

Bitbanner Micro: Aplikasi Teks Berjalan Berbasis Microbit sebagai Pembelajaran Pemrograman bagi Siswa SMP Hamidah Sampurna Kabupaten Bandung

Ledya Novamizanti¹, Iwan Iwut Tritoasmoro², Fardan Fardan³, Gelar Budiman⁴,
Sebastian Danny Adviatmadja⁵, Najmi Aqilah Mamur Tanjung⁶

¹⁻⁶Telkom University, Bandung, Indonesia

Penulis Korespondensi:

Ledya Novamizanti

ledyaldn@telkomuniversity.ac.id

Abstrak:

Menyikapi tren perkembangan industri dan dunia digital di masa depan membutuhkan persiapan bagi generasi muda sejak dini untuk memiliki kemampuan literasi teknologi salah satunya dengan keterampilan berpikir sistematis yang dapat dimulai dari keterampilan pemrograman. Dalam upaya membantu menyiapkan kemampuan tersebut, tim dari Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom melaksanakan kegiatan pengabdian pada masyarakat di SMP Hamidah Sampurna (SHS), Kabupaten Bandung. Kegiatan ini difokuskan pada penerapan microbit sebagai media pembelajaran pemrograman melalui pembuatan aplikasi teks berjalan bagi siswa SMP Hamidah Sampurna, Kabupaten Bandung. Kegiatan telah dilaksanakan pada tanggal 17 Desember 2025 dan melibatkan berbagai elemen pendidikan. Tujuan kegiatan ini adalah untuk memperkenalkan teknologi dan pemrograman kepada siswa SMP melalui pendekatan praktis dan berbasis proyek. Metode kegiatan dilakukan melalui pelatihan langsung menggunakan perangkat microbit yang dirancang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa kelas dua SMP. Kegiatan ini juga melibatkan guru, dan siswa dengan total 58 peserta. Data kegiatan terdiri atas data kuantitatif dan kualitatif yang menggambarkan tingkat kepuasan, serta respons peserta terhadap pelaksanaan kegiatan. Data tersebut dikumpulkan melalui survei menggunakan kuesioner berbasis skala Likert dan observasi setelah pelatihan, kemudian dianalisis secara deskriptif untuk memaparkan capaian. Hasil survei menunjukkan bahwa total 93% peserta sangat setuju materi sesuai kebutuhan, 100% total setuju dan sangat setuju menilai teknologi yang disajikan sangat bermanfaat, dan 94% setuju dan sangat setuju menyatakan materi mudah dipahami. Sebanyak 94% peserta berharap kegiatan serupa dapat dilanjutkan di masa depan. Kegiatan ini menunjukkan tingkat antusiasme peserta yang tinggi serta efektivitas penerapan pendekatan pembelajaran berbasis proyek. Kolaborasi antara sekolah, orang tua, dan universitas turut memperkuat proses pembelajaran, sekaligus berkontribusi dalam peningkatan literasi digital dan keterampilan pemrograman siswa, serta membangun sinergi yang positif antar pemangku kepentingan pendidikan.

Kata Kunci: *Aplikasi Bitbanner, pemrograman, literasi digital, microbit*

Pendahuluan

Penguasaan teknologi informasi merupakan hal yang krusial dalam menghadapi era modern saat ini karena memiliki peran yang bersifat lintas sektor industri, pendidikan, ekonomi, bisnis, dan sosial. Teknologi hadir tidak hanya memberikan kemudahan tetap juga menjadi bagian solusi strategis menghadapi tantangan era digital termasuk dengan muncul tren baru seperti *Artificial Intelligence* (AI) dan otomatisasi (Castells, 2010;



Diterbitkan oleh :

Perkumpulan Dosen Muslim Indonesia
Sulawesi Selatan

<https://dmi-journals.org/jai/>

Yesufu & Alajlani, 2025). Perkembangan pada dunia Industri dalam ekonomi global juga membutuhkan tenaga kerja terampil di masa depan (J. Josephine Lalitha & M. Amaravathi (2026). Hal tersebut menguatkan pentingnya peran dari lembaga maupun institusi pendidikan untuk aktif berkontribusi menyiapkan tantangan tersebut, diantaranya dengan kolaborasi industri, melakukan pembaruan metodologi pengajaran termasuk mengadopsi keterampilan relevan dengan topik yang menjadi tren di masa yang akan datang.

