas sistem *Deep Learning* berlapis yang melahirkan fenomena *Black Box* (kotak hitam). Logika internal kalkulasi pembobotan matematis di dalam jaringan saraf tiruan bekerja dengan tingkat kompleksitas tinggi, sehingga ilmuwan komputer penciptanya sekalipun tidak dapat melacak atau menjelaskan alur kausalitas pengambilan keputusan mesin secara transparan. Ketiadaan akuntabilitas teknis ini menciptakan ruang gelap algoritmik yang memisahkan antara otoritas eksekusi keputusan komputasi dan tanggung jawab moral publik.

Pembahasan

Dekonstruksi Netralitas Teknologi dan Konsep "Adam Digital"

Temuan empiris mengenai bias algoritmik di atas secara filosofis meruntuhkan klaim instrumentalisme yang mengasumsikan teknologi sebagai alat yang sepenuhnya netral dan steril dari nilai moral. Melalui lensa intensionalitas instrumen, kecerdasan buatan terbukti memiliki agensi teknis yang secara aktif memediasi, menstrukturkan, dan mengarahkan cara manusia berinteraksi dengan realitas sosial.²⁹ Teknologi tidak beroperasi dalam ruang hampa, melainkan bertindak sebagai artefak budaya yang merekam jejak sejarah peradaban manusia.³⁰ Di bawah model logika induktif ML, adagium "*garbage in, garbage out*" mengalami perluasan makna dalam ranah dogmatika. Data historis yang diumpangkan ke dalam mesin merupakan produk dari peradaban yang dalam istilah teologi Agustinian disebut sebagai *Civitas Terrena* (Kota Manusia), sebuah tatanan sosiologis yang digerakkan oleh egoisme dan

²⁹ Ihde, *Technology and the Lifeworld: From Garden to Earth*, 75.

³⁰ Kate Crawford, *Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence* (New Haven: Yale University Press, 2021), 112.

nafsu berkuasa.³¹ Ketika algoritma menyerap data dari peradaban yang terdistorsi tersebut, mesin secara mekanis menyimpulkan bahwa ketimpangan sosiologis adalah kebenaran universal yang harus direplikasi secara sistemik.

Melalui perspektif Hamartiologi Reformed, transmisi bias dari data latih ke dalam sistem komputasi dapat dipahami melalui konsep "Adam Digital" sebagai analogi informasional dari doktrin Dosa Asal (*Peccatum Originale*). Tradisi Reformed menekankan bahwa akibat kejatuhan Adam, kerusakan natur manusia diwariskan secara komprehensif kepada seluruh keturunannya.³² Manusia modern, yang bertindak sebagai pencipta bawahan (*sub-creator*), mereproduksi pola pewarisan tersebut bukan lewat genetika biologis, melainkan lewat genetika informasi berupa Big Data yang cacat moral.³³ Penting untuk digarisbawahi demi menghindari sesat pikir animisme digital bahwa kecerdasan buatan itu sendiri bukanlah agen moral eksistensial yang dapat jatuh ke dalam dosa atau memiliki roh.³⁴ AI tidak memiliki kehendak bebas (*volition*). Namun, sebagai hasil produk rasio manusia, rancangan arsitektur AI tidak dapat luput dari Efek Noetis Dosa (*The Noetic Effects of Sin*), yaitu rusaknya kapasitas kognitif manusia untuk merumuskan keadilan sempurna akibat kerusakan total (*Total Depravity*).³⁵ AI bertindak sebagai cerminan struktural yang mengamplifikasi dan mengeksternalisasikan keterbatasan moral para penciptanya ke dalam ruang digital.³⁶

³¹ Marcus Dods, *The City of God* (Hendrickson Publishers, 2022), 461.

³² Calvin, *Institutes of the Christian Religion*, 248.

³³ Zuboff, *The Age of Surveillance Capitalism*, 85.

³⁴ Klaiber, "Theological Anthropology Facing Artificial Intelligence. The Investigation of an Intersection Based on Treatises."

³⁵ Anthony A. Hoekema, *Manusia: Ciptaan Menurut Gambar Allah* (Surabaya: Momentum, 2013), 125.

³⁶ Herzfeld, *In Our Image: Artificial Intelligence and the Human Spirit*, 202.

