

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan. Platform Sinari Desa merupakan sebuah platform pendidikan digital berbasis ICT (Information and Communication Technology) yang inovatif, dirancang untuk menjembatani kesenjangan pendidikan antara pemuda pedesaan dan perkotaan di Indonesia. Program ini menasar anak-anak dan remaja usia 8–18 tahun, termasuk di daerah 3T (terdepan, terluar, tertinggal), dengan memanfaatkan teknologi canggih seperti Augmented Reality (AR), Internet of Things (IoT), dan Artificial Intelligence (AI) dalam proses pembelajaran. Melalui Sinari Desa, diharapkan pemuda di desa dapat memperoleh keterampilan digital yang setara dengan rekan-rekan mereka di perkotaan, sehingga mampu bersaing di era ekonomi digital.

Salah satu aspek penting dalam upaya tersebut adalah menyediakan sertifikasi atas keterampilan atau pelatihan yang diikuti oleh peserta didik. Sertifikat, khususnya e-sertifikat (sertifikat elektronik/digital), berfungsi sebagai bukti pencapaian yang dapat digunakan untuk melanjutkan pendidikan, melamar pekerjaan, atau sekadar pengakuan atas kompetensi yang diperoleh. Kredibilitas sertifikat tersebut sangat krusial; sertifikat yang mudah dipalsukan atau diragukan keabsahannya akan mengurangi kepercayaan stakeholder (peserta, institusi pendidikan, ataupun pemberi beasiswa/hibah) terhadap program Sinari Desa. Masalah pemalsuan sertifikat akademik dan profesional bukan hal baru dan telah menjadi isu global yang serius, berdampak pada menurunnya kepercayaan terhadap lulusan dan institusi pendidikan[2][3]. Contoh nyata, praktik diploma mill (pabrik ijazah palsu) telah ditemukan di berbagai negara dan melibatkan pejabat maupun institusi pendidikan, yang menunjukkan betapa rentannya sistem sertifikasi tradisional terhadap penyalahgunaan[2].

Sejalan dengan visi Sinari Desa untuk membawa program ini ke level internasional, dibutuhkan penguatan sistem keamanan dan integritas sertifikat digital yang dikeluarkan. Tantangan utamanya adalah bagaimana memastikan keaslian (authenticity) setiap e-sertifikat secara mudah dan andal, tanpa menambah kerumitan berarti bagi pengguna maupun pengelola program. Sistem verifikasi sertifikat konvensional umumnya bergantung pada pengecekan manual ke database pusat atau menggunakan kode QR yang terhubung ke situs web penyelenggara. Metode tersebut masih memiliki kelemahan, antara lain: risiko pemalsuan QR code atau tautan, ketergantungan pada server pusat (yang bisa saja down atau datanya diubah pihak tak berwenang), serta potensi vendor lock-in (ketergantungan pada penyedia tertentu). Oleh karena itu, dibutuhkan solusi inovatif yang terdesentralisasi dan tahan gangguan, sehingga verifikasi dapat dilakukan kapan saja oleh siapa saja secara independen.

Pada tahun 2025, tim Sinari Desa mendapatkan kesempatan untuk menguji dan mewujudkan ide inovatifnya setelah berhasil meraih hibah IEEE TryEngineering STEM Grant 2025 sebesar \$2.000 USD. Hibah internasional yang sangat kompetitif ini diberikan oleh IEEE untuk mendukung program pengembangan STEM bagi anak-anak usia sekolah di seluruh dunia[1]. Dari 415 proposal yang masuk secara global, hanya tiga tim dari Indonesia yang berhasil lolos, dan Universitas AMIKOM Yogyakarta melalui program "Sinari Desa" merupakan salah satunya[4]. Keberhasilan ini tidak hanya membawa pendanaan, tetapi juga tanggung jawab untuk meningkatkan kualitas dan jangkauan program. Salah satu komitmen tim Sinari Desa pasca meraih hibah adalah memperkuat kredibilitas program, agar dampak yang dihasilkan dapat diakui secara lebih luas. Implementasi teknologi Blockchain untuk verifikasi keaslian e-sertifikat dipilih sebagai langkah strategis untuk mencapai tujuan tersebut.

