

ILMU ALAM DAN TEKNOLOGI BAGI MANUSIA

Pingki Ode¹, In In Inayatillah², Aqsyah Wahyu Aditia³, Wafa Yudhia Dharma⁴, Luthfi Putra Ramadhan⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Islam Nusantara

Email: pingkiode16@gmail.com¹, inayatillah24@gmail.com²,
aqsyahwahyuaditia33@gmail.com³, wafaayudhia21@gmail.com⁴,
luthfiputraramadhan6@gmail.com⁵

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterkaitan antara ilmu alam dan teknologi serta dampaknya terhadap berbagai aspek kehidupan manusia. Ilmu alam sebagai dasar pengembangan teknologi berperan penting dalam mendorong kemajuan peradaban manusia, sedangkan teknologi merupakan bentuk penerapan praktis dari prinsip-prinsip ilmiah untuk meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan kesejahteraan hidup. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif deskriptif dengan dukungan studi pustaka yang bersumber dari jurnal ilmiah, buku, dan hasil penelitian terdahulu. Analisis dilakukan secara tematik untuk mengidentifikasi manfaat serta dampak penerapan ilmu alam dan teknologi di bidang ekonomi, sosial-budaya, pendidikan, dan politik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi membawa manfaat besar bagi manusia, antara lain peningkatan produktivitas ekonomi, kemudahan komunikasi, perluasan akses pendidikan, serta partisipasi politik yang lebih inklusif. Namun, di sisi lain, perkembangan teknologi juga menimbulkan tantangan berupa kesenjangan digital, perubahan nilai sosial, degradasi moral, serta penyebaran informasi yang tidak akurat. Dengan demikian, pemanfaatan ilmu alam dan teknologi harus disertai kesadaran etis, tanggung jawab sosial, serta penguatan nilai budaya agar kemajuan yang dicapai dapat berkelanjutan dan berdampak positif bagi umat manusia.

Kata kunci: Ilmu Alam, Teknologi, Dampak Sosial, Kemajuan Peradaban.

Abstract: This study aims to analyze the relationship between natural science and technology as well as their impact on various aspects of human life. Natural science serves as the foundation for technological development and plays a crucial role in advancing human civilization, while technology represents the practical application of scientific principles to enhance efficiency, comfort, and overall well-being. The research employs a qualitative descriptive approach supported by literature study derived from scientific journals, books, and previous research findings. Thematic analysis was conducted to identify the benefits and impacts of applying natural science and technology in the fields of economy, socio-culture, education, and politics. The results indicate that the advancement of science and technology has provided significant benefits for humanity, including increased economic productivity, ease of communication, broader educational access, and more inclusive political participation. However, on the other hand, technological development also presents challenges such as digital inequality, shifts in social values, moral degradation, and the spread of misinformation.

Therefore, the utilization of natural science and technology must be accompanied by ethical awareness, social responsibility, and cultural reinforcement to ensure that progress achieved remains sustainable and beneficial for humanity.

Keywords: *Natural Science, Technology, Social Impact, Civilization Progress.*

PENDAHULUAN

Ilmu Alam atau ilmu pengetahuan alam dikenal juga dengan istilah sains. Kata sains berasal dari bahasa Latin yaitu *scientia* yang berarti "saya tahu". Dalam bahasa Inggris, kata sains berasal dari kata *science* yang berarti "pengetahuan". Secara umum, *science* meliputi *natural science* yang selanjutnya dikenal dengan IPA, dan *social science* yang dikenal dengan IPS. Sains sebagai proses merupakan Langkah-langkah yang ditempuh para ilmuwan untuk melakukan penyelidikan dalam rangka mencari penjelasan tentang gejala-gejala alam. Langkah tersebut Adalah merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengumpulkan data, menganalisis dan akhirnya menyimpulkan,

Ilmu Pengetahuan Alam merupakan cabang ilmu pengetahuan yang berawal dari fenomena alam. IPA didefinisikan dengan pengetahuan yang sistematis dan disusun dengan menghubungkan gejala-gejala alam yang bersifat kebendaan dan didasarkan pada hasil pengamatan. IPA juga didefinisikan sebagai sekumpulan pengetahuan tentang objek dan fenomena alam yang diperoleh dari hasil pemikiran dan penyelidikan ilmuwan yang dilakukan dengan keterampilan bereksperimen dengan menggunakan metode ilmiah (Pudjiadi, 2005). Definisi tersebut memberi pengertian bahwa IPA merupakan cabang ilmu pengetahuan yang dibangun berdasarkan pengamatan dan klasifikasi data, serta disusun dan diverifikasi dalam hukum-hukum yang bersifat kuantitatif, yang melibatkan aplikasi penalaran matematis dan analisis data terhadap gejala- gejala alam.