Algoritma sebagai Perwujudan Dosa Struktural Anonim

Ketidakmampuan algoritma untuk mencapai keadilan moral yang objektif mengharuskan teologi dogmatika mengklasifikasikan bias kecerdasan buatan ke dalam kategori Dosa Struktural atau Dosa Sistemik. Dosa tidak boleh direduksi sebatas pelanggaran moral individual, melainkan harus dipahami sebagai kekuatan dan polusi struktural yang merusak sistem, hukum, dan institusi kebudayaan manusia.³⁷ Sejalan dengan pemikiran teologi Reinhold Niebuhr, moralitas kelompok atau sistem kolektif selalu cenderung lebih inferior, egois, dan destruktif dibandingkan moralitas personal individu.³⁸ *Machine Learning* bermanifestasi sebagai pelembagaan dosa struktural yang paling efisien di era modern. Jika seorang hakim atau perekrut tenaga kerja bertindak diskriminatif secara sadar, tindakan tersebut dapat diidentifikasi, ditegur, dan dimintai pertanggungjawaban personal. Namun, ketika prasangka sosiologis tersebut diotomatisasi ke dalam barisan kode matematika, penindasan berubah menjadi tak terlihat, terinstitusionalisasi, dan memperoleh legitimasi ilmiah yang seolah-olah bebas dari kesalahan.

Fenomena *Black Box* memperparah manifestasi dosa struktural ini melalui mekanisme anonimitas. Watak algoritma yang tidak transparan (*opaque*) memfasilitasi kecenderungan dosa primordial manusia untuk melarikan diri dari akuntabilitas moral, serupa dengan narasi kejatuhan dalam Kejadian 3 di mana manusia bersembunyi dan melempar tanggung jawab moral. Ketika diskriminasi komputasi terjadi, institusi modern dan korporasi teknologi dengan mudah menjadikan mesin sebagai kambing hitam digital dengan dalih objektivitas sistem. Pemisahan yang mendasar antara kuasa pengambilan keputusan dan kewajiban akuntabilitas publik

³⁷ Bavinck, *Reformed Dogmatics: Sin and Salvation in Christ*, 115.

³⁸ Niebuhr, *Moral Man and Immoral Society: A Study in Ethics and Politics*, 27.

ini mencerminkan struktur yang korup, di mana ketidakadilan dapat beroperasi tanpa ada satu pihak pun yang merasa bertanggung jawab secara moral.³⁹ Kondisi alienasi moral dalam infrastruktur ini sejalan dengan premis teologis bahwa watak dosa sistemik tidak hanya merusak eksistensi individu, melainkan secara niscaya memutus dan mendistorsi relasi moral di dalam seluruh persekutuan makhluk ciptaan.⁴⁰ Integrasi hamartiologi Reformed membongkar bahwa di balik dinginnya angka statistik AI, terdapat kelanjutan dari dosa struktural yang menindas martabat kemanusiaan dalam lanskap digital modern.⁴¹

Berhala Modern dan Pengikisan Martabat Imago Dei

Pemujaan yang naif terhadap kecerdasan buatan di era pascamodern telah bergeser menjadi bentuk penyembahan berhala modern (*modern idolatry*). John Calvin menyatakan bahwa hati manusia yang berdosa adalah pabrik berhala yang produktif.⁴² Di era digital, berhala tersebut tidak lagi berwujud materi fisik, melainkan bermutasi menjadi mistifikasi terhadap kemampuan komputasi Big Data. Upaya memposisikan kecerdasan buatan sebagai entitas maha tahu yang bebas dari kesalahan (*infallible*) merupakan ekspresi kesombongan intelektual (*hubris*) umat manusia yang mencoba membangun "Menara Babel" digital.⁴³ Kondisi ini menciptakan apa yang disebut Neil Postman sebagai Teknopoli, sebuah ekosistem kebudayaan di mana teknologi didewakan sebagai otoritas tertinggi yang mendefinisikan parameter kebenaran

³⁹ Mark Coeckelbergh, *AI Ethics* (Cambridge: MIT Press, 2020), 82.

⁴⁰ Karl Barth, *Church Dogmatics Study Edition 17: The Doctrine of Creation III. 3 § 48-49*, vol. 17 (A&C Black, 2010), 415.