Teknologi Blockchain dikenal melalui karakteristiknya yang unik: desentralisasi, immutability (data tidak dapat diubah), transparansi, dan security (keamanan data terjamin dengan kriptografi)[5][6]. Karakteristik ini menjadikan blockchain sangat menjanjikan untuk mengatasi permasalahan integritas informasi

dan penanggulangan pemalsuan dokumen. Di sektor pendidikan, beberapa institusi terkemuka telah mulai menerapkan blockchain untuk menerbitkan dan memverifikasi kredensial akademik. Contohnya, Massachusetts Institute of Technology (MIT) pada tahun 2017 melakukan pilot project penerbitan diploma digital berbasis blockchain (dengan aplikasi Blockcerts Wallet) sehingga lulusan bisa mendapatkan ijazah digital yang dijamin keasliannya dan tamper-proof menggunakan blockchain Bitcoin[7]. Demikian pula, berbagai universitas dan platform telah mengadopsi solusi serupa, termasuk inisiatif seperti Blockcerts (MIT Media Lab) dan EduCTX (University of Maribor) yang menawarkan infrastruktur terbuka untuk sertifikat akademik terdesentralisasi[8]. Semua ini mengindikasikan bahwa blockchain berpotensi menjadi game changer dalam sistem sertifikasi digital dengan menyediakan mekanisme verifikasi otomatis yang terpercaya dan efisien di tingkat global[6].

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis sebagai mahasiswa Teknik Komputer dengan konsentrasi Cyber Security memandang bahwa integrasi blockchain ke dalam platform Sinari Desa merupakan solusi yang sangat relevan. Dari perspektif keamanan siber, isu yang dihadapi adalah integritas data dan keaslian identitas digital – dua hal yang menjadi perhatian utama dalam domain keamanan. Dengan keahlian dan pengetahuan di bidang tersebut, penulis berusaha merancang dan mengimplementasikan sistem verifikasi e-sertifikat berbasis blockchain yang tidak hanya memenuhi aspek teknis, tetapi juga selaras dengan kebutuhan pengguna akhir (user-friendly) dan tujuan pendidikan program Sinari Desa.

## **1.2 Uralan Lomba**

Subbab ini memaparkan mengenai kompetisi atau hibah yang diikuti, yaitu IEEE TryEngineering STEM Grant 2025, mulai dari profil penyelenggara, deskripsi lomba, keunikan programnya, hingga manfaat dan tujuan event tersebut bagi peserta dan masyarakat.

### 1.2.1 Profil Penyelenggara

IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) merupakan organisasi profesi internasional terbesar di bidang teknologi yang aktif mendorong pengembangan pendidikan dan inovasi. Salah satu inisiatifnya pada pendidikan pra-universitas adalah TryEngineering, yaitu program yang bertujuan meningkatkan minat anak-anak dan remaja terhadap bidang STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) melalui kurikulum, sumber belajar, dan dukungan pendanaan.

Setiap tahun, IEEE menyelenggarakan TryEngineering STEM Grant untuk mendanai proyek-proyek inovatif berbasis outreach STEM yang melibatkan relawan IEEE. Pada tahun 2025, program ini menyalurkan pendanaan kepada puluhan program terpilih di berbagai negara, dengan hibah yang dibagi ke dalam beberapa kategori, yaitu Inspire Level, Share Level, dan Introductory Level[32][33].