Salah satu kompetensi yang perlu ditanamkan sejak dini adalah literasi teknologi, termasuk di dalamnya pemahaman dasar mengenai pemrograman bagi peserta didik (EDC, 2025). Keterampilan lain yang tidak kalah penting untuk dipersiapkan, khususnya bagi siswa pada jenjang pendidikan dasar hingga menengah, meliputi kemampuan *coding* atau pemrograman serta berpikir komputasional (Mills, K. A., Cope, J., Scholes, L., & Rowe, 2025). Kedua kompetensi tersebut menegaskan urgensi penerapan pendekatan pendidikan berbasis teknologi secara terstruktur dan berkelanjutan di tingkat pendidikan dasar dan menengah (Leuwol et al., 2023). Berbagai inisiatif dengan pendekatan sejenis sebelumnya telah membuktikan dampak yang baik, baik dalam penguatan kemampuan dasar pemrograman maupun dalam membentuk pandangan yang lebih positif terhadap pemanfaatan teknologi, sebagaimana tercermin pada pelaksanaan Hackathon 3.0 serta proyek sistem penyiraman otomatis berbasis microbit di tingkat SMA di Kabupaten Bandung (Novamizanti et al., 2024a; 2024b).

Dalam rangka menyiapkan fondasi keterampilan tersebut di lingkungan sekolah, tim pengabdian kepada masyarakat dari Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom menggagas program pembelajaran pemrograman berbasis proyek yang ditujukan bagi siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Sekolah Hamidah Sampurna (SHS), Kabupaten Bandung. SHS merupakan sekolah yang didirikan oleh Yayasan Pendidikan Islam (YPI) pada 17 November 2021 dengan visi mengintegrasikan nilai-nilai keislaman dengan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi. Seperti halnya banyak sekolah lainnya, SHS menghadapi tantangan berupa keterbatasan infrastruktur teknologi serta rendahnya kompetensi digital pada guru dan siswa (Endayani et al., 2020). Untuk menjawab permasalahan tersebut, SHS menjalin kolaborasi dengan Telkom University sebagai mitra eksternal dalam pengembangan pembelajaran berbasis teknologi.

Berdasarkan data dari kemendikdasmen.go.id, pada Semester Ganjil Tahun Ajaran 2025/2026 SHS memiliki 7 orang tenaga pengajar, 15 siswa tingkat SD, dan 32 siswa tingkat SMP. Melalui kolaborasi tersebut, disusun sebuah program pengabdian kepada masyarakat yang difokuskan pada penguatan kemampuan *coding* dan *computational thinking* siswa melalui kegiatan pembelajaran pemrograman berbasis proyek. Program ini dirancang bagi siswa kelas VIII SMP dengan pendekatan praktis, di mana peserta diperkenalkan pada pemrograman menggunakan perangkat microbit dalam konteks penerapan nyata, salah satunya melalui perancangan media teks berjalan sebagai produk pembelajaran.

Metode Pelaksanaan

Program pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan oleh tim Universitas Telkom di SMP Sekolah Hamidah Sampurna (SHS) memanfaatkan teknologi micro:bit dalam pengembangan aplikasi teks berjalan yang diberi nama Bitbanner Micro. Program ini menerapkan beberapa teknik dan metodologi pembelajaran sebagai berikut:

1. Penyampaian diawal dengan pengetahuan dasar tentang pemrograman microbit. Selanjutnya, aplikasinya yang dapat diimplementasikan untuk pembuatan aplikasi Bitbanner Micro. Proses pelaksanaannya mencoba mengkombinasikan metode

ceramah dan diskusi. Tujuannya adalah agar terbangun pemahaman konseptual dan keterampilan berpikir kritis (Sulaiman et al., 2024; Abdurahman et al., 2024). Pemrograman dengan microbit juga sebagai platform dalam rangka metodologi mengembangkan literasi teknologi dan evaluasi kritis bagi peserta (Julia & Isrokatun, 2019).