⁴¹ Pakpahan, "Berteologi Dari Hati: Cara Teologi Menyikapi Perkembangan Artificial Intelligence.", 67

⁴² Calvin, *Institutes of the Christian Religion*, 250.

⁴³ Max Tegmark, *Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence* (New York: Knopf, 2017), 136.

epistemik keagamaan dan kemanusiaan.⁴⁴ Bahkan, dalam perkembangannya di ranah lokal, wacana rekonstruksi kehadiran kecerdasan buatan ke dalam ruang eklesiologikal seperti munculnya visualisasi pendeta virtual mulai menguji batas-batas sakralitas serta eksistensi institusi gereja tradisional.⁴⁵ Berdasarkan prinsip Mazmur 115:8, dampak spiritual dari penyembahan berhala ini adalah kebutaan moral; masyarakat yang tunduk secara mutlak pada fatwa algoritma yang bias akan menjadi buta terhadap penindasan sistemik yang sedang diotomatisasikan oleh mesin tersebut.

Pemberhalaan teknologi ini secara langsung memicu degradasi terhadap doktrin *Imago Dei* (Manusia sebagai Gambar dan Rupa Allah). Ketika sistem kecerdasan buatan mengevaluasi kelayakan hidup, status hukum, atau hak ekonomi seseorang hanya berdasarkan kalkulasi probabilitas statistik dan korelasi data masa lalu, esensi transendental kemanusiaan telah direduksi secara menyeluruh.⁴⁶ Manusia tidak lagi dipandang sebagai makhluk spiritual yang utuh dan memiliki kapasitas teologis untuk bertobat, melampaui masa lalu, serta mengalami pemulihan anugerah.⁴⁷ Manusia dilucuti menjadi sekadar sekumpulan titik data (*data points*) mekanis yang dingin, bias algoritmik yang mendiskriminasi kelompok marginal bukan lagi sekadar isu kegagalan teknis (*glitch*) atau pelanggaran etika hukum sipil, melainkan sebuah

⁴⁴ Daffa and Kamil, “Dinamika Kebenaran Epistemik Keagamaan Dalam Tantangan Dan Pembaharuan Pada Era Penggunaan Kecerdasan Buatan.”

⁴⁵ Terifosa Ndruru and Agustinus Setiawidi, “Teologi Artificial Intelligence: Suatu Kajian Etis-Teologis Terhadap Fenomena Kehadiran Pendeta AI Dalam Konteks Gereja Di Indonesia Di Masa Depan,” *DUNAMIS: Jurnal Teologi Dan Pendidikan Kristiani* 9, no. 2 (2024): 607–28, <https://doi.org/10.30648/dun.v9i2.1425>.

⁴⁶ Ayling and Chapman, “Putting AI Ethics to Work: Are the Tools Fit for Purpose?”

⁴⁷ Ruth Anna Marietta Sianturi, Keren Hapuk Tada, and David Djami, “Etika Ai Dan Pembelajaran: Perspektif Etika Kristen Dalam Menghadapi Fenomena Penggunaan Ai Dalam Dunia Pendidikan,” *Dharmas Education Journal (DE Journal)* 4, no. 3 SE-Articles (April 2025): 790–97, <https://doi.org/10.56667/dejournal.v4i3.1206>.

pelanggaran teologis berat yang menurunkan martabat mulia manusia ciptaan Tuhan demi efisiensi komputasi.⁴⁸

Penebusan Algoritmik dan Peran Profetik Gereja

Menghadapi realitas kecerdasan buatan yang terpolusi oleh efek dosa struktural manusia, gereja tidak boleh mengambil sikap fobia teknologi (*Luddite*) ataupun menerima perkembangan digital secara pasif tanpa daya kritis. Berlandaskan pada doktrin Anugerah Umum (*Common Grace*) dan Mandat Budaya (Kejadian 1:28), teologi Reformed memandang bahwa sains dan teknologi merupakan potensi ciptaan yang diberikan Allah untuk menahan laju kerusakan total di dalam dunia.⁴⁹ Gereja dipanggil untuk secara aktif mengupayakan tindakan moral yang dapat disebut sebagai "Penebusan Algoritmik". Istilah ini tidak merujuk pada kristenisasi mesin secara harafiah, melainkan sebuah intervensi moral yang sadar dari komunitas iman untuk membatasi daya rusak dosa struktural di dalam infrastruktur komputasi. Respons proaktif terhadap kebudayaan digital ini berakar kuat pada doktrin pengudusan yang memanggil umat percaya untuk terus memperbarui dan mentransformasi seluruh aspek kehidupan sosial.⁵⁰