Ilmu alam merupakan istilah yang digunakan yang merujuk pada rumpun ilmu Dimana objeknya Adalah benda-benda alam dengan hukum-hukum yang pasti dan umum, berlaku kapanpun dan Dimana pun. Ilmu alam mempelajari aspek aspek fisik dan non manusia tentang buni dan alam sekitarnya. Ilmu-ilmu alam membentuk landasan bagi ilmu terapan, yang keduanya dibedakan dari ilmu sosial, humaniora, teologi, dan seni.

Selain ilmu alam, ada juga yang namanya teknologi. Secara etimologi, Teknologi berasal dari Bahasa Yunani, yakni *techne* yang berarti seni, kerajinan, atau keterampilan, dan *logos*

yang berarti ilmu atau studi. Menurut Berniker (1987) teknologi Adalah sebuah pengetahuan yang di dalamnya terdapat metode, seni, dan cara kerja untuk membangun dunia. Menurut Seattler (2004) teknologi Adalah pengetahuan praktis tersistematis untuk meningkatkan produksi barang dan jasa dan diwujudkan dalam kemampuan yang produktif, organisasi, atau mekanikal, berdasarkan riset atau teori ilmiah. Sedangkan menurut pendapat Siemens dan Tittenberger (2009) teknologi merupakan sebuah cara mewujudkan pemikiran dengan mendesain peralatan yang memudahkan kehidupan. Dari beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa teknologi Adalah seperangkat sistem atau metode dengan menggunakan ilmu pengetahuan untuk menghasilkan sesuatu.

Teknologi bisa di terapkan dalam berbagai bidang, seperti di bidang Kesehatan, infrastruktur, Pendidikan, pangan, informasi, dan masih banyak lagi. Dengan adanya teknologi tentu banyak manfaat yang bisa kita rasakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti membuat pekerjaan menjadi lebih efektif dan efisien, menghasilkan sesuatu yang bermanfaat dan masih banyak lagi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, yaitu suatu metode bertujuan untuk menggambarkan, menganalisis, dan meninterpretasikan hubungan antara ilmu alam dan teknologi dalam konteks manfaatnya bagi kehidupan manusia. Pendekatan ini dipilih karena fokus penelitian terletak pada pemahaman makna, nilai, dan implikasi sosial penerapan ilmu alam dan teknologi, teknik pengumpulan data dilakukan dengan studi pustaka (*Library research*). Untuk memperoleh teori-teori dasar dan temuan sebelumnya mengenai hubungan antara ilmu alam dan teknologi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Ilmu pengetahuan alam dan teknologi bagi kehidupan manusia

Dalam kehidupan, manusia tidak terlepas dari ilmu alamiah atau sering disebut ilmu pengetahuan alam (*natural science*), yaitu ilmu yang mengkaji mengenai gejala-gejala dalam alam semesta, termasuk di muka bumi ini, sehingga terbentuk konsep dan prinsip.

Seseorang menggunakan teknologi karena ia memiliki akal. Dengan akalnya ia ingin keluar dari masalah, ingin hidup lebih baik, lebih aman, mudah, nyaman dan sebagainya. Perkembangan teknologi terjadi karena seseorang menggunakan akal dan akal untuk

menyelesaikan setiap masalah yang dihadapinya.

Dengan adanya IPTEK Jenis-jenis pekerjaan yang sebelumnya menuntut kemampuan fisik yang cukup besar, kini relatif sudah bisa digantikan oleh perangkat-perangkat mesin, seperti computer, kendaraan, handphone, dan lain sebagainya. Dalam kehidupan ini, manusia tidak terlepas dari ilmu alamiah dan terapannya berupa teknologi dalam berbagai bidang. Misalnya sejak dalam kandungan manusia mendapat perawatan secara medis melalui pemeriksaan berkala ke puskesmas. Setelah lahir, mendapat vaksinasi untuk memperoleh kekebalan terhadap berbagai macam penyakit, jika sakit mendapat pemeriksaan dokter dan memperoleh obat dan sebagainya.

2. Ilmu alam sebagai dasar pengembangan teknologi

Sifat manusia adalah selalu muncul keinginan yang lain, bila keinginan yang lama telah terpenuhi. Demikian pula setiap manusia tidak mau mengalami kesulitan dalam hidupnya, inginnya segala sesuatu menjadi mudah, Penerapan sains dan teknologi pada dunia industri

dibutuhkan guna mendorong kemajuan perekonomian Indonesia yang berbasis sains. Berikut contoh IPA sebagai dasar perkembangan teknologi:

a. Bendungan air

Teknik modern manusia dapat mengendalikan aliran sungai dengan membuat bendungan, saluran primer, dan saluran sekunder. Dari pengaturan air tersebut, petani dapat mengairi sawahnya. Air dari bendungan dapat digunakan pula sebagai pembangkit tenaga Listrik.

b. teknologi digital

Teknologi ini telah membawa perubahan kehidupan manusia yang cukup besar. Segala informasi data dan fakta dapat diringkas dalam bentuk yang paling kecil dan sederhana, produk digital dapat diibaratkan dengan selebar dasi dan jam tangan. Pada saat kita mencari apapun tidak memerlukan ruang, waktu, dan energi seperti masa sebelumnya.