2. Tidak hanya dengan materi, peserta juga diperkenalkan secara langsung lewat interaksi dengan microbit. Bagian ini dalam rangka mengimplementasikan pengajaran berbasis pameran dan demonstrasi: yakni memperkenalkan produk teknologi microbit yang telah dikembangkan oleh tim Universitas Telkom (Novamizanti et al., 2025). Peserta merasakan langsung aplikasi praktis dari teknologi tersebut secara langsung. Diharapkan peserta mendapatkan pengalaman riil dalam pembelajaran ini. Langkah ini sejalan dengan penelitian bahwa pengalaman langsung dan visualisasi konsep abstrak serta demonstrasi dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik (Endayani et al., 2020). Demonstrasi juga berperan untuk memperkenalkan aplikasi perangkat dan sistem secara aplikatif terutama untuk pembelajaran teknologi (Leuwol et al., 2023).
3. Program ini juga melibatkan Metode dengan bimbingan serta pelatihan. Metode ini mengadopsi konsep pembelajaran yang berbasis proyek dan eksperimen langsung yang dianjurkan dalam pendidikan teknologi (Oliveira Aureliano, 2013; Chang et al., 1996; Taylor, 1977). Konsep ini juga mendukung pengembangan keterampilan STEM sejak dini, yang menjadi fokus dalam pendidikan abad 21 (Abdurahman et al., 2024). Peserta diberikan kesempatan meningkatkan keterampilan praktis dalam memanfaatkan teknologi microbit. Peserta dilatih mulai dari pemrograman, penggunaan modul pendukung, integrasi sistem, sehingga mereka mampu mewujudkan kenyataan dari ide yang disusun yaitu membuat teks berjalan.

Gambar 1 merupakan alur kegiatan pengabdian masyarakat oleh Telkom University di SMP SHS. Program pengabdian masyarakat di SHS disusun diawali dengan proses pemetaan kebutuhan. Secara khusus memang SHS adalah sekolah berbasis teknologi, sehingga Tim Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom terlebih dahulu melakukan eksplorasi untuk mengurai problematika yang dihadapi sekolah dalam mengajarkan teknologi. Tahap awal dilakukan analisis untuk mengetahui peluang apa saja yang bisa dikolaborasikan termasuk opsi pemanfaatan perangkat microbit sebagai platform pembelajaran. Kemudian dilanjutkan untuk menyusun materi ajar, merancang pola pelatihan, opsi proyek yang akan dibuat, serta menata pelaksanaan kegiatan keseluruhan termasuk agar orangtua, guru dan siswa terlibat. Semua disusun dengan komprehensif sehingga program dapat benar-benar berdampak guru maupun siswa, terutama mendukung visi SHS.



Gambar 1. Alur Kegiatan Pengabdian Masyarakat oleh Telkom University di SMP SHS.

Pada pengembangan materi ajar, diupayakan materi ajar yang sistematis dan interaktif, dengan memanfaatkan microbit sebagai media pembuatan aplikasi Bitbanner

Micro. Materi disusun berisi teori dasar mengenai pemrograman dan prinsip kerja perangkat, kemudian dilengkapi dengan studi kasus serta latihan praktis yang memungkinkan siswa memahami bagaimana teks dapat diprogram untuk bergerak di layar microbit. Tahapan berikutnya adalah tim menyelenggarakan pelatihan bagi guru dan siswa. Sesi ini dirancang untuk memperkenalkan konsep dasar berpikir komputasi, pemrograman dasar dengan microbit, kemudian menerapkan teknologi tampilan teks berjalan. Model pelatihan serta pemilihan proyek ini sudah disesuaikan dengan tingkat pengetahuan peserta, sehingga diharapkan proses belajar berlangsung efektif sesuai tingkat pengetahuan peserta. Bagian berikutnya adalah pendampingan proyek dengan praktik langsung. Peserta diarahkan untuk merancang, memprogram, dan menguji aplikasi teks berjalan menggunakan microbit, sehingga peserta tidak hanya memiliki keterampilan teknis namun juga pengalaman langsung dalam menghubungkan teori dengan implementasi. Pendampingan ini memastikan bahwa setiap peserta mampu menghasilkan produk sederhana yang fungsional, sekaligus menumbuhkan rasa percaya diri dalam eksplorasi teknologi digital.