Secara praktis, peran profetik gereja di era digital bermanifestasi ke dalam dua tuntutan etis. Pertama, gereja harus mendorong gerakan *Explainable AI* (XAI) untuk membongkar opasitas sistem *Black Box*, demi mengembalikan transparansi dan akuntabilitas moral ke tangan manusia sebagai agen moral yang sah di hadapan Allah.⁵¹ Kedua, umat

⁴⁸ Noble, *Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism*, 24.

⁴⁹ Calvin, *Institutes of the Christian Religion*, 273.

⁵⁰ Marde Christian Stenly Mawikere, "Pandangan Teologi Reformed Mengenai Doktrin Pengudusan Dan Relevansinya Pada Masa Kini," *Jurnal Jaffray* 14, no. 2 (2016): 199–228, <https://doi.org/10.25278/jj71.v14i2.211>.

⁵¹ Frank Pasquale, *The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information* (Cambridge: Harvard University Press, 2015), 38.

Kristen harus menolak segala bentuk pemprofilan (*profiling*) algoritmik dalam ruang publik yang menurunkan keunikan spiritual manusia menjadi angka probabilitas.⁵² Lebih dari sekadar menuntut perbaikan sistem secara teknis, komunitas iman juga dipanggil untuk terus melatih karakter dan kebajikan moral (*virtues*) secara personal agar tidak mudah tergerus oleh otomasi digital yang mengerdikan nilai-nilai kemanusiaan.⁵³ Integrasi nilai kekristenan dalam etika teknologi harus secara intensional berpihak pada perlindungan kelompok rentan—seperti kaum miskin, minoritas rasial, dan perempuan—yang paling sering menjadi korban diskriminasi data historis.⁵⁴ Meskipun pemulihan tatanan ciptaan yang sempurna dari dosa struktural hanya akan digenapi pada masa eskatologis saat kedatangan Kristus yang kedua, di masa penantian ini gereja wajib mengupayakan etika kecerdasan buatan sebagai instrumen keadilan ilahi di ruang digital.⁵⁵ Melalui cara ini, masa depan perkembangan teknologi dapat diarahkan kembali untuk memenuhi tanggung jawab moral dan kultural yang bertanggung jawab di hadapan Sang Pencipta.⁵⁶

Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa fenomena bias algoritmik dalam *Machine Learning* secara empiris meruntuhkan klaim netralitas teknologi dan membuktikan bahwa kode komputasi bertindak sebagai artefak budaya yang mengkodifikasi prasangka sosiokultural manusia.

⁵² Prianto, Lawira, and Patodo, “Pengetahuan, Teknologi, Dan Kehidupan Manusia Dalam Perspektif Teologis.”

⁵³ Shannon Vallor, *Technology and the Virtues: A Philosophical Guide to a Future Worth Wanting* (Oxford: Oxford University Press, 2016), 120.

⁵⁴ Wori Hana and Hamu Lie, “Artificial Intelligence Sebagai Mitra Pengajaran: Pengaruh Teknologi Terhadap Pendidikan Agama Kristen.”

⁵⁵ Zandrato, “Menyikapi Perkembangan Teknologi AI (ChatGPT) Sesuai Dengan Kebenaran Alkitabiah.”

⁵⁶ Egbert Schuurman, *Technology and the Future: A Philosophical Challenge* (Toronto: Wedge Publishing, 2009), 145.