c. Teknologi biofortifikasi

Teknologi biofortifikasi merupakan teknologi untuk memperkaya nilai nutrisi tanaman pangan padi, jagung, dan kacang-kacangan. Teknologi ini pada 2011 sedang dikembangkan di Amerika Latin dan Karibia melalui program agrusalud. Sejak tahun 2007 program ini sudah berhasil melepas 40 varietas hasil biofortifikasi yaitu tanaman

pangan yang mengandung lebih banyak kaya nutrisi. Contoh padi yang memiliki kandungan mineral besi (Fe) yang lebih besar, telah dilepas di Bolivia, kacang-kacangan yang kaya besi dan seng (Zn) dilepas di Guatemala dan ubi jalar kaya vitamin A di Haiti. Teknologi Biofortifikasi menggunakan teknik pembiakan tradisional. Selain hasil lebih tinggi, juga lebih tahan penyakit dan akan diusahakan toleran terhadap perubahan iklim. Pengembangan teknologi biofortifikasi tanaman pangan pokok dilakukan guna mengatasi masalah rawan pangan diberbagai daerah termasuk di Amerika Latin dan Karibia. Di dua negara ini penyakit kekurangan besi tersebar luas, sehingga mengganggu perkembangan mental anak dan menyebabkan kematian bayi yang baru lahir. Kekurangan mineral seng akan mengganggu pertumbuhan fisik anak dan kekurangan vitamin A menyebabkan kebutaan.

d. Informasi dan telekomunikasi

Perkembangan dunia informasi dan telekomunikasi sangat cepat, dimana komunikasi antar kota, antar negara, menjadi sangat murah. Komunikasi dapat dilakukan secara online dan live. Demikian pula kejadian-kejadian diseluruh penjuru dunia (bumi) dapat diketahui oleh penduduk bumi lainnya dipelosok yang berbeda belahan dalam waktu yang hampir sama. Semua ini akibat perkembangan teknologi informasi dan telekomunikasi yang cepat. Planet bumi seakan-akan menjadi tempat yang kecil bagi dunia telekomunikasi dan informasi, dimana penduduk di seluruh wilayah bumi dapat saling berhubungan dan kenal antar satu sama lainnya.

3. Sejarah peradaban manusia dan perkembangan teknologi

a) Sejarah peradaban manusia

Sejarah peradaban manusia merupakan perjalanan panjang dari kehidupan berburu-meramu di zaman prasejarah menuju masyarakat kompleks yang ditandai pertanian, kota, dan sistem hierarki sosial pada era peradaban kuno seperti Mesopotamia, Mesir Kuno, dan Tiongkok Kuno. Peradaban terus berkembang melalui zaman klasik, pertengahan, modern, dan kontemporer, ditandai oleh revolusi industri, penemuan teknologi, hingga eksplorasi ruang angkasa.

1) Kehidupan Awal Manusia Purba

- Munculnya Manusia Modern: Homo sapiens pertama muncul di Afrika sekitar

70.000-100.000 tahun yang lalu.

- Berburu dan Meramu: Nenek moyang manusia menghabiskan ratusan ribu tahun untuk hidup berpindah-pindah dan berburu makanan.
- Pengendalian Api dan Alat Sederhana: Homo erectus dikenal karena mampu mengendalikan api, hidup berkelompok, dan mulai menggunakan alat-alat batu sederhana.

2) Kemunculan Peradaban Kuno

- Revolusi Pertanian: Manusia mulai hidup menetap, bercocok tanam, dan memelihara hewan, yang memungkinkan terbentuknya pemukiman.
- Munculnya Peradaban: Masyarakat yang kompleks mulai terbentuk dengan ciri khas pertanian, kota, dan struktur sosial hierarkis.
- Peradaban Awal: Peradaban kuno yang pertama kali muncul antara lain:
 - Mesopotamia: Di antara dua sungai di Irak dan Suriah modern, tempat lahirnya peradaban dan penemuan tulisan.
 - Mesir Kuno: Peradaban maju di sepanjang Sungai Nil yang terkenal dengan arsitekturnya.
 - India Kuno: Pusat lahirnya agama Hindu dan tradisi sastra yang kaya.
 - Tiongkok Kuno: Berkembang di antara Sungai Kuning dan Yangtze, dengan penemuan seperti Tembok Besar dan aksara gambar.

3) Periodisasi Sejarah Peradaban

- Zaman Klasik: Ditandai dengan munculnya peradaban besar seperti Yunani dan Romawi, serta kemajuan dalam seni dan ilmu pengetahuan.
- Zaman Pertengahan: Periode dominasi feodalisme dan penyebaran agama-agama besar di Eropa, Timur Tengah, Afrika, dan Asia.
- Zaman Modern Awal: Dimulai sekitar abad ke-15 hingga ke-18, dengan dimulainya Revolusi Industri dan percepatan penyebaran ilmu pengetahuan melalui mesin cetak.