Program diakhiri dengan tahap evaluasi dan umpan balik yaitu melakukan penilaian terhadap hasil kegiatan dan memberikan masukan kepada guru dan siswa. Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur efektivitas program serta mengidentifikasi aspek yang dapat ditingkatkan di masa mendatang. Sebagai penutup, seluruh rangkaian kegiatan didokumentasikan secara tertulis dan visual dalam tahap dokumentasi dan diseminasi. Informasi hasil program disebarluaskan kepada pemangku kepentingan untuk memperluas dampak positif dari program pengabdian masyarakat ini.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian masyarakat merupakan salah satu wujud dari Tri Dharma Perguruan Tinggi, yang menjadi kewajiban institusi pendidikan tinggi berkontribusi langsung kepada masyarakat. Fakultas Teknik Elektro (FTE) Telkom University menyelenggarakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan pemrograman berbasis microbit dengan fokus pada pengembangan aplikasi teks berjalan bagi siswa SMP di SHS, yang dilaksanakan pada 17 Desember 2025. Kegiatan ini bertujuan untuk memperkenalkan teknologi dan pemrograman kepada siswa SMP dengan pendekatan praktis dan interaktif di SHS, Kabupaten Bandung. Tim Dosen FTE yang terlibat pada kegiatan pengabdian masyarakat ini, yaitu Ledy Novamizanti, S.Si., M.T., Dr. Iwan Iwut Tritasmoro, S.T., M.T., dan Fardan, ST., M.Sc. Sedangkan tim mahasiswa FTE yang terlibat pada kegiatan pengabdian masyarakat yaitu: Sebastian Danny Adviatmadja, dan Najmi Aqilah Mamur Tanjung. Gambar 2 menunjukkan dokumentasi seminar yang disampaikan oleh Ledy Novamizanti, S.Si., M.T.

Gambar 3 memperlihatkan modul beserta produk aplikasi yang dikembangkan dengan teknologi microbit sebagai bagian dari kegiatan pembelajaran di tingkat SMP. Inovasi ini adalah prototipe dalam program pengabdian masyarakat (abdimas), sekaligus menjadi model yang dapat direplikasi oleh para siswa di SHS. Selama pelaksanaan workshop, tim abdimas tidak hanya mendemonstrasikan penggunaan perangkat, tetapi juga menyediakan unit microbit yang kemudian diserahkan kepada pihak sekolah. Pemberian perangkat ini diharapkan menjadi pijakan awal bagi pengembangan pembelajaran berbasis *Internet of Things* (IoT), sehingga siswa SHS, baik generasi saat ini maupun yang akan datang, serta dapat terus berlatih dan bereksperimen dengan teknologi digital secara berkelanjutan. Pada 15 Desember 2025, modul dan produk tersebut telah didaftarkan kekayaan intelektual Kemenkumham, Dirjen HaKi sebagai hak cipta, melalui klinik HKI di Telkom University dengan nomor permohonan HCNA1512250338.



Gambar 2. Seminar dan diskusi panel TIK.