Melalui lensa Hamartiologi Reformed, transmisi bias dari data latih (*training data*) ke dalam sistem digital dipahami sebagai perluasan efek noetis dosa asal (*Peccatum Originale*). Akibat kondisi kerusakan total (*Total Depravity*), kapasitas kognitif manusia dalam merancang teknologi telah terdistorsi, sehingga menghasilkan sistem matematika yang mereproduksi ketidakadilan masa lalu. Meskipun kecerdasan buatan tidak memiliki kesadaran eksistensial atau kehendak bebas (*volition*) sebagai agen moral yang dapat berdosa secara aktif, teknologi ini bermanifestasi sebagai instrumen mekanis yang mengotomatisasi, melanggengkan, dan melembagakan dosa struktural secara anonim dalam ruang digital. Dampak dari opasitas mekanisme *Black Box* tersebut memicu degradasi terhadap martabat manusia sebagai *Imago Dei* dengan menurunkan kompleksitas kemanusiaan menjadi sekadar titik data statistik yang diskriminatif.

Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini merumuskan beberapa rekomendasi akademis dan praktis. Bagi institusi gereja dan teolog, penting untuk meninggalkan sikap fobia teknologi maupun penerimaan naif, dengan beralih pada perumusan parameter etika AI yang berlandaskan doktrin anugerah umum (*common grace*) demi menahan laju daya rusak dosa struktural digital. Bagi praktisi dan pengembang teknologi Kristen, pemenuhan mandat budaya harus diwujudkan melalui intervensi teknis yang konkret, seperti pengembangan *Explainable AI* (XAI), pelaksanaan audit bias data latih secara periodik, dan peningkatan transparansi logis sistem demi menjaga akuntabilitas moral publik.

KEPUSTAKAAN

- Ayling, Jacqui, and Adriane Chapman. "Putting AI Ethics to Work: Are the Tools Fit for Purpose?" *AI and Ethics* 2, no. 3 (2022): 405–29. <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00084-x>.
- Barth, Karl. *Church Dogmatics Study Edition 17: The Doctrine of Creation III. 3 § 48-49*. Vol. 17. A&C Black, 2010.
- Baskoro, Paulus Kunto. "Pandangan Teologi Tentang Teologi Reformasi Dan Implikasinya Bagi Kekristenan Masa Kini." *Jurnal Teologi (JUTEOLOG)* 1, no. 2 SE- (June 2021): 151–69. <https://doi.org/10.52489/juteolog.v2i1.22>.
- Bavinck, Herman. *Reformed Dogmatics: Sin and Salvation in Christ*. Grand Rapids: Baker Academic, 2006.
- Benjamin, Ruha. *Race After Technology: Abolitionist Tools for the New Jim Code*. Cambridge: Polity Press, 2019.
- Broussard, Meredith. *Artificial Unintelligence: How Computers Misunderstand the World*. Cambridge: MIT Press, 2018.
- Calvin, Jean. *Institutes of the Christian Religion*. Litres, 2021.
- Coeckelbergh, Mark. *AI Ethics*. Cambridge: MIT Press, 2020.
- Crawford, Kate. *Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence*. New Haven: Yale University Press, 2021.
- Daffa, Muhammad, and Fabhian Aliy Rajaie Kamil. "Dinamika Kebenaran Epistemik Keagamaan Dalam Tantangan Dan Pembaharuan Pada Era Penggunaan Kecerdasan Buatan." *Jurnal Riset Agama* 3, no. 3 (2023): 428–49.
- Dods, Marcus. *The City of God*. Hendrickson Publishers, 2022.
- Ellul, Jacques. *The Technological Society*. Vintage, 2021.
- Herzfeld, Noreen. *In Our Image: Artificial Intelligence and the Human Spirit*. Minneapolis: Fortress Press, 2002.

