

## SAINS SEBAGAI KATALIS PERUBAHAN: MEMBANGUN MASYARAKAT YANG MAJU DAN BERDAYA SAING

**Farah Divana Estiningtias<sup>1</sup>, Diana Afifah Khoirunnisa<sup>2</sup>, Novita Ayu Priang Dini<sup>3</sup>, I Ketut Mahardika<sup>4</sup>, Habibah Khusna Balhaqi<sup>5</sup>, Kendid Mahmudi<sup>6</sup>**

[farahdivana996@gmail.com](mailto:farahdivana996@gmail.com)<sup>1</sup>, [dianaputribwi123@gmail.com](mailto:dianaputribwi123@gmail.com)<sup>2</sup>, [vitaayu.dini@gmail.com](mailto:vitaayu.dini@gmail.com)<sup>3</sup>,  
[ketut.fkip@unej.ac.id](mailto:ketut.fkip@unej.ac.id)<sup>4</sup>, [habibahkhusnabaihaqi.fkip@unej.ac.id](mailto:habibahkhusnabaihaqi.fkip@unej.ac.id)<sup>5</sup>,  
[kendidmahmudi.fkip@unej.ac.id](mailto:kendidmahmudi.fkip@unej.ac.id)<sup>6</sup>

Universitas Jember

### ABSTRAK

Sains berperan penting sebagai katalis perubahan dalam membangun masyarakat yang maju dan berdaya saing. Melalui penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi, sains mampu meningkatkan efisiensi, produktivitas, serta kualitas hidup masyarakat. Kemajuan di bidang pendidikan, kesehatan, dan industri menunjukkan bagaimana sains mendorong inovasi yang berkelanjutan. Selain itu, sains juga memperkuat daya saing bangsa dengan menciptakan sumber daya manusia yang kreatif, kritis, dan adaptif terhadap perkembangan global. Namun, tantangan seperti keterbatasan akses pendidikan sains, minimnya riset, serta rendahnya kesadaran terhadap pentingnya inovasi masih menjadi hambatan utama. Oleh karena itu, kolaborasi antara pemerintah, lembaga pendidikan, dan masyarakat diperlukan untuk memperkuat ekosistem ilmiah yang inklusif. Dengan pemanfaatan sains secara optimal, masyarakat dapat bergerak menuju kemajuan yang berkelanjutan dan berdaya saing tinggi di era globalisasi.

**Kata Kunci:** Teknologi, Kebijakan Publik, Keadilan Sosial, Literasi Sains, Sains.

### ABSTRACT

*Science is a vital catalyst for change in building an advanced and competitive society by applying science and technology to boost efficiency, productivity, and the quality of life. Advances across education, health, and industry demonstrate how science fosters sustainable innovation and strengthens national competitiveness through the development of creative, critical, and adaptive human resources. However, obstacles such as limited access to science education, minimal research, and low awareness of innovation must be overcome through collaboration among the government, educational institutions, and the community to establish an inclusive scientific ecosystem, thereby enabling society to achieve sustainable progress and high competitiveness in the era of globalization.*

**Keywords:** Technology, Public Policy, Social Justice, Scientific Literacy, Science.

### PENDAHULUAN

Manusia pada dasarnya memiliki hasrat yang luas tanpa batas, meskipun dibatasi oleh kemampuan fisik, waktu, dan kesempatan. Anugerah dari Tuhan ini menunjukkan bahwa kebutuhan tertinggi manusia adalah rasa ingin tahu. Dorongan inilah yang menuntun manusia untuk memahami hakikat alam semesta melalui pemikiran. Oleh karena itu, manusia sebagai pencari pengetahuan (human in pursuit of knowledge) akan terus menggali hal-hal yang menarik dan menantang (the search for knowledge) guna memenuhi kebutuhan intelektualnya serta menemukan makna di balik keberadaannya di dunia. Kemampuan ini merupakan potensi yang diberikan Allah, berupa akal, hati, dan pancaindra sebagai sumber ilmu. Selain itu, Allah SWT juga menurunkan wahyu sebagai petunjuk dan pemberi arah terhadap ilmu pengetahuan beserta cabang-cabangnya (Husaini et al., 2020:109).