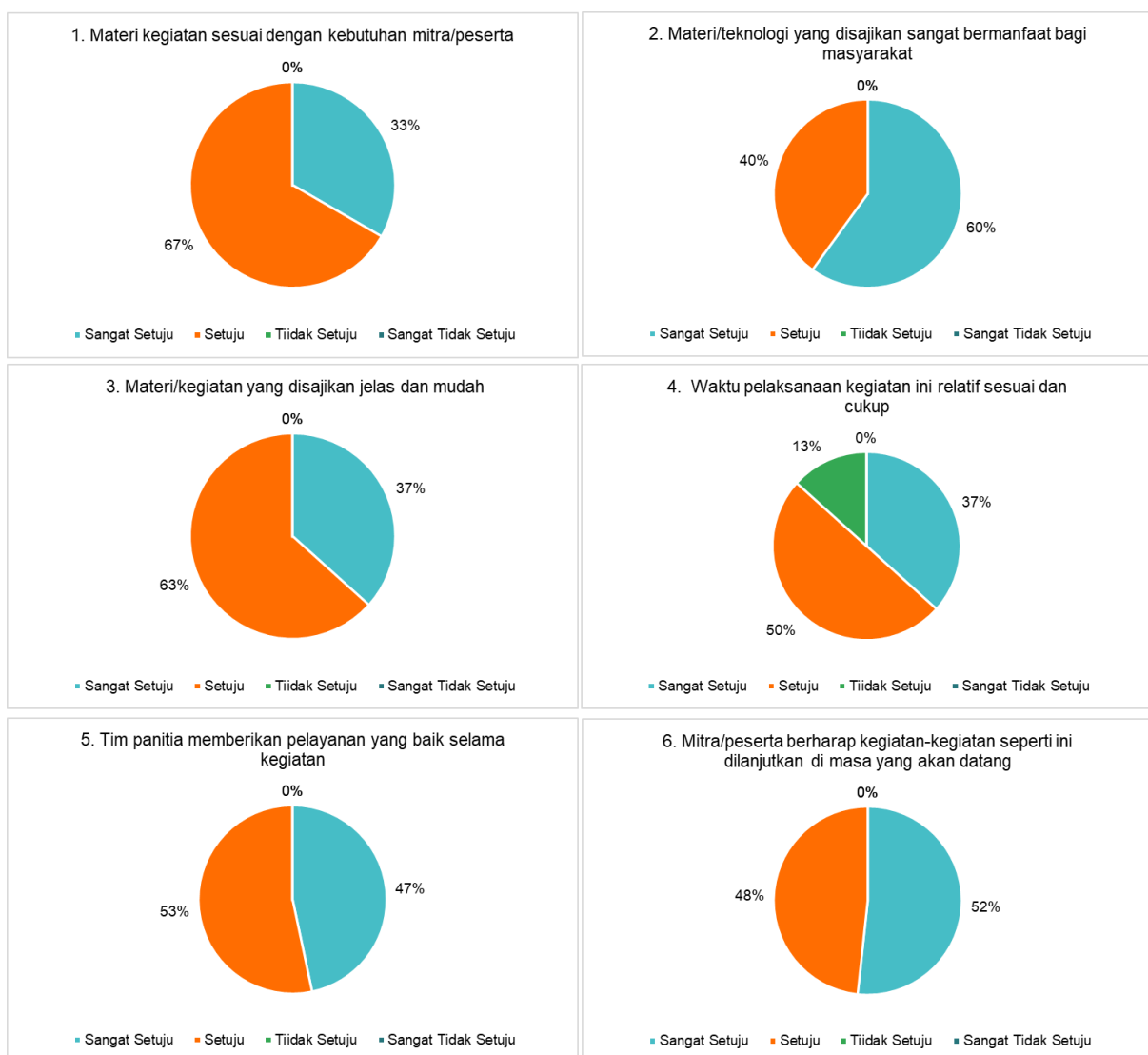


Gambar 3. Modul Pelatihan Aplikasi Bitbanner Micro untuk SMP SHS.



Gambar 4. Foto Bersama Panitia, Guru, dan Management SHS.

Total peserta kegiatan ini berjumlah 58 orang, yang terdiri dari 28 siswa dan 30 guru. Gambar 4 adalah dokumentasi bersama seluruh panitia, guru dan manajemen SHS. Kehadiran berbagai elemen pendidikan ini menunjukkan dukungan dan antusiasme yang tinggi terhadap pengembangan literasi teknologi di lingkungan sekolah. Gambar 5 menampilkan beberapa statistik penyelenggaraan kegiatan ini. Hasil evaluasi kegiatan pengabdian masyarakat menunjukkan respons yang sangat positif dari para peserta, yang terdiri dari guru, dan siswa. Penilaian dilakukan melalui enam indikator utama yang mencerminkan efektivitas pelaksanaan program. Pertama, sebanyak 53% peserta menyatakan sangat setuju bahwa materi kegiatan sesuai dengan kebutuhan mereka, dan 40% menyatakan setuju, menunjukkan bahwa konten pelatihan telah dirancang secara relevan dan kontekstual. Kedua, 53% peserta sangat setuju bahwa teknologi yang disajikan bermanfaat bagi masyarakat, dan 47% setuju, menegaskan nilai praktis dari penerapan microbit dalam kehidupan sehari-hari.



