

Pelatihan Dasar Blockchain untuk Transparansi Data di SMKN 2 Pinggir

Rizki Novendra^{*1}, David Setiawan², Yogo Turnandes³, Yogi Yunefri⁴, Firmansyah⁵

³Bisnis Digital, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Lancang Kuning

⁵Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Lancang Kuning

^{1,2,4}Megister Pendidikan Vokasi Keteknikan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Lancang Kuning

E-mail: rizkinovendra@unilak.ac.id¹, davidsetiawan@unilak.ac.id², turnandes@unilak.ac.id³, yogiyunefri@unilak.ac.id⁴, firmansyah@unilak.ac.id⁵

Abstract

Learning at SMKN 2 Pinggir still relies on centralized database concepts such as MySQL, while decentralized database technology (blockchain) has not been integrated into the Data Structure and Database curriculum, leaving teachers and students with limited understanding of hashing, linked structures, and block validation that are increasingly relevant to industry. This community service program applied a participatory, learning-by-doing approach consisting of socialization, pretest, material delivery, demonstration, hands-on practice, mentoring, and evaluation, covering basic blockchain concepts, hashing mechanisms, block structure, and simple blockchain implementation in Python for 20 participants (RPL students and subject teachers). The average pretest score of 42.5 increased to 84.4 in the posttest, an improvement of 41.9 points (98.59%), with a Normalized Gain (N-Gain) of 0.73 in the high category. The program also produced a training module, teaching materials, evaluation instruments, and a scientific article, demonstrating that practice-based training effectively strengthens teachers' and students' competence in decentralized database technology and supports the adaptive development of vocational education curricula.

Keywords: *blockchain; decentralized database; hashing; vocational education; data transparency*

Abstrak

Abstrak Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan untuk meningkatkan kapasitas guru dan peserta didik SMKN 2 Pinggir dalam memahami teknologi blockchain sebagai basis data terdesentralisasi, mengingat pembelajaran masih berfokus pada basis data terpusat seperti MySQL. Metode yang digunakan adalah pendekatan partisipatif berbasis praktik (learning by doing) melalui tahap sosialisasi, pretest, penyampaian materi, demonstrasi, praktik, pendampingan, dan evaluasi kepada 20 peserta yang terdiri atas siswa dan guru. Hasil kegiatan menunjukkan nilai rata-rata pretest 42,5 meningkat menjadi 84,4 pada posttest, dengan nilai N-Gain 0,73 yang termasuk kategori tinggi. Kegiatan ini juga menghasilkan modul pelatihan, bahan ajar, dan instrumen evaluasi, sehingga terbukti efektif meningkatkan pemahaman guru dan siswa terhadap konsep dasar blockchain serta mendukung penguatan kurikulum pendidikan vokasi.

Kata kunci: *blockchain; basis data terdesentralisasi; hashing; pendidikan vokasi; transparansi data*

1. PENDAHULUAN

Teknologi blockchain merupakan sistem buku besar yang terdesentralisasi dan terdistribusi, mencatat transaksi pada banyak komputer sehingga catatan tidak dapat diubah secara surut tanpa perubahan seluruh blok berikutnya dan konsensus jaringan (Nakamoto, 2008; Swan, 2015; Tapscott & Tapscott, 2016). Blockchain diakui memiliki potensi besar dalam meningkatkan keamanan data melalui kontrol terdesentralisasi, kekebalan data, transparansi, serta mekanisme keamanan yang lebih baik (Crosby et al., 2016). Dalam dunia pendidikan, blockchain berpotensi meningkatkan transparansi verifikasi kredensial, manajemen data, dan integritas catatan pendidikan (Chen et al., 2018; Alammery et al., 2019), sebagaimana ditunjukkan oleh platform EduCTX yang memanfaatkan blockchain untuk menjaga catatan kredit pendidikan tinggi yang tidak dapat diubah (Aste et al., 2017).