- Zaman Modern dan Kontemporer: Berlangsung dari abad ke-18 hingga saat ini, ditandai dengan inovasi teknologi besar, penciptaan senjata pemusnah massal, dan kemajuan dalam komunikasi serta rekayasa genetika.
- 4) Masa Depan Peradaban: Manusia terus mengembangkan teknologi canggih, menjelajahi ruang angkasa, dan menghadapi tantangan baru.

b) Perkembangan teknologi

Perkembangan teknologi mengakibatkan perubahan signifikan terhadap seluruh aspek kehidupan manusia. Perkembangan teknologi informasi meliputi perkembangan infrastruktur teknologi, khususnya dalam bidang teknologi informasi, seperti adanya hardware, software, teknologi penyimpanan data (storage), dan teknologi komunikasi (Laudon, 2006: 174). Perkembangan teknologi tidak hanya mempengaruhi dunia bisnis, tetapi juga bidang-bidang lain, seperti Kesehatan, pendidikan, pemerintahan, dan sebagainya. Alvin Toffler menyatakan bahwa pada tahun 1650 sampai dengan 1955 sebagai era industri.

Era ini dimulai dengan terjadinya revolusi industri, yaitu sejak ditemukannya mesin-mesin industri. Tenaga kerja manusia di dalam pabrik mulai diganti dengan mesin. Namun seiring dengan bergulirnya waktu, saat ini kita berada pada zaman Teknologi dan Informasi. Sebagai contoh, kini telah di temukan alat elektronik anti bakteri pada mesin cuci, lemari es dan pendingin ruangan yaitu dengan menggunakan teknologi nano.

Kemajuan teknologi meruoakan sesuatu yang tidak bisa kita hindari dalam kehidupan ini, karena kemajuan teknologi akan berjalan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan. Perkembangan teknologi memang sangat diperlukan. Setiap inovasi diciptakan untuk memberikan manfaat positif bagi kehidupan manusia. Memberikan banyak kemudahan, serta sebagai cara baru dalam melakukan aktifitas manusia.

Toffler dalam buku *The Third Wave* (1980) membagi sejarah perkembangan teknologi ke dalam tiga gelombang.

- Gelombang 1 (SM-1790) *Small Is Beautiful*, Ciri-cirinya yaitu:
 - Masyarakat pertanian menggunakan batere alam (living batere)
 - Bercocok tanam secukup keluarga (prosumen)
 - Pasar tidak terlalu penting

- Keluarga pengertiannya keluarga besar (extended family)
 - Berkomunikasi dengan ngobrol (orally)
 - Kalau satu desa mengalami musibah maka desa lainnya tidak perlu ikut musibah (low interdependency)
- Gelombang II (1790-1970) Big Is Beautiful, Ciri-cirinya yaitu:
- Masyarakat industri mulai menggunakan bahan bakar fosil yang tidak terbarukan
 - Mesin-mesin dirancang untuk produksi massal
 - Keluarga inti lebih dipentingkan
 - Berkomunikasi dengan media kertas dan postal
 - Memahami tepat waktu
 - Manusia mendominasi alam
 - Terjadi pemborosan sumber daya alam, urbanisasi, penjajahan dan pergerakan kemerdekaan nasional.
- Gelombang III (1970-2000) Small Within Big Is Beautiful, Ciri-cirinya yaitu:
- Masyarakat mensintesis ciri gelombang I dan II
 - Mulai menggunakan energi terbarukan
 - Proses manufaktur beralih ke biofaktor
 - Konsumen memproduksi barang sendiri
 - Terjadi deurbanisasi karena telekomunikasi dan transportasi semakin Baik
 - Menonjolkan keterkaitan yang menyeluruh (globalisasi)
 - Hemat sumber daya alam

4. Manfaat dan dampak dari ilmu pengetahuan alam dan teknologi

Tidak bisa dipungkiri bahwa dengan kemajuan IPTEK yang pesat ini, manusia sudah menikmati banyak manfaat yang di bawa oleh inovasi-inovasi yang telah di hasilkan dalam dekade terakhir ini. Namun, manusia tidak bisa menipu diri sendiri

akan kenyataan bahwa selain mendatangkan hal positif, teknologi juga mendatangkan berbagai efek negatif bagi manusia.

- a. Bidang Ekonomi dan industri

Dampak positif teknologi dalam ekonomi sangat signifikan, sebagaimana dijelaskan bahwa "digitalisasi UMKM menawarkan peluang besar untuk meningkatkan produktivitas dan daya saing" (Ndraha et al., 2024). Pemerintah Indonesia telah berupaya mendukung transformasi ini melalui berbagai program, di mana "pemerintah Indonesia telah berupaya untuk mendorong transformasi digital melalui program seperti Gerakan Nasional UMKM Go Digital, yang memberikan akses terhadap pelatihan dan dukungan teknologi" (Ndraha et al., 2024). Kurniawan & Yasin (2025) menambahkan bahwa "revolusi industri keempat yang ditandai dengan kemajuan pesat dalam teknologi informasi, kecerdasan buatan (AI), dan otomatisasi telah mengguncang dunia industri, di mana pemerintah Indonesia telah meluncurkan beberapa program seperti Making Indonesia 4.0 untuk mendorong transformasi berbasis digital dan inovasi dalam industri". Kolaborasi antara sektor publik dan swasta juga memegang peranan penting, karena "kolaborasi antara sektor publik dan swasta memainkan peran penting dalam mempercepat adopsi teknologi oleh UMKM" (Ndraha et al., 2024), yang membuka akses lebih luas terhadap pasar global dan menciptakan peluang ekonomi baru bagi pelaku usaha di Indonesia.

