



Kementerian Pendidikan, Dasar dan Menengah
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini,
Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah
Direktorat Sekolah Menengah Atas
2025



JEJAK INOVASI

Bunga Rampai Pembelajaran Koding
dan Kecerdasan Artifisial di Sekolah
Indonesia





Kementerian Pendidikan, Dasar dan Menengah
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini,
Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah
Direktorat Sekolah Menengah Atas
2025



JEJAK INOVASI

Bunga Rampai Pembelajaran Koding
dan Kecerdasan Artifisial di Sekolah
Indonesia



Buku Bunga Rampai ini disusun dari hasil *benchmarking*
Pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial

**Hak cipta pada Direktorat Sekolah Menengah Atas,
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar,
dan Pendidikan Menengah, Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah**

Jejak Inovasi

**Bunga Rampai Pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial
di Sekolah Indonesia**

Pengarah Utama	: Muhammad Muchlas Rowi, Gogot Suharwoto
Pengarah	: Winner Jihad Akbar, Jumail, Nurvelly Rosanti, Maruf Mutaqin, Deni Irawan, Taufan Agasta
Pengarah Konten	: Rina Imayanti, Maretha Wahyuni, Lanny Anggreani, Sri Sulastri, Muh. Habib, Moch. Iqbal Firdaus
Penyusun	: Mohammad Ajid Abdul Majid, Asep Iryanto, Miwahyudi Wandono, Hana Aprilia Kamila
Kontributor Naskah	: Haraki Preschool, Enderun Islamic preschool, TK Darussalam, SDN 061 Cijerah, SD Al Irsyad Satya Islamic School, SD Muhammadiyah Al Mujahidin Wonosari, SMPIT Hayatan Thayyiban, SMPN 2 Blitar, SMPN 5 Bandung, SMPN 49 Jakarta, SMAIT Al Haraki, SMAN 1 Balikpapan, SMAN 2 Mojokerto, SMAN 9 Yogyakarta, SMAS Sukma Bangsa Sigi, SMKN 1 Geger, SMKN 7 Semarang, SMKN 11 Bandung, SMKN 1 Karangdadap, SMKS PN 2 Purworejo, SLBN 1 Padang, SLB Pangudi Luhur.
Penyunting Substansi	: Arika Novrani, M. Noor Ginanjar Jaelani, Noris Rahmatullah, Fauziyah Maryani, Meike Anastasya dan tim pembelajaran dan penilaian Direktorat PAUD, SD, SMP, SMA, SMK, dan SLB
Tata Letak	: Condro Wiratmoko
Cetakan I	: 2025

Diterbitkan Oleh:

**Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar
dan Pendidikan Menengah,
Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah**

Kompleks Kemendikbud, Jalan RS. Fatmawati, Cilandak Barat,
Cipete Selatan, Jakarta Selatan 12430

**Buku ini bebas diperbanyak dan diterjemahkan baik sebagian maupun keseluruhannya,
tetapi tidak dapat diperjualbelikan maupun digunakan untuk tujuan komersil.**

**DIREKTUR JENDERAL PENDIDIKAN ANAK USIA DINI, PENDIDIKAN DASAR
DAN PENDIDIKAN MENENGAH**

**Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,
Salam sejahtera bagi kita semua,
Om Swastiastu, Namó Buddhaya, Salam Kebajikan, Rahayu.**

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas terbitnya buku **“Jejak Inovasi: Bunga Rampai Pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial di Sekolah Indonesia”**. Buku ini adalah karya inspiratif yang merekam jejak langkah para Pendidik di satuan Pendidikan dari berbagai jenjang mulai PAUD, SD, SMP, SMA, SMK hingga SLB dalam mengimplementasikan koding dan Kecerdasan Artifisial (KA) ke dalam proses pembelajaran di kelas.