Peran sains dan teknologi pada masa sekarang sangat penting. Perkembangannya dapat dilihat dari pemanfaatan teknologi sebagai alat untuk memasuki era modern. Sains dan teknologi dianalogikan sebagai sebuah permintaan masyarakat terhadap sarana

pengolahan data, dan komunikasi yang dapat menembus ruang, dan waktu, serta menghasilkan produk – produk berteknologi berkualitas tinggi. Sains dan teknologi berperan dalam bidang industry dan bidang Pendidikan. Di bidang perdidikan Lembaga Pendidikan banyak yang menerapkan Pendidikan jarak jauh dari rumah yang dikenal sebagai: Virtual class, Teleconfrens. Dengan kemajuan bioteknologi dalam pangan unggulan yang memiliki kapasitas produksi lebih banyak, tahan terhadap hama, dan mengandung gizi tinggi. Dalam mekanisasi pemanfaatan berupa pengolahan lahan pertanian saat panen, dan pasca panen (Ridwan, 2016)

Sains tidak hanya menghasilkan pengetahuan baru tetapi juga memfasilitasi inovasi yang meningkatkan produktivitas, menciptakan lapangan kerja bernilai tambah, dan memperkuat daya saing komparatif negara di pasar global. Implementasi teknologi digital dan ekosistem inovasi yang kuat terbukti mendorong keunggulan talenta nasional serta memperbesar peluang komersialisasi hasil riset. Namun, pemanfaatan sains sebagai katalis perubahan tidak otomatis menyebar merata. Tantangan struktural — seperti keterbatasan pembiayaan R&D, kesenjangan kapasitas institusional, rendahnya partisipasi publik dalam agenda riset, serta isu komunikasi sains — menghambat terwujudnya manfaat luas bagi masyarakat. Oleh karena itu, kebijakan STI (science, technology, innovation) yang terintegrasi diperlukan untuk menjembatani riset, industri, dan masyarakat serta memastikan inklusivitas manfaat inovasi.

Kajian terbaru juga menekankan pentingnya pendidikan sains dan literasi ilmiah sebagai fondasi agar masyarakat mampu berinteraksi secara kritis dengan teknologi dan isu-isu sains sosial (mis. perubahan iklim, kesehatan publik). Penguatan kurikulum, program pengembangan kapasitas, dan praktik komunikasi publik yang partisipatif menjadi strategi penting untuk memperluas dampak sains pada pembangunan berkelanjutan dan daya saing.

Berdasarkan kondisi demikian, artikel ini bertujuan (1) Apa peranan sains dalam mendorong perubahan sosial, ekonomi, dan budaya menuju masyarakat yang maju ; (2) Bagaimana strategi penerapan sains agar dapat menjadi katalis yang efektif dalam membentuk masyarakat yang inovatif dan berdaya saing tinggi. Pembahasan akan memadukan bukti empiris dan kajian kebijakan terkini agar memberikan peta jalan yang aplikatif bagi pembuat kebijakan, akademisi, dan pemangku kepentingan.

## METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur (library research) dengan menelaah berbagai sumber ilmiah, seperti jurnal nasional dan internasional, buku, serta laporan penelitian yang relevan dengan topik sains dan pembangunan masyarakat. Analisis dilakukan secara deskriptif-kualitatif untuk mengungkap hubungan antara penguasaan sains dan kemajuan sosial-ekonomi Masyarakat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sains dan teknologi berperan sangat krusial dalam memperbaiki kualitas hidup masyarakat, khususnya selama masa pandemi COVID-19. Dalam dunia pendidikan, keduanya berperan sebagai fondasi dalam proses pembelajaran jarak jauh melalui berbagai platform digital seperti Google Meet, Zoom, dan Google Form, sehingga aktivitas belajar mengajar tetap dapat dilakukan meskipun ada pembatasan sosial. Teknologi informasi juga mempermudah peserta didik dan masyarakat untuk mengakses sumber belajar dengan cepat dan mudah. Sesuai dengan yang diungkapkan oleh Rektor IST AKPRIND, Dr. Ir. Amir Hamzah, M.T, kemajuan suatu negara sangat ditentukan oleh tingkat penguasaan sains dan teknologi; negara-negara maju seperti Jepang dan Korea dapat berkembang karena inovasi teknologi yang mereka ciptakan meskipun memiliki sumber daya alam yang terbatas. Dalam

aspek sosial dan kemanusiaan, teknologi digital mendukung masyarakat untuk terus berinteraksi melalui komunitas online, menjaga kesejahteraan mental, dan terlibat dalam kegiatan yang produktif seperti webinar. Dari perspektif ekonomi, implementasi sains dan inovasi teknologi seperti yang diungkapkan oleh Presiden Direktur 3M Indonesia, Sashidharan Sridharan, membuktikan bahwa sains diterapkan di semua aspek kehidupan manusia untuk meningkatkan efisiensi kerja dan menciptakan produk-produk inovatif. Di sektor kesehatan, distribusi informasi yang didasarkan pada ilmu pengetahuan lewat webinar dan media digital memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai pencegahan COVID-19 serta pentingnya mematuhi protokol kesehatan. Oleh karena itu, sains dan teknologi berperan sebagai penggerak yang memperkuat ketahanan masyarakat dalam menghadapi tantangan di sektor pendidikan, sosial, ekonomi, dan kesehatan, serta menjadi penggerak untuk menciptakan kehidupan yang lebih berkualitas dan responsif terhadap perubahan.(Fitriyadi et al., 2022).