Namun demikian, perkembangan teknologi dalam bidang ekonomi dan industri juga menghadirkan berbagai tantangan dan dampak negatif yang perlu diatasi secara serius. Ndraha et al. (2024) menegaskan bahwa "adopsi teknologi ini masih terkendala oleh berbagai faktor internal dan eksternal, seperti kurangnya literasi digital dan keterbatasan infrastruktur di daerah pedesaan". Kurniawan & Yasin (2025) menjelaskan lebih rinci bahwa "sektor manufaktur, yang menjadi tulang punggung perekonomian Indonesia, perlu mengadopsi teknologi otomatisasi dan digitalisasi agar tetap kompetitif, namun meskipun beberapa perusahaan besar telah mulai beralih ke penggunaan teknologi canggih, banyak perusahaan kecil dan menengah (UKM) yang masih bergantung pada metode tradisional dan kurang memahami manfaat dari transformasi digital". Tantangan sumber daya manusia juga menjadi kendala utama, di mana "meskipun Indonesia memiliki jumlah tenaga kerja yang besar, kualitas sumber daya manusia (SDM) masih menjadi tantangan besar dalam menghadapi revolusi industri, karena banyak lulusan dari institusi pendidikan tinggi yang masih kurang memiliki keterampilan teknis dan adaptasi terhadap perkembangan teknologi yang cepat" (Kurniawan & Yasin, 2025). Kesenjangan infrastruktur juga menjadi permasalahan serius, sebagaimana dijelaskan bahwa "kesenjangan akses terhadap internet dan teknologi modern masih menjadi masalah utama, di

mana di beberapa daerah, terutama yang terletak di luar Jawa, akses internet masih terbatas, yang menghambat digitalisasi industri di kawasan tersebut" (Kurniawan & Yasin, 2025). Ndraha et al. (2024) menyimpulkan bahwa "pendekatan holistik dan kolaboratif diperlukan untuk mendukung UMKM dalam proses transformasi digital, dengan dukungan komprehensif, UMKM diharapkan dapat berkontribusi lebih signifikan terhadap ekonomi nasional dan membuka akses ke pasar global", sehingga Indonesia dapat mewujudkan pembangunan ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan di era digital.

b. Bidang sosial dan budaya

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah membawa perubahan fundamental dalam kehidupan sosial masyarakat modern. Menurut Ngafifi (2014) dalam Sofiani & Frinaldi (2023), "Kemajuan teknologi terus berkembang sangat pesat dan melahirkan masyarakat digital, terjadi perubahan pola hidup manusia akibat kemajuan teknologi sehingga menjadi lebih pragmatis, hedonis, sekular, dan melahirkan generasi instan namun juga menghemat efektivitas dan efisiensi dalam perilaku dan tindakan". Teknologi informasi dan komunikasi telah mengubah cara manusia berinteraksi, di mana Sofiani & Frinaldi (2023) menjelaskan bahwa "pengiriman informasi melalui SMS (short messaging service) di telepon seluler tampaknya telah menggantikan praktik pengiriman surat, dan dengan munculnya internet, individu dapat mencari nafkah dengan memberikan layanan kepada orang lain". Transformasi ini membawa manfaat signifikan dalam hal kemudahan komunikasi dan akses informasi, namun juga menghadirkan tantangan baru dalam pola interaksi sosial masyarakat. Sebagaimana dikemukakan oleh Sofiani & Frinaldi (2023), "Sejak budaya bertetangga dan komunikasi langsung antar tetangga dihilangkan akibat pesatnya ekspansi bisnis penyiaran televisi, masyarakat tidak sadar bahwa individu memilih untuk menghabiskan waktunya lebih dekat dengan televisi", yang pada akhirnya mengurangi intensitas hubungan sosial tatap muka yang menjadi ciri khas masyarakat tradisional.