Berdasarkan observasi dan wawancara dengan guru produktif Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) di SMKN 2 Pinggir, pembelajaran Struktur Data dan Basis Data masih berfokus pada basis data terpusat (centralized database) seperti MySQL, sedangkan konsep basis data terdesentralisasi belum terintegrasi ke dalam kurikulum. Dari 60 siswa yang disurvei melalui

angket sederhana, sekitar 85% hanya mengenal konsep CRUD dan relasi tabel, 78% belum pernah mempelajari hash, linked list, maupun mekanisme penyimpanan blok pada blockchain, dan 88% belum pernah melakukan praktik implementasi blockchain secara langsung. Guru juga belum memiliki pengalaman dan bahan ajar yang memadai untuk mengajarkan konsep maupun implementasi blockchain, sehingga terdapat kesenjangan antara kompetensi lulusan dengan kebutuhan industri digital yang mulai mengarah pada sistem terdesentralisasi (Wibowo & Santoso, 2022).

Membawa konsep blockchain ke pembelajaran Struktur Data di SMK tidak dimaksudkan sebagai materi lanjutan yang kompleks, melainkan sebagai konteks modern untuk memahami konsep dasar seperti linked structure, hashing, konsistensi data, dan ketahanan sistem (Kadir, 2014; Jogiyanto, 2017). Hasil analisis bibliometrik menggunakan VOSviewer menunjukkan bahwa penelitian pendidikan lebih banyak berfokus pada tema siswa, kurikulum, dan computational thinking, sementara keterhubungan antara topik blockchain dengan pembelajaran struktur data pada jenjang SMK masih sangat terbatas, sehingga menjadi celah riset yang potensial untuk dikembangkan. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas guru dan peserta didik SMKN 2 Pinggir dalam memahami dan mengimplementasikan konsep dasar blockchain, meliputi prinsip basis data terdesentralisasi, mekanisme hashing, struktur data berantai, pembentukan blok, dan validasi data. Kegiatan ini sekaligus menghasilkan bahan ajar dan modul pembelajaran berbasis blockchain yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan di SMKN 2 Pinggir sebagai bentuk hilirisasi dari kajian yang dilakukan tim pengabdian.

2. METODE

Metode pelatihan dirancang menggunakan pendekatan partisipatif dan berbasis praktik (learning by doing) agar peserta tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu mengimplementasikannya secara langsung. Kegiatan diikuti oleh 20 peserta yang terdiri atas siswa kompetensi keahlian Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) dan guru mata pelajaran Struktur Data dan Basis Data di Laboratorium Komputer SMKN 2 Pinggir. Kegiatan diawali dengan tahap sosialisasi dan pretest untuk mengukur pemahaman awal peserta mengenai struktur data dan blockchain, dilanjutkan dengan penyampaian materi dasar melalui ceramah interaktif yang mencakup konsep desentralisasi, struktur blok, mekanisme rantai blok, dan hashing.

Tahap inti pelatihan adalah demonstrasi dan praktik langsung, di mana peserta melakukan simulasi pembuatan blockchain sederhana menggunakan bahasa pemrograman Python, dengan pendampingan intensif dari tim pelaksana untuk menghubungkan konsep struktur data seperti linked list dan hashing dengan implementasi blockchain. Pada tahap akhir, dilakukan evaluasi melalui posttest untuk mengukur tingkat ketercapaian keberhasilan kegiatan. Tingkat ketercapaian diukur secara kuantitatif menggunakan selisih nilai rata-rata pretest dan posttest serta dianalisis dengan metode Normalized Gain (N-Gain) untuk mengetahui efektivitas pelatihan dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta mengenai konsep dasar blockchain.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat dengan tema "Pelatihan Dasar Blockchain untuk Transparansi Data di SMKN 2 Pinggir" telah dilaksanakan di Laboratorium Komputer SMKN 2 Pinggir dan diikuti oleh 20 peserta yang terdiri atas siswa kompetensi keahlian Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) dan guru mata pelajaran Struktur Data dan Basis Data. Seluruh rangkaian kegiatan dilaksanakan melalui empat tahapan, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan pelatihan, pendampingan praktik, dan evaluasi hasil. Pada tahap persiapan, tim pengabdian menyusun modul pelatihan, instrumen pretest dan posttest, bahan presentasi, serta aplikasi simulasi blockchain sederhana yang digunakan selama praktik. Materi yang disampaikan meliputi perkembangan teknologi database, perbandingan basis data terpusat dan terdesentralisasi,

struktur block, hash function, consensus mechanism, hingga implementasi blockchain pada pendidikan, dan diikuti dengan demonstrasi mekanisme pembentukan blok serta perubahan hash ketika data dimodifikasi.