Buku ini sejalan dengan terbitnya kebijakan pemerintah tentang implementasi koding dan KA dalam proses pembelajaran pada Satuan Pendidikan. Berdasarkan Permendikdasmen No. 13 Tahun 2025 “Mata pelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial merupakan salah satu mata pelajaran pilihan yang dapat disediakan oleh satuan pendidikan sesuai sumber daya yang dimiliki dan dapat dipilih oleh peserta didik sesuai minat”. Hal ini berarti bahwa satuan pendidikan pada tahun ajaran 2025 dapat mulai melaksanakan koding dan KA menjadi mata pelajaran pilihan, dan disesuaikan dengan sumber daya yang dimiliki. Dengan adanya buku ini setidaknya ada gambaran awal pada setiap satuan pendidikan yang sudah mulai menerapkan koding dan KA, walaupun ada yang masih terintegrasi dengan mata pelajaran lainnya, dan ada juga yang sudah berdiri sendiri.

Buku ini merupakan hasil kolaborasi antara Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah dengan dukungan langsung dari para Kepala Sekolah dan guru sebagai kontributor dalam penyusunannya. Data yang dikumpulkan merupakan hasil dari visitasi langsung ke berbagai Satuan Pendidikan yang telah menerapkan pembelajaran koding dan KA



Gogot Suharwoto, S.Pd., M.Ed., Ph.D.
Dirjen PAUD Dasmen

dengan cara observasi dan juga wawancara pada Kepala Sekolah, guru dan juga murid, sehingga data dan temuan yang dikumpulkan sesuai dengan fakta yang terjadi di lapangan.

Kami menyampaikan apresiasi setinggi-tingginya kepada seluruh penulis, kontributor, serta semua pihak yang terlibat dalam penyusunan buku praktik baik ini. Semoga buku ini dapat menjadi pionir bagi terbitnya buku-buku serupa tentang praktik baik koding dan KA di masa mendatang. Terlebih, dengan telah diterbitkannya Permendikdasmen No.13 Tahun 2025, diharapkan dapat memacu semangat baru dalam pembelajaran koding dan KA di kelas-kelas yang penuh inspirasi.

Akhir kata, mari kita terus bergerak dan serentak mewujudkan cita-cita Pendidikan Nasional dan mewujudkan transformasi pendidikan yang inklusif, adaptif dan relevan dengan zaman. Semoga buku ini memberikan manfaat yang luas dan mampu memicu lahirnya jejak-jejak inovasi lainnya di masa depan.

Wassalamulaikum warohmatullahi wabaraokatuh.

Jakarta

Direktur Jendral PAUD,
Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah



Gogot Suharwoto, S.Pd., M.Ed., Ph.D.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas tersusunnya dokumen **Jejak Inovasi: Bunga Rampai Pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial di Sekolah Indonesia**. Dokumen ini merupakan bentuk penghargaan dan pencatatan terhadap berbagai praktik baik yang telah dikembangkan oleh satuan pendidikan dalam menerapkan pembelajaran koding dan kecerdasan artifisial (KA) di berbagai jenjang, mulai dari PAUD hingga SLB.

Dalam era transformasi digital yang berlangsung cepat, penguasaan terhadap literasi digital, pemrograman, dan pemahaman dasar tentang kecerdasan artifisial menjadi semakin penting untuk membekali generasi muda Indonesia. Lebih dari sekadar penguasaan teknis, dokumen ini memperlihatkan bagaimana pendidikan berbasis teknologi dapat diselenggarakan secara kontekstual dan relevan dengan kebutuhan lokal, serta tetap berakar pada nilai-nilai kemanusiaan dan budaya bangsa.

Narasi-narasi yang tersaji menunjukkan bahwa pembelajaran koding dan KA tidak selalu membutuhkan perangkat canggih. Pendekatan pembelajaran dapat dimulai dengan cara yang sederhana, melalui permainan, simulasi, dan kegiatan eksploratif yang menumbuhkan cara berpikir logis, kreatif, dan komputasional. Inovasi tersebut muncul dari dedikasi para pendidik yang berani mencoba dan terus belajar, meskipun dalam keterbatasan sarana dan prasarana.

Dokumen ini diharapkan dapat menjadi sumber inspirasi dan referensi bagi berbagai pihak dalam mengembangkan kebijakan, menyusun program pembelajaran, serta memperkuat kolaborasi dalam membangun ekosistem pembelajaran digital yang inklusif, adaptif, dan berkeadilan. Harapannya, semangat dan pengalaman yang tercermin dalam bunga rampai ini dapat memicu tumbuhnya lebih banyak praktik inovatif di berbagai penjuru tanah air.