Dalam bidang budaya, teknologi membawa dampak ganda yang sangat kompleks terhadap identitas dan nilai-nilai budaya lokal. Generasi muda yang tumbuh di era digital mengalami perubahan orientasi budaya yang signifikan, di mana Sofiani & Frinaldi (2023) menggambarkan bahwa "budaya mereka sendiri mulai ditantang karena dianggap ketinggalan zaman atau kuno, namun mereka merasa luar biasa dan bahagia ketika mereka berpartisipasi

dalam kegiatan yang meniru peradaban asing kontemporer". Fenomena ini menunjukkan adanya ancaman serius terhadap kelestarian budaya Indonesia, karena sebagaimana dijelaskan Rais et al. (2018) dalam Sofiani & Frinaldi (2023), "pesatnya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dapat membuat generalisasi luas tentang budaya Indonesia terjadi dengan cepat, di mana teknologi mungkin memiliki efek yang sangat signifikan seperti menyeragamkan norma-norma budaya di seluruh dunia, dan pada akhirnya keragaman budaya Indonesia tidak lagi menjadi ciri khas negara tersebut". Pergeseran ini dipicu oleh fakta bahwa "masyarakat beralih dari mengandalkan kontak langsung ke media, yang memicu banyaknya perubahan dan pergeseran gaya hidup serta tergesernya kearifan lokal dalam kerangka tradisi dan budaya yang lebih luas" (Sofiani & Frinaldi, 2023). Meskipun menghadirkan berbagai tantangan, teknologi juga menawarkan peluang besar untuk pelestarian dan pengembangan budaya jika dimanfaatkan secara bijak. Teknologi memberikan peluang untuk pelestarian budaya melalui digitalisasi dan promosi budaya lokal di platform digital. Keterkaitan antara teknologi dan masyarakat atau teknologi dan budaya mengungkapkan pola siklus di mana keduanya saling bergantung, dipengaruhi, dan menghasilkan satu sama lain. Hal ini menunjukkan bahwa budaya manusia berdampak pada perkembangan teknologi dan sebaliknya. Kesadaran kolektif tentang pentingnya menjaga keseimbangan antara pemanfaatan teknologi dan pelestarian nilai-nilai sosial budaya menjadi kunci untuk memastikan bahwa kemajuan teknologi tidak menghilangkan identitas dan jati diri bangsa, melainkan memperkuatnya dalam konteks kehidupan modern yang terus berkembang.

c. Bidang Pendidikan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah membawa transformasi signifikan dalam dunia pendidikan Indonesia, terutama di era revolusi industri 4.0. Maritsa et al. (2021) menjelaskan bahwa "seiring berjalannya waktu teknologi dalam dunia pendidikan mengalami berbagai perkembangan, dimana segala hal sudah memanfaatkan teknologi untuk mempermudah segala pekerjaannya, termasuk dalam dunia Pendidikan seperti sekarang semakin banyaknya sekolah menengah kejuruan yang dibangun itu menjadi bukti bahwa teknologi pendidikan yang ada di Indonesia semakin lama semakin maju". Teknologi menjadi alat pendukung penting yang mempermudah proses pembelajaran, di mana "di masa seperti saat ini sering kita temui adanya penggunaan teknologi dalam pelaksanaan pembelajaran yang

dilakukan oleh seorang pendidik untuk mengajar atau pelajar atau mahasiswa untuk belajar" (Maritsa et al., 2021). Wulandari (2023) menegaskan bahwa "teknologi dan informasi mengalami perkembangan pesat di era revolusi industri 4.0, dimana perubahan dan perkembangan teknologi memiliki pengaruh besar terhadap segala aspek kehidupan, salah satunya dalam dunia pendidikan". Dampak positif dari teknologi pendidikan sangat beragam, termasuk kemudahan akses informasi, peningkatan kreativitas siswa, dan kolaborasi global yang memungkinkan siswa berinteraksi dengan pelajar dari berbagai negara. Lebih lanjut, teknologi pendidikan telah "mempengaruhi pelaksanaan proses pembelajaran yang berbasis digital secara menyeluruh, di mana baik guru maupun siswa harus mampu beradaptasi dengan perkembangan zaman" (Wulandari, 2023).

Namun demikian, perkembangan teknologi dalam pendidikan juga membawa dampak negatif yang perlu diwaspadai dan dimitigasi secara serius. Wulandari (2023) menjelaskan bahwa "perkembangan teknologi dapat membawa pengaruh positif dan negatif terhadap dunia pendidikan, di mana dampak negatif yang ditimbulkan akan berpengaruh pada perubahan perilaku, norma, aturan, etika, atau moral kehidupan manusia". Maritsa et al. (2021) juga menekankan bahwa "dalam perkembangan teknologi yang modern ini juga bisa saja tidak hanya berdampak positif bagi pendidikan, tetapi juga membawa dampak negatif pada perubahan perilaku yang dilakukan oleh peserta didik yang bisa merusak norma, aturan pendidikan, dan moral dalam kehidupan sosial". Dampak negatif ini dapat berupa kecanduan gadget, penurunan kemampuan interaksi sosial, dan akses terhadap konten yang tidak sesuai untuk usia pelajar. Wulandari (2023) menyimpulkan bahwa "untuk meminimalkan pengaruh negatif teknologi dalam pendidikan, diperlukan beberapa alternatif solusi yang dapat mengurangi pengaruh negatif ini, sehingga kita dapat memanfaatkan teknologi secara bijak dan bertanggung jawab dalam segala aspek kehidupan". Oleh karena itu, diperlukan peran aktif dari berbagai pihak, termasuk guru, orang tua, dan pemerintah, untuk memastikan teknologi digunakan secara optimal dalam mendukung proses pembelajaran sambil meminimalkan risiko dampak negatif yang dapat merugikan perkembangan peserta didik