Gambar 5. Umpan Balik Hasil Pengabdian Masyarakat.

Dari segi waktu pelaksanaan, 46% peserta sangat setuju dan 27% setuju bahwa jadwal kegiatan sesuai, meskipun terdapat 27% yang menyatakan cukup, menjadi catatan penting untuk perbaikan pengaturan waktu di kegiatan mendatang. Selanjutnya, 67% peserta menyatakan setuju atau sangat setuju bahwa materi yang disampaikan jelas dan

mudah dipahami, menunjukkan efektivitas metode penyampaian yang digunakan. Pelayanan panitia juga mendapat apresiasi tinggi, dengan 67% peserta sangat setuju dan 27% setuju bahwa tim memberikan pelayanan yang baik selama kegiatan berlangsung. Terakhir, 67% peserta sangat setuju dan 27% setuju bahwa kegiatan serupa perlu dilanjutkan di masa depan, mencerminkan antusiasme dan harapan peserta terhadap keberlanjutan program.

Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis proyek dengan teknologi microbit tidak hanya meningkatkan pemahaman teknis peserta, tetapi juga memperkuat kolaborasi antara sekolah, orang tua, dan komunitas akademik. Evaluasi ini menjadi dasar penting untuk pengembangan program serupa yang lebih luas dan berkelanjutan. Hal ini menegaskan bahwa kegiatan tersebut telah berhasil menciptakan dampak positif yang signifikan serta memenuhi harapan dan kebutuhan masyarakat mitra.

Simpulan

Tim pengabdian masyarakat dari Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom berhasil menyelenggarakan kegiatan di Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Sekolah Hamidah Sampurna (SHS), Kabupaten Bandung, dengan fokus pada pemanfaatan microbit untuk merancang aplikasi teks berjalan Bitbanner Micro. Kegiatan yang dilaksanakan pada 17 Desember 2025 ini bertujuan memperkenalkan konsep pemrograman dan teknologi digital kepada siswa SMP melalui pendekatan praktis berbasis proyek. Program berhasil dengan melibatkan 58 orang, yang terdiri dari 28 siswa dan 30 guru. Berdasarkan hasil survei, kegiatan ini memperoleh tanggapan yang sangat positif. Hasil survei menunjukkan bahwa 93% setuju dan sangat setuju tentang kegiatan ini sesuai dengan kebutuhan mereka. Kemudian 100% setuju dan sangat setuju kegiatan ini bermanfaat untuk mereka. Adapun aspek penyelenggaraan, peserta memberikan respons positif diatas 80% untuk kesesuaian materi dan pelayanan panitia. Bahkan total 94% setuju dan sangat setuju kegiatan serupa dapat dilanjutkan di masa yang akan datang. Temuan ini menunjukkan antusiasme tinggi terhadap keberlanjutan program. Hasil kegiatan menegaskan bahwa pembelajaran berbasis teknologi yang kontekstual dapat meningkatkan literasi digital dan keterampilan pemrograman sebagaimana tuntutan kebutuhan perubahan di masa depan. Selain itu, kegiatan semacam ini dapat memperkuat kolaborasi antara sekolah, orang tua, dan komunitas akademik.

Sebagai rekomendasi, kegiatan serupa dapat diperluas dengan melibatkan lebih banyak sekolah dan memperkenalkan teknologi lanjutan seperti *Internet of Things* (IoT) dan *Artificial Intelligence* (AI). Dengan demikian, kolaborasi antara universitas dan masyarakat diharapkan terus berkontribusi dalam membentuk generasi muda yang kreatif dan siap menghadapi tantangan masa depan.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat PPM Telkom University atas dukungan berupa pendanaan kegiatan pengabdian masyarakat melalui nomor grant: 0581/ABD07/PPM-JPM/2025. Penghargaan juga diberikan kepada YPI Hamidah Sampurna selaku mitra masyarakat atas dukungannya dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini.