Sains punya peran besar banget dalam membangun masyarakat yang lebih baik. Itu jadi pondasi utama buat naikin kualitas hidup secara keseluruhan. Selain itu, sains juga dorong kemajuan di bidang ekonomi, teknologi, dan cara atasi berbagai masalah sehari-hari. Dari sisi ekonomi, sains bantu dorong pertumbuhan lewat inovasi teknologi yang segar. Contohnya, pabrik gula di Desa Jatirotok udah bikin ekonomi lokal maju dengan cepat. Itu ciptain banyak lapangan kerja baru buat warga sekitar. Masyarakat pun jadi lebih gampang dapetin kebutuhan harian mereka. Buat kemajuan negara secara luas, sains jadi ukuran seberapa modern suatu bangsa. Itu bentuk masyarakat yang punya martabat tinggi. Orang-orang di masyarakat kayak gitu juga cepat tanggap sama perubahan yang ada. Mereka gak ketinggalan berita penting apa pun. Sains bantu ungkap fakta-fakta asli yang tersembunyi. Itu buktiin kebenaran lewat uji coba yang teliti dan akurat. Di samping itu, sains tingkatkan efisiensi kerja secara nyata. Misalnya, traktor buat membajak sawah bikin prosesnya jauh lebih cepat daripada dulu. Lalu, sains kembangkan kemampuan pribadi buat hadapi masalah hidup. Dalam rutinitas harian, sains keliatan banget dari aplikasi sidik jari buat catat kehadiran karyawan. Ada juga Google Maps yang bantu pilih rute perjalanan dengan tepat. Kendaraan bikin mobilitas orang lebih lancar dan nyaman. Sistem barcode mudahkan transaksi pembayaran di toko. Handphone sekarang jadi alat komunikasi pokok buat semua orang. Sampai teknologi pembibitan tebu yang dukung pertanian tebu secara besar-besaran.(Putri et al., 2024).

Sains punya peran dasar banget dalam dorong perubahan, kemajuan, dan tingkatkan kualitas hidup orang banyak. Itu karena sains jadi pondasi buat lahirnya inovasi, kesejahteraan, serta berkembangnya berbagai bidang kehidupan sehari-hari. Kalau lihat dari sisi ekonomi, sains dorong kemajuan lewat munculnya teknologi. Misalnya pabrik gula di Desa Jatirotok yang pacu pertumbuhan ekonomi lokal. Itu tingkatkan kesejahteraan warga, permudah cari nafkah, dan bantu manusia bertahan lewat berbagai penemuan berguna. Dari sudut pandang kemajuan negara dan sumber daya manusia, sains jadi ukuran utama kemajuan itu sendiri. Sains dasari ledakan informasi, berkembangnya teknologi, inovasi ilmu pengetahuan, sampai pembangunan modern saat ini. Selain itu, sains buat masyarakat lebih punya wibawa, melek sains, peka sama isu sosial dan teknologi, serta hindari ketinggalan berita penting. Soal pembuktian dan efektivitas kerja, sains izinkan manusia dapat pengetahuan lewat bukti dan uji coba. Itu ungkap fakta baru yang berguna, tingkatkan cara kerja seperti pakai traktor buat bajak sawah, dan kembangkan kemampuan pribadi. Kemampuan itu buat pahami lingkup sains serta pecahkan masalah kehidupan yang beragam.( Syazali dan Umar., 2022).

Untuk mencapai literasi sains yang kokoh dan membentuk sumber daya manusia yang bisa menyesuaikan diri serta penuh inovasi, kita butuh strategi dalam pengembangan

pendidikan sains yang tepat sasaran, menyeluruh, dan berlanjut melalui langkah-langkah yang saling mendukung. Langkah itu mencakup segala hal mulai dari proses pembelajaran, penyusunan kurikulum, sampai penguatan kemampuan berpikir. Pergeseran cara pandang dalam pembelajaran ke arah model yang berfokus pada tindakan, seperti PBL atau PrBL dan pembelajaran berbasis inkuiri, terasa sangat perlu. Itu membantu melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi, menyelesaikan masalah, serta penalaran yang didasari bukti. Selain itu, penggabungan kurikulum antar bidang ilmu lewat pendekatan interdisipliner, konteks kehidupan nyata, dan kurikulum STSE membuat sains jadi lebih dekat dengan rutinitas harian serta tantangan di abad ke-21. Upaya memperkuat literasi sains juga mengharuskan peningkatan kemampuan menganalisis data, menilai bukti, dan menguasai proses ilmiah. Dengan begitu, siswa bisa mengeksplorasi fenomena, menyusun pertanyaan ilmiah, serta menyimpulkan sesuatu secara kritis. Melalui langkah-langkah seperti itu, pendidikan sains mampu menghasilkan siswa yang tidak sekadar paham konsep-konsep dasar. Mereka juga bisa berpikir kritis, inovatif, dan siap menghadapi kemajuan ilmu pengetahuan beserta tuntutan masyarakat modern ( Sanjiartha et al., 2024).