d. Bidang politik

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam lanskap politik Indonesia, terutama dalam meningkatkan partisipasi politik

masyarakat melalui media sosial. Khatimah et al. (2024) menjelaskan bahwa "media sosial, sebagai platform interaktif yang luas jangkauannya, telah menjadi medium penting untuk diskusi politik dan keterlibatan masyarakat dalam isu-isu publik". Penelitian mereka menunjukkan bahwa "media sosial memiliki dampak positif dalam meningkatkan partisipasi politik dengan memberikan akses informasi yang mudah dan mendukung keterlibatan publik dalam diskusi politik" (Khatimah et al., 2024). Dampak positif teknologi digital dalam politik sangat beragam, di mana Dwiyantri et al. (2023) menegaskan bahwa media sosial memberikan "kemudahan akses informasi politik, meningkatkan kesadaran politik warga, memperluas jangkauan kampanye politik, dan memfasilitasi dialog antara pemilih dan politisi". Khususnya pada generasi muda, Suryawijaya (2025) menemukan bahwa "media sosial berperan penting dalam membentuk partisipasi politik Gen Z pada Pemilu 2024, di mana platform seperti Instagram, TikTok, dan Twitter menjadi sarana utama bagi generasi muda untuk mengakses informasi politik, berdiskusi, dan mengekspresikan dukungan politik mereka". Hal ini mencerminkan demokratisasi akses informasi politik yang memungkinkan masyarakat, terutama pemilih muda, untuk terlibat lebih aktif dalam proses demokrasi tanpa batasan geografis maupun waktu.

Namun demikian, teknologi digital dalam politik juga menghadirkan berbagai tantangan dan dampak negatif yang dapat mengancam kualitas demokrasi. Khatimah et al. (2024) mengingatkan bahwa "penggunaan media sosial juga menghadirkan tantangan, seperti penyebaran hoaks dan polarisasi opini, yang dapat menghambat kualitas demokrasi". Dwiyantri et al. (2023) menambahkan bahwa dampak negatif media sosial dalam politik meliputi "penyebaran berita palsu (hoaks), manipulasi opini publik, polarisasi politik, dan penyalahgunaan data pribadi untuk kepentingan politik". Lebih lanjut, fenomena buzzer dan kampanye hitam di media sosial menjadi masalah serius, di mana informasi yang tidak benar dapat dengan mudah menyebar dan mempengaruhi persepsi publik terhadap kandidat atau isu politik tertentu. Khatimah et al. (2024) menyimpulkan bahwa "temuan ini menggarisbawahi peran penting media sosial dalam mengubah lanskap politik Indonesia, sekaligus menunjukkan perlunya literasi digital yang lebih baik untuk memitigasi dampak negatifnya". Oleh karena itu, diperlukan upaya kolektif dari berbagai pihak, termasuk pemerintah, platform media sosial, dan masyarakat itu sendiri, untuk memastikan bahwa teknologi digital digunakan secara bertanggung jawab dalam proses politik. Peningkatan literasi digital dan media menjadi kunci

penting agar masyarakat dapat membedakan informasi yang valid dari hoaks, serta mampu berpikir kritis dalam menghadapi berbagai narasi politik yang beredar di media sosial, sehingga demokrasi dapat berjalan dengan lebih sehat dan berkualitas.

KESIMPULAN

Ilmu alam dan teknologi memiliki hubungan yang saling melengkapi dalam membentuk kemajuan peradaban manusia. Ilmu alam berperan sebagai landasan teoritis yang melahirkan berbagai penemuan ilmiah, sedangkan teknologi menjadi sarana penerapan praktis dari ilmu tersebut untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari. Penerapan ilmu alam dan teknologi telah memberikan dampak positif yang signifikan di berbagai bidang kehidupan, seperti peningkatan produktivitas ekonomi, kemudahan komunikasi sosial, transformasi dalam dunia pendidikan, serta perluasan partisipasi politik melalui media digital. Namun, perkembangan teknologi juga menimbulkan tantangan baru, seperti kesenjangan digital, pergeseran nilai budaya, degradasi moral, dan penyebaran informasi yang tidak akurat. Oleh karena itu, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi harus diimbangi dengan penguatan nilai-nilai etika, moral, dan sosial budaya agar inovasi yang dihasilkan tetap berpihak pada kemanusiaan dan membawa manfaat yang berkelanjutan bagi seluruh lapisan masyarakat