Program Sinari Desa, yang diusulkan oleh IEEE Student Branch Universitas AMIKOM Yogyakarta, berhasil memperoleh hibah pada kategori Inspire Level, yaitu kategori tertinggi dengan nilai pendanaan hingga USD 2.000 [1]. Pendanaan ini didukung oleh IEEE Computer Society (IEEE CS), sejalan dengan fokus Sinari Desa yang mengintegrasikan teknologi komputer seperti IoT, AI, dan blockchain dalam pendidikan.

Sebagai unit resmi IEEE di lingkungan kampus, IEEE Student Branch Universitas AMIKOM Yogyakarta berperan aktif dalam mengajukan dan melaksanakan program ini. Dengan reputasi dan standar penilaian yang tinggi dari IEEE, hibah TryEngineering STEM Grant menekankan dampak nyata dan keberlanjutan program, sehingga mendorong tim Sinari Desa

untuk mengembangkan solusi pendidikan digital yang kredibel dan berorientasi jangka panjang.

### 1.2.2 Deskripsi Lomba

TryEngineering STEM Grant merupakan program seleksi proposal berskala internasional yang diselenggarakan oleh IEEE dan memiliki tingkat kompetisi yang sangat tinggi. Berbeda dengan lomba konvensional, seleksi dilakukan melalui evaluasi ketat terhadap proposal program yang mencakup inovasi, dampak sosial, kelayakan implementasi, serta keberlanjutan program. Pendaftaran dibuka pada awal Januari 2025 dan pengumuman penerima hibah dilakukan pada awal Maret 2025 [36].

Pada tahun 2025, lebih dari 400 proposal diajukan dari berbagai negara, dan hanya 58 program yang dinyatakan lolos pendanaan [40]. Proposal Sinari Desa, yang mengusung tema “Empowering Rural Youth Through Digital Education and Innovative Technologies” [1], berhasil terpilih sebagai salah satu penerima hibah dengan kategori Inspire Level, yaitu kategori tertinggi dengan nilai pendanaan hingga USD 2.000. Capaian ini menunjukkan bahwa program Sinari Desa dinilai unggul dari sisi inovasi teknologi, dampak pendidikan, dan potensi keberlanjutan dibandingkan sebagian besar proposal lainnya.

Pendanaan yang diperoleh digunakan untuk mengimplementasikan program pendidikan digital di beberapa desa pada tahun 2025, meliputi pelatihan komputer dasar, pengenalan IoT, AR/VR sederhana, serta penyediaan akses pembelajaran offline [37][38][39]. Dalam proposal, inovasi blockchain telah menjadi salah satu nilai pembeda program dan direncanakan untuk diimplementasikan pasca hibah sebagai bentuk peningkatan kualitas dan kredibilitas platform.

Keberhasilan Sinari Desa meraih hibah pada tingkat kompetisi global ini tidak hanya menjadi prestasi bagi tim dan Universitas, tetapi juga menegaskan kualitas program yang mampu bersaing secara internasional. Oleh karena itu, pelaksanaan dan pelaporan program, termasuk pengelolaan sertifikasi digital, dilakukan secara serius dan terukur sesuai standar yang ditetapkan oleh IEEE.

### 1.3 Keunikan Event

Beberapa keunikan dari TryEngineering STEM Grant 2025 dan program Sinari Desa di dalamnya antara lain:

- 1) Inovasi Teknologi dalam Edukasi: Banyak proposal yang diajukan ke TryEngineering berfokus pada metode pengajaran STEM konvensional (workshop robotika, lomba sains di sekolah, dsb). Sinari Desa menonjol karena menggabungkan berbagai teknologi frontier (IoT, AR, AI, Blockchain) dalam satu paket program edukasi terpadu di desa. Ini menjadikan Sinari Desa relatif unik dan futuristik dibanding kebanyakan program lain.
- 2) Sasaran Komunitas 3T: Tak banyak program yang berani menyoar daerah 3T mengingat tantangan geografis dan infrastrukturnya. Sinari Desa justru menjadikan itu prioritas. Pendekatan offline internet (memberi konten tanpa jaringan internet) merupakan solusi kreatif untuk kendala rural. IEEE melihat hal ini sebagai nilai plus karena sejalan dengan misi menjangkau komunitas terpinggirkan secara global.
- 3) Pendekatan Berkelanjutan: Sinari Desa dirancang tak hanya workshop sekali lewat, tetapi menyediakan enrichment & continuous learning bagi alumni program[41]. Ada komunitas alumni yang terus difasilitasi melalui grup online dan peluang kontribusi di proyek lanjutan. Ini berbeda dengan banyak program outreach yang biasanya sekali jalan. Keberlanjutan ini lah yang akan diperkuat dengan blockchain: sertifikat yang mereka dapat bisa