## KESIMPULAN

Berdasarkan semua pembahasan yang ada, sains dan teknologi memang punya peran dasar banget dalam menaikkan kualitas hidup orang-orang di banyak bidang kehidupan sehari-hari. Saat pandemi COVID-19 melanda, keduanya jadi tumpuan utama buat kegiatan pendidikan, sosial, ekonomi, dan kesehatan lewat penggunaan teknologi digital yang luas. Di dunia pendidikan, platform online bikin proses belajar mengajar bisa jalan terus, sambil kasih akses lebih besar ke sumber pengetahuan yang beragam. Sementara itu, di ranah sosial dan kemanusiaan, teknologi bantu masyarakat biar tetap saling terhubung, plus jaga kesehatan mental lewat kegiatan virtual yang bermanfaat.

Dari sisi ekonomi, penerapan sains dan teknologi dorong inovasi baru, tingkatkan efisiensi kerja, buka peluang pekerjaan, dan percepat pembangunan daerah, seperti yang terlihat di industri gula Jatiroti. Sains juga jadi tolok ukur kemajuan suatu negara, karena pengaruhnya ke kualitas sumber daya manusia, kemampuan adaptasi, serta daya saing di tingkat global. Di sektor kesehatan, penyebaran informasi berdasarkan ilmu pengetahuan kasih pendidikan krusial buat masyarakat, supaya bisa cegah penyebaran COVID-19 dan rawat kesehatan dengan baik.

Selain kontribusinya di kehidupan harian, sains bantu bentuk masyarakat yang bisa berpikir kritis, paham teknologi, dan tanggap terhadap perubahan yang datang. Ini cuma bisa tercapai lewat strategi pengembangan pendidikan sains yang fokus, seperti pembelajaran berbasis masalah, pendekatan inkuiri, kurikulum yang gabungkan disiplin ilmu, plus penguatan skill analisis dan literasi ilmiah.

Intinya, sains dan teknologi berperan sebagai kekuatan pokok yang kuatkan ketahanan masyarakat, dorong inovasi, serta ciptakan generasi yang adaptif, kritis, dan siap hadapi tantangan dunia, sehingga bisa bangun kehidupan yang lebih baik dan berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar., Bagea, I, Fatmawati, T,. 2025.Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Inovasi Pendidikan: Eksplorasi pada Kebijakan, Partisipasi Masyarakat, dan Tantangan Sosial Ekonomi ,.jurnal of leadership management and policy in education.
- Fitriyadi, A., Syafe'I, A., Gunawan, I., dkk. 2022. Peran Sains Dan Teknologi Dalam Meningkatkan Kualitas Hidup Masyarakat. Jurnal IPkMMIFTEK. 3(1).
- Hamdani, M.A., Sari, S.N., Sari, K.L., Ernasari., Mahardika, I.K., & Handono, S. 2024. Kontribusi Sains dalam Membangun Masyarakat Akademik yang Maju dan Berkelanjutan dalam Ruang Lingkup Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Jember. Jurnal Ilmiah Wahana

- Pendidikan. 10 (10): 516-522.
- Handyka, M.A.N. 2023. Transformasi Pendidikan: Strategi Inovatif Dalam Peningkatan Partisipasi Sosial Untuk Membangun Masyarakat Yang Inklusif Dan Berdaya Saing.Jurnal Economy, Technology , Social and Humanities 1(1) : 3026-3069.
- Putri, C.A., Firdianti, S.B., Irianty, A.D.F., Mahardika, I.K., Ernasari., & Handono, S.2024. Peranan Sains Dalam Membangun Masyarakat. Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan. 10(9): 91-94.
- Sanjiartha, I.G.D ., Suwindia,I.G, & Winangun, I.M.A. 2024. Peran literasi sains dalam membentuk generasi berfikir kritis dan inovatif: kajian literature review. 5 (2): 120-128.
- Sudarman, Samekto, A.A., Suman, A.S., Literasi Industri 4.0: GLobalisasi dan Peningkatan Daya Saing Peran Pendidik. Idea Pengabdian Masyarakat. 4(1) :2798-3668.
- Syazali, M., & Umar.2022. Peran Kebudayaan Dalam Pembelajaran IPA Di Indonesia: Studi Literatur Etnosains. 8(1): 344-354.