Ucapan terima kasih dan apresiasi disampaikan kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan dokumen ini. Semoga keberadaan Jejak Inovasi memberikan manfaat yang luas dan mendukung kemajuan pendidikan Indonesia yang holistik dan transformatif.

DAFTAR ISI



2

Kebijakan Koding dan Kecerdasan
Artifisial (KA)



10

Kecil-Kecil Belajar Logika
di Kelas Haraki Preschool



15

Menyusun Nalar Digital di Enderun
Islamic Preschool Bogor



21

Bermain dan Berpikir
di TK Darussalam Kota Semarang



28

Mengutamakan Etika dalam
Pembelajaran Kecerdasan Artifisial
di SD Negeri 061 Cijerah



33

Menumbuhkan Kecerdasan
dan Akhlak Mulia Lewat Koding
di SD Al-Irsyad Satya Bandung Barat



38

Membangun Imajinasi Digital
di SD Muhammadiyah Al Mubtahirin
Wonosari



44

**Koding dan Harapan
yang Bertumbuh di SMP IT
Hayatan Thayyibah**



48

**Dari Ruang Kelas ke Dunia Luas,
Koding yang Menyalakan Harapan
di SMPN 2 Blitar**



52

**Menumbuhkan Nalar Digital
di SMPN 5 Bandung**



57

**Menenun Logika dan Etika Digital
di SMPN 49 Jakarta**



64

**Menjahit Masa Depan Lewat
Baris Kode dan KA di SMAIT Al Haraki**



69

**Menyalakan Masa Depan Digital
melalui Praktik Inovatif Pembelajaran
dan KA di SMAN 1 Balikpapan**



73

**Menjadi Inovator Sejak Bangku Sekolah
Lewat Koding dan Kecerdasan Artifisial
di SMAN 2 Mojokert**



78

**Menumbuhkan Solusi Lewat Baris Kode
dan Kecerdasan Artifisial
di SMAN 9 Yogyakarta**



83

Menghidupkan Logika di Kelas Tanpa Layar melalui Praktik Koding Unplugged di SMAS Sukma Bangsa Sigi



90

Koding dari Ujung Desa Menyalakan Harapan SMKN 1 Geger Madiun yang Tak Pernah Padam



95

Koding yang Mengakar di SMKN 7 Semarang



100

Menumbuhkan Nalar Digital di SMKN 11 Bandung



105

Koding dari Tepi Kota Harapan di SMKN 1 Karangdadap



111

Koding Terintegrasi dari Bengkel ke Masyarakat di SMKS PN 2 Purworejo



118

Belajar Tanpa Batas di SLB B Pangudi Luhur



123

Membangun Ekosistem Digital dari Dalam di SLB Negeri 1 Padang

BAGIAN 1

SELAYANG PANDANG KEBIJAKAN KODING DAN KECERDASAN ARTIFISIAL (KA)

Kebijakan Koding dan Kecerdasan Artifisial (KA)



Prinsip dasar kebijakan koding dan KA yaitu UUD 1945 dan UU No. 20 Tahun 2003 tentang sistem Pendidikan nasional (Sisdiknas) yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa dan membentuk manusia yang berkarakter sekaligus memiliki keterampilan hidup. Salah satu keterampilan yang penting dalam menghadapi era Revolusi Industri 4.0 dan Masyarakat 5.0 adalah kemampuan digital. Oleh karena itu, literasi digital, koding dan kecerdasan artifisial (KA) perlu untuk diintegrasikan dalam kurikulum pendidikan dasar dan menengah.

Pembelajaran koding dan KA masuk dalam salah satu rencana strategi nasional untuk memperkuat SDM yang unggul. Hal ini dikarenakan dengan pembelajaran koding dan KA mendukung keterampilan abad ke-21, inovasi teknologi, dan pertumbuhan ekonomi digital.