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulatif, S., & Lestari, T. (2021). Pengaruh gadget terhadap perkembangan sosial anak di masa pandemi. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(1), 1490-1494.
- Ajizah, I., & Munawir, M. (2021). Urgensi teknologi pendidikan: analisis kelebihan dan kekurangan teknologi pendidikan di era revolusi industri 4.0. *ISTIGHNA: Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran Islam*, 4(1), 25-36.
- Aldina, Indah, Sindi. 2022. Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi Bagi kehidupan Manusia . Makalah Pelatihan Dosen Mata Kuliah IKD. SCRIBD
- Astini, N. K. S. (2020). Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Pembelajaran Tingkat Sekolah Dasar pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Lampuhyang*, 11(2), 13-25.
- Dwiyanti, D. A., Nurani, I., Alfari, M. N., & Hubbah, R. D. (2023). Pengaruh Media Sosial terhadap Partisipasi Politik Warga Negara: Dampak Positif dan Negatif. *Advances In Social Humanities Research*, 1(4), 298–306.

- Farid, A. S. (2023). Penggunaan media sosial dalam kampanye politik dan dampaknya terhadap partisipasi politik dan persepsi publik. *QAULAN: Jurnal Komunikasi Dan Penyiaran Islam*, 4(1), 45–50.
- Haryadi, R., & Selviani, F. (2021). Problematika pembelajaran daring di masa pandemi Covid-19. *Academy of Education Journal*, 12(2), 254-261.
- Khatimah, K., Alhamdani, Selvia, V., Sugiyarti, A., Maulana, M. G., & Putra, M. L. S. (2024). Pengaruh Media Sosial Terhadap Partisipasi Politik dan Demokrasi di Indonesia. *VOX POPULI*, 7(2), 283-298. <https://doi.org/10.24252/vp.v7i2.52688>
- Kurnia, L., & Edwar, A. (2021). Pengaruh Negatif Di Era Teknologi Informasi Dan Komunikasi Pada Remaja (Perspektif Pendidikan Islam). *Kordinat: Jurnal Komunikasi Antar Perguruan Tinggi Agama Islam*, 20(2), 291–308.
- Kurniawan, R., & Yasin, M. (2025). Dampak Revolusi Industri 4.0 Terhadap Kesiapan Indonesia. *MENAWAN: Jurnal Riset dan Publikasi Ilmu Ekonomi*, 3(1), 195-205. <https://doi.org/10.61132/menawan.v3i1.1181>
- Maritsa, A., Salsabila, U. H., Wafiq, M., Anindya, P. R., & Ma'shum, M. A. (2021). Pengaruh Teknologi Dalam Dunia Pendidikan. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian dan Kajian Sosial Keagamaan*, 18(2), 91-100. <https://ojs.diniyah.ac.id/index.php/Al-Mutharahah/article/view/303>
- Ndraha, A. B., Zebua, D., Zega, A., & Zebua, M. K. (2024). Dampak Ekonomi Digital Terhadap Pertumbuhan UMKM Di Era Industri 4.0. *Jurnal Ilmu Ekonomi dan Bisnis (JUKONI)*, 1(1), 54-63. <https://doi.org/10.70134/jukoni.v1i1.23>
- Permana, A. A. (2022). Pengaruh Media Sosial sebagai Alat Komunikasi Politik dalam Meningkatkan Partisipasi Politik Mahasiswa. *De Cive: Jurnal Penelitian Pendidikan Pancasila Dan Kewarganegaraan*, 2(5), 200–209.
- Rais, N. S. R., Dien, M. M. J., & Dien, A. Y. (2018). Kemajuan teknologi informasi berdampak pada generalisasi unsur sosial budaya bagi generasi milenial. *Jurnal Mozaik*, 10(2), 61- 71.
- Saud, M., Ida, R., Abbas, A., Ashfaq, A., & Ahmad, A. R. (2020). Media sosial dan digitalisasi

- partisipasi politik pada generasi muda: perspektif indonesia. *Jurnal Society*, 8(1), 87–97.
- Silvana, H., & Darmawan, C. (2018). Pendidikan literasi digital di kalangan usia muda di kota bandung. *Pedagogia*, 16(2), 146–156.
- Sofiani, N., & Frinaldi, A. (2023). Dampak Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Terhadap Budaya. *MENARA Ilmu*, 17(02), 15-22.
- Suryadi, S. (2019). Peranan Perkembangan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Kegiatan Pembelajaran Dan Perkembangan Dunia Pendidikan. *Jurnal Informatika*, 3(3), 9–19.
- Suryawijaya. (2025). Peran Media Sosial dalam Membentuk Partisipasi Politik Gen Z Pada Pemilu 2024. *Jurnal Politica Dinamika Masalah Politik Dalam Negeri dan Hubungan Internasional*, 16(1), 1-18. <https://jurnal.dpr.go.id/index.php/politica/article/view/4441>
- Tamara, N. (2021). *Demokrasi di era digital*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Wulandari, R. (2023). Dampak Perkembangan Teknologi Dalam Pendidikan. *Jurnal PGSD Indonesia*, 9(2), 143-152. <https://journal.upy.ac.id/index.php/JPI/article/view/6053>