menjadi passport untuk bergabung di program lanjutan atau mendapat micro-scholarship, dsb, karena verifikasinya mudah.

- 4) Integrasi Peran Mahasiswa & Akademisi: Program ini menghubungkan mahasiswa (sebagai relawan/pengajar) dengan dosen (pembimbing teknologi) dan masyarakat desa. Dalam Sinari Desa, terdapat dosen pembimbing yang mengawasi kurikulum, sementara mahasiswa mengimplementasikan di lapangan. Pola kolaborasi ini dipandang positif oleh IEEE karena melibatkan ekosistem kampus secara menyeluruh.
- 5) Dukungan Institusional: Universitas AMIKOM Yogyakarta sendiri sangat mendukung program ini. Pihak kampus memberikan in-kind support seperti peminjaman peralatan, laboratorium untuk training persiapan, hingga publikasi. Dukungan ini memperkuat kredibilitas proposal kami di mata juri hibah. Tidak semua proposal didukung kampus sekuat ini.
- 6) Keunikan-keunikan di atas menempatkan Sinari Desa tidak hanya sebagai program pengabdian masyarakat biasa, tapi semacam pilot project yang mengombinasikan edukasi, teknologi, dan pemberdayaan ekonomi digital bagi desa. Hal ini pula yang menjadikan program kami menarik perhatian saat dipublikasikan. Misalnya, pengumuman di media sosial IEEE Region 10 menyoroti bahwa Sinari Desa “is set to become a model program for rural STEM empowerment” (diproeksikan menjadi program teladan pemberdayaan STEM di pedesaan).

#### **1.4 Manfaat dan Tujuan Event**

Program IEEE TryEngineering STEM Grant 2025 memberikan manfaat strategis baik bagi tim Sinari Desa maupun bagi pemuda dan komunitas desa sebagai penerima manfaat.

Bagi Tim Sinari Desa, hibah ini menyediakan dukungan pendanaan sebesar USD 2.000 untuk merealisasikan program pendidikan digital yang meliputi pengadaan perangkat pembelajaran dan operasional kegiatan di desa. Selain itu, pengakuan dari IEEE meningkatkan reputasi dan kredibilitas program, sehingga

mempermudah kerja sama dengan sekolah dan pemerintah desa. Proses seleksi dan pelaksanaan program juga memperkuat kapasitas tim dalam manajemen proyek, penulisan proposal, pelaporan berstandar internasional, serta pendalaman aspek teknis, khususnya pada pengembangan teknologi blockchain dan keamanan sistem. Program ini turut membuka jejaring internasional melalui interaksi dengan IEEE dan penerima hibah dari berbagai negara.

Bagi penerima manfaat, program Sinari Desa memberikan akses terhadap pembelajaran STEM berbasis teknologi yang sebelumnya sulit dijangkau di wilayah pedesaan. Peserta memperoleh pengalaman langsung dalam pengenalan teknologi digital serta e-sertifikat yang diverifikasi menggunakan blockchain, sehingga sertifikat tersebut memiliki nilai pengakuan dan dapat dimanfaatkan sebagai portofolio awal. Dalam jangka panjang, program ini bertujuan mendorong pemberdayaan pemuda desa agar siap berpartisipasi dalam ekonomi digital.