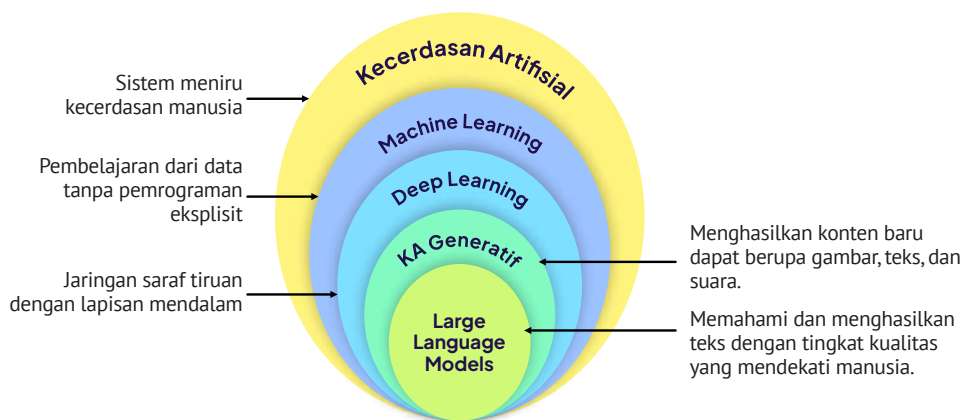
Gambar 1. Penguatan Pendidikan, Sains dan Teknologi, serta digitalisasi (Sumber Paparan Puskurjar Mengenai Koding dan KA)

Pengembangan koding dan KA masih terbatas di Indonesia, padahal negara-negara seperti Singapura, India, dan Korea Selatan telah sukses menerapkannya secara luas. Untuk itu, dibutuhkan beberapa hal: 1) Penyesuaian kurikulum; 2) Pelatihan guru; 3) Penguatan infrastruktur; 4) Kolaborasi dengan semesta pendidikan atau lembaga terkait.

Integrasi koding dan KA perlu dilakukan bertahap sesuai jenjang pendidikan, mulai dari pembelajaran berbasis permainan PAUD dan SD, hingga pemrograman teks dan konsep *machine learning* di SMA/SMK. Selain aspek teknis, nilai-nilai etika, empati, dan budaya lokal juga harus diperkuat.

Koding dan KA dalam Pendidikan

Berdasarkan naskah akademik koding (2024:24) menyebutkan bahwa koding dapat dipahami sebagai praktik pemrograman perangkat komputasi dengan melibatkan kemampuan berpikir komputasional dan algoritma secara *internet-based*, *plugged*, dan *unplugged*. Sedangkan dalam konteks pendidikan, KA diposisikan sebagai sistem atau teknologi yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, KA dapat digunakan untuk personalisasi sesuai kebutuhan belajar peserta didik. Namun, selain diposisikan sebagai teknologi pendukung, pemahaman, pemanfaatan, dan pengembangan KA dapat diposisikan sebagai materi pembelajaran pada berbagai jenjang pendidikan. Pembelajaran Koding dan KA akan dijelaskan pada bagian berikut.



Gambar 2. Cakupan Kecerdasan Artificia
(Sumber; Naskah Akademik Koding dan KA)

Implementasi Pembelajaran Koding dan KA di Berbagai Negara

Sebagai perbandingan dengan negara lain dalam implementasi pembelajaran Koding dan KA di dalam tabel di bawah dapat dilihat perbandingan dari 4 negara yaitu : Tiongkok, Singapura, Korea Selatan dan Australia.

Tabel 1. Perbandingan implementasi Koding dan KA di Berbagai Negara
(Sumber Paparan Puskurjar Mengenai Koding dan KA)