Referensi

- Abdurahman, A., Wiliyanti, V. and Tarrapa, S., 2024. *Model Pembelajaran Abad 21*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Castells, M. (2010). *The Rise of the Network Society*. Wiley-Blackwell.
- Chang, K.E., Chiao, B.C. and Hsiao, R.S., 1996, June. A programming learning system for beginners—A completion strategy approach. In *International Conference on Intelligent Tutoring Systems* (pp. 623-631). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Endayani, T.B., Rina, C. and Agustina, M., 2020. Metode demonstrasi untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *azkiya*, 5(2), pp.150-158.
- Josephine Lalitha, J. & Amaravathi, M., 2026. Equipping students for the future: Strategies to close the education–industry divide through reskilling and upskilling. In: El Khoury, R. (ed.) *Empowering Business Through Technology: Innovations Shaping Our Future*. Springer, Cham, pp. 647–660.
- Julia, J. and Isrokatun, I., 2019. Technology literacy and student practice: Lecturing critical evaluation skills. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(9), pp.114-130.
- Leuwol, F.S., Hasyim Mahmud Wantu, S.A., Chairul Insani Ilham ATD, M.M., Nduru, M.P., Sumiyati, S., Mardikawati, B., Didi Suhendi, S.E., Anaktototy, K., Nur, M.A., Fuad Rinaldi, S.E. and CA, M.A., 2023. *Top 10 Model Pembelajaran Abad 21*. Penerbit Adab.
- Mills, K.A., Cope, J., Scholes, L. & Rowe, L., 2025. Coding and computational thinking across the curriculum: A review of educational outcomes. *Review of Educational Research*, 95(3), pp.581–618.
- Novamizanti, L., Tritoasmoro, I. I., Maryopi, D., Adviatmadja, S. D., Mahanani, E. L., & Tanjung, N. A. M. (2024). Penerapan Microbit untuk Menyiram Tanaman Otomatis dalam Pengajaran Robotika untuk Siswa dan Siswi SMP di Sekolah Hamidah Sampurna Kabupaten Bandung. *Almufi Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 28-33.
- Novamizanti, L., Tritoasmoro, I. I., Maryopi, D., Adviatmadja, S. D., Mahanani, E. L., & Tanjung, N. A. M. (2024). Peningkatan Literasi Pemrograman melalui Hackathon 3.0 dan Implementasi Aplikasi Alarm Berbasis Microbit untuk Siswa SMP di Sekolah Hamidah Sampurna, Kabupaten Bandung. *Almufi Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 299-305.
- Novamizanti, L., Tritoasmoro, I. I., Fardan., Adviatmadja, S. D., Basudewa, M. I., & Tanjung, N. A. M. (2025). Aplikasi Proximity Beacon Sebagai Sensor Anti Tabrakan Menggunakan Microbit Untuk Pembelajaran Pemrograman Siswa-Siswi SMP Di Sekolah Hamidah Sampurna, Kabupaten Bandung. *Jurnal Abdi Insani*, 12(7), pp. 3408-3418.
- Oliveira Aureliano, V.C., 2013, August. A methodology for teaching programming for beginners. In *Proceedings of the ninth annual international ACM conference on International computing education research* (pp. 169-170).
- Sulaiman, S., Yendri, O., Suhirman, L., Rachmandhani, S., Baka, C., Djayadin, C., Ali, A., Judijanto, L., La'biran, R., Nurhayati, A. and Hustina, L., 2024. *Metode & Model Pembelajaran Abad 21: Teori, Implementasi dan Perkembangannya*. PT. Green Pustaka Indonesia.
- Taylor, R.P., 1977, February. Teaching programming to beginners. In *Proceedings of the seventh SIGCSE technical symposium on Computer science education* (pp. 88-92).