- Hoekema, Anthony A. *Manusia: Ciptaan Menurut Gambar Allah*. Surabaya: Momentum, 2013.
- Ihde, Don. *Technology and the Lifeworld: From Garden to Earth*. Bloomington: Indiana University Press, 1990.
- Jackelén, Antje. "TECHNOLOGY, THEOLOGY, AND SPIRITUALITY IN THE DIGITAL AGE." *Zygon(r)* 56 (February 2021). <https://doi.org/10.1111/zygon.12682>.
- Klaiber, Judith. "Theological Anthropology Facing Artificial Intelligence. The Investigation of an Intersection Based on Treatises." *Interdisciplinary Journal for Religion and Transformation in Contemporary Society* (Leiden, The Netherlands), 2024, 1–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.30965/23642807-bja10094>.
- Laoli, Opriyaman, Bella Atalia Pogo, Siti Nurbayani Saer, and Johanes Kurniawan. "AI Dalam Gereja : Mengungkap Peluang AI Bagi Pertumbuhan Iman Jemaat Dalam Gereja." *REI MAI: Jurnal Ilmu Teologi Dan Pendidikan Kristen* 2, no. 1 (May 2024): 75–84. <https://doi.org/10.69748/jrm.v2i1.95>.
- Mawikere, Marde Christian Stenly. "Pandangan Teologi Reformed Mengenai Doktrin Pengudusan Dan Relevansinya Pada Masa Kini." *Jurnal Jaffray* 14, no. 2 (2016): 199–228. <https://doi.org/10.25278/jj71.v14i2.211>.
- Ndruru, Terifosa, and Agustinus Setiawidi. "Teologi Artificial Intelligence: Suatu Kajian Etis-Teologis Terhadap Fenomena Kehadiran Pendeta AI Dalam Konteks Gereja Di Indonesia Di Masa Depan." *DUNAMIS: Jurnal Teologi Dan Pendidikan Kristiani* 9, no. 2 (2024): 607–28. <https://doi.org/10.30648/dun.v9i2.1425>.
- Niebuhr, Reinhold. *Moral Man and Immoral Society: A Study in Ethics and Politics*. Westminster John Knox Press, 2013.
- Noble, Safiya Umoja. *Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism*. New York: NYU Press, 2018.

- O’Neil, Cathy. *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*. New York: Crown, 2016.
- Pakpahan, Binsar Jonathan. “Berteologi Dari Hati: Cara Teologi Menyikapi Perkembangan Artificial Intelligence.” *STFT Jakarta*, 2023.
- Pasquale, Frank. *The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information*. Cambridge: Harvard University Press, 2015.
- Prianto, Robi, Kezia Lawira, and Julberkat Patodo. “Pengetahuan, Teknologi, Dan Kehidupan Manusia Dalam Perspektif Teologis.” *Te Deum (Jurnal Teologi Dan Pengembangan Pelayanan)* 13, no. 2 SE-Articles (June 2024). <https://doi.org/10.51828/td.v13i2.390>.
- Reed, Randall. “A.I. in Religion, A.I. for Religion, A.I. and Religion: Towards a Theory of Religious Studies and Artificial Intelligence.” *Religions* 12 (May 2021): 401. <https://doi.org/10.3390/rel12060401>.
- Schuurman, Egbert. *Technology and the Future: A Philosophical Challenge*. Toronto: Wedge Publishing, 2009.
- Sianturi, Ruth Anna Marietta, Keren Hapuk Tada, and David Djami. “Etika Ai Dan Pembelajaran: Perspektif Etika Kristen Dalam Menghadapi Fenomena Penggunaan Ai Dalam Dunia Pendidikan.” *Dharmas Education Journal (DE_Journal)* 4, no. 3 SE-Articles (April 2025): 790–97. <https://doi.org/10.56667/dejournal.v4i3.1206>.
- Tegmark, Max. *Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence*. New York: Knopf, 2017.
- Tillich, Paul. *Systematic Theology: Life and the Spirit History and the Kingdom of God*. University of Chicago Press, 2011.
- Vallor, Shannon. *Technology and the Virtues: A Philosophical Guide to a Future Worth Wanting*. Oxford: Oxford University Press, 2016.
- Wori Hana, Anambida, and Ningsih Hamu Lie. “Artificial Intelligence Sebagai Mitra Pengajaran: Pengaruh Teknologi Terhadap

Pendidikan Agama Kristen.” *CONSCIENTIA: Jurnal Teologi Kristen* 3, no. 1 SE-Articles (June 2024).
<https://doi.org/10.60157/conscientia.v3i1.48>.

Zendrato, Carlin Puspinta. “Menyikapi Perkembangan Teknologi AI (ChatGPT) Sesuai Dengan Kebenaran Alkitabiah.” *REI MAI: Jurnal Ilmu Teologi Dan Pendidikan Kristen* 2, no. 1 SE-Articles (May 2024): 23–37. <https://doi.org/10.69748/jrm.v2i1.105>.

Zuboff, Shoshana. *The Age of Surveillance Capitalism*. New York: PublicAffairs, 2019.