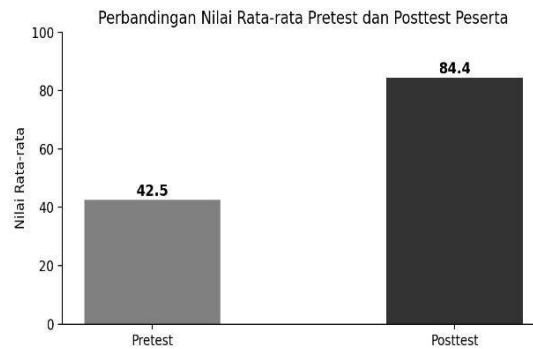
Indikator keberhasilan kegiatan diukur melalui perbandingan nilai pretest dan posttest peserta terhadap materi struktur data, database terpusat, blockchain, hashing, linked structure, node, smart contract, dan transparansi data. Sebelum pelatihan, nilai rata-rata pretest peserta hanya sebesar 42,5 dari skala 100, menunjukkan bahwa blockchain masih merupakan materi baru bagi sebagian besar peserta. Setelah mengikuti seluruh rangkaian kegiatan berupa penyampaian materi, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan, nilai rata-rata posttest meningkat menjadi 84,4, atau terjadi peningkatan sebesar 41,9 poin (98,59%) dibandingkan kondisi awal. Rincian nilai pretest dan posttest tiap peserta disajikan pada Tabel 1. Selama kegiatan berlangsung, peserta aktif berdiskusi dan mengajukan pertanyaan mengenai keamanan data, Bitcoin, Ethereum, NFT, hingga peluang kerja pada bidang blockchain, yang menunjukkan tingkat partisipasi dan relevansi materi yang tinggi terhadap kebutuhan peserta.

Analisis menggunakan metode Normalized Gain (N-Gain) menghasilkan nilai sebesar 0,73 yang termasuk dalam kategori tinggi, sehingga menunjukkan bahwa metode pelatihan berbasis praktik yang diterapkan efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta mengenai konsep dasar blockchain. Data nilai pretest dan posttest setiap peserta disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Pretest dan Posttest Peserta Pelatihan

No	Nilai Pretest	Nilai Posttest
1	40	82
2	45	85
3	50	88
4	35	80
5	55	90
6	30	78
7	45	86
8	40	84
9	50	89
10	35	81
11	45	85
12	40	83
13	55	91
14	30	79
15	45	87
16	50	90
17	40	84
18	35	82
19	50	88
20	45	86
Rata-rata	42,5	84,4

Grafik perbandingan nilai rata-rata pretest dan posttest peserta ditampilkan pada Gambar 1, sedangkan dokumentasi pelaksanaan kegiatan pelatihan di Laboratorium Komputer SMKN 2 Pinggir ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Perbandingan Nilai Rata-rata Pretest dan Posttest Peserta



Gambar 2. Pelaksanaan kegiatan pelatihan dasar blockchain di Laboratorium Komputer SMKN 2 Pinggir.

4. KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dengan tema "Pelatihan Dasar Blockchain untuk Transparansi Data di SMKN 2 Pinggir" telah berjalan dengan baik sesuai dengan tujuan dan tahapan yang direncanakan. Beberapa kesimpulan yang dapat ditarik dari pelaksanaan kegiatan ini adalah sebagai berikut:

- Kegiatan berhasil meningkatkan pemahaman guru dan peserta didik mengenai konsep dasar blockchain, mulai dari prinsip desentralisasi, hashing, struktur blok, hingga implementasi sederhana blockchain dalam pengelolaan data.
- Pendekatan pembelajaran berbasis praktik (learning by doing) terbukti efektif, ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata peserta dari 42,5 (pretest) menjadi 84,4 (posttest), atau naik 41,9 poin (98,59%), dengan nilai N-Gain sebesar 0,73 yang termasuk kategori tinggi.
- Kegiatan menghasilkan luaran berupa modul pelatihan, bahan ajar, media pembelajaran, instrumen evaluasi, serta artikel ilmiah yang disiapkan untuk dipublikasikan pada jurnal pengabdian kepada masyarakat.
- Program ini memperkuat sinergi antara Universitas Lancang Kuning dan SMKN 2 Pinggir dalam mendukung pengembangan pendidikan vokasi yang adaptif dan inovatif terhadap perkembangan teknologi digital.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Lancang Kuning melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) dan Sekolah Pascasarjana melalui Unit Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (UP2M) atas dukungan finansial terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian ini, serta kepada pihak SMKN 2 Pinggir yang telah memberikan izin dan fasilitas bagi terlaksananya kegiatan pelatihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alammary, A., Alhazmi, S., Almasri, M., & Gillani, S. (2019). Blockchain-based applications in education: A systematic review. *Applied Sciences*, 9(12), 2400.
- Aste, T., Tasca, P., & Di Matteo, T. (2017). Blockchain technologies: The foreseeable impact on society and industry. *Computer*, 50(9), 18–28.
- Chen, G., Xu, B., Lu, M., & Chen, N.-S. (2018). Exploring blockchain technology and its potential applications for education. *Smart Learning Environments*, 5(1), 1–10.
- Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S., & Kalyanaraman, V. (2016). Blockchain technology: Beyond bitcoin. *Applied Innovation Review*, 2, 6–19.
- Grech, A., & Camilleri, A. F. (2017). *Blockchain in education*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Jogiyanto, H. M. (2017). *Sistem teknologi informasi*. Andi Publisher.
- Kadir, A. (2014). *Pengenalan sistem informasi edisi revisi*. Andi Publisher.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. (2022). *Transformasi digital pendidikan Indonesia*.
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*.
- Novendra, R., Turnandes, Y., Juliani, F., Afrilli, R., & Suprianto, J. (2025). Pelatihan keterampilan digital content creator bagi guru Ponpes Ulil Albab Alja'afariyah. *J-COSCIS: Journal of Computer Science Community Service*, 5(1), 46-54. DOI: <https://doi.org/10.31849/jcoscis.v5i1.22057>
- Ohara, M. R., & Turnandes, Y. (2025). Pelatihan self digital branding dalam membangun identitas digital yang kreatif dan berdaya saing bagi siswa-siswi SMK Negeri 6 Pekanbaru. *Sinergi Abdi Nusantara: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 31-37. <https://ptifoundation.id/index.php/san/article/view/19>
- Putra, R. D., & Nugroho, Y. (2020). Implementasi pembelajaran berbasis praktik pada mata pelajaran struktur data. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 10(1), 45–55.
- Rahmawati, L., Sari, M., & Utami, R. (2021). Peningkatan literasi digital dalam pembelajaran teknologi. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 6(3), 210–218.
- Sharples, M., & Domingue, J. (2016). The blockchain and kudos: A distributed system for educational record, reputation and reward. *European Conference on Technology Enhanced Learning*, 490–496.
- Suryadi, A., & Rahmawati, L. (2021). Analisis pembelajaran struktur data pada siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 5(2), 120–130.
- Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a new economy*. O'Reilly Media.
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain revolution: How the technology behind Bitcoin is changing money, business, and the world*. Penguin.

-
- Turkanović, M., Hölbl, M., Košič, K., Heričko, M., & Kamišalić, A. (2018). EduCTX: A blockchain-based higher education credit platform. *IEEE Access*, 6, 5112–5127.
- Turnandes, Y., Novendra, R., Pane, E. P., & Purwanti, L. (2025). Pelatihan penggunaan ChatPDF dan ChatGPT dalam pembelajaran interaktif bagi guru Ponpes Ulil Albab Alja'afariyah. *J-COSCIS: Journal of Computer Science Community Service*, 5(1), 162-169. DOI: <https://doi.org/10.31849/jcscis.v5i1.22081>
- Vebby, V., & Turnandes, Y. (2025). Pelatihan aplikasi Gamma AI sebagai alat bantu kreatif dalam pembelajaran dan presentasi siswa-siswi SMKN 5 Pekanbaru. *J-COSCIS: Journal of Computer Science Community Service*, 5(2), 329-335. DOI: <https://doi.org/10.31849/pcnsq128>
- Wibowo, A., & Santoso, B. (2022). Kesenjangan kompetensi teknologi siswa SMK dengan kebutuhan industri. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 12(2), 150–160.
- Yaga, D., Mell, P., Roby, N., & Scarfone, K. (2019). *Blockchain technology overview*. National Institute of Standards and Technology (NIST).
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X., & Wang, H. (2017). An overview of blockchain technology: Architecture, consensus, and future trends. *IEEE International Congress on Big Data*, 557–564.