Negara	Pengorganisasian	Strategi Pembelajaran
Tiongkok	Menjadi mata pelajaran tersendiri	• SD Kelas awal: fokus eksplorasi dan memiliki pengalaman/ pengenalan dasar menggunakan KA • SD kelas tinggi - SMP: fokus pada pemahaman dan penerapan KA • SMA: melakukan proyek dan aplikasi tingkat lanjut
Singapura	Koding: Integrasi pada mapel TIK, proyek antarmapel dan ekstrakurikuler. KA: Integrasi pada mapel Matematika, Sains dan Teknologi	Koding: • SD. : pengenalan konsep dasar koding • SMP: bahasa pemrograman sederhana • SMA: koding lanjutan dan perangkat lunak KA: Pengenalan konsep AI, <i>machine learning</i> , dan analisis data.
Korea Selatan	• SD: integrasi dalam pembelajaran melalui kegiatan bermain • SMP: integrasi ke mapel informatika, sains, atau teknologi • SMA: menjadi mapel pilihan umum	Materi yang diajarkan terkait koding, prinsip dasar KA, aplikasi KA, etika penggunaan KA, dan matematika KA.
Australia	Jenjang dasar: Integrasi KA dengan matematika dan teknologi digital Jenjang menengah: integrasi ke mapel matematika, sains, teknologi digital, serta desain dan teknologi	Materi disampaikan secara bertahap, misalnya bermain dengan robot (level 1), merakit robot sederhana dengan Lego (level 2), pengenalan instruksi koding (level 3), isu AI (jenjang menengah)

Dilihat pada tabel di atas dapat disimpulkan bahwa: Keempat negara memiliki persamaan dalam hal pendekatan bertahap berdasarkan jenjang pendidikan, mulai dari pengenalan di tingkat dasar hingga penerapan lanjutan di tingkat menengah dan atas. Mereka juga sama-sama mengintegrasikan pembelajaran koding dan KA ke dalam mata pelajaran seperti TIK, Matematika, Sains, dan Teknologi, serta mendorong pembelajaran berbasis proyek dan praktik langsung. Selain itu, semua negara menekankan pentingnya pemahaman konsep KA, termasuk *machine learning*, aplikasi teknologi, dan pengembangan keterampilan berpikir kritis serta pemecahan masalah.

Perbedaannya terletak pada cara pengorganisasian dan penekanan materi. Tiongkok menjadikan koding dan KA sebagai mata pelajaran tersendiri sejak SD hingga SMA, sementara negara lain lebih banyak mengintegrasikannya ke dalam mata pelajaran yang sudah ada. Singapura menggabungkan pembelajaran dengan pendekatan lintas bidang dan juga melalui kegiatan ekstrakurikuler. Korea Selatan mengutamakan pembelajaran berbasis permainan di jenjang awal dan mulai memisahkan pelajaran di jenjang atas, dengan penekanan pada etika dan matematika KA. Sementara itu, Australia menonjol dengan pendekatan berbasis aktivitas fisik dan kreatif seperti bermain robot dan Lego, yang dikembangkan secara bertahap sesuai jenjang.

Praktik Pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial di Indonesia

Penerapan pembelajaran Koding dan KA di Indonesia saat ini ditemukan setidaknya dalam tiga bentuk pembelajaran yaitu : 1) Terintegrasi dalam mata pelajaran yang telah ada; 2) Menjadi mata pelajaran pilihan dan; 3) Ekstrakurikuler.

Tabel 2. Ragam Bentuk Penerapan Pembelajaran Koding dan KA
(Sumber; Naskah Akademik Koding dan KA)

No	Bentuk Pembelajaran	Cara Penerapan	Penjelasan
1	Mata pelajaran pilihan	Diterapkan berjenjang sesuai tingkat kelas	Koding dan KA merupakan mata pelajaran pilihan yang dapat dipilih peserta didik sesuai kebutuhan dan minat mereka
2	Terintegrasi ke dalam mata pelajaran yang telah ada	Diterapkan berjenjang sesuai tingkat kelas	Koding dan KA diintegrasikan dalam pembelajaran informatika atau TIK

No	Bentuk Pembelajaran	Cara Penerapan	Penjelasan
3	Ekstrakurikuler	Umumnya didahului dengan <i>placement test</i> untuk mengetahui kesiapan atau kemampuan awal peserta didik	Sekolah menyediakan ekstrakurikuler koding dan KA yang dapat diikuti peserta didik di luar jam pelajaran, biasanya dilakukan juga kompetisi di momen tertentu

Selain itu pelaksanaan pembelajaran koding dan KA ini dilihat pada berbagai metode seperti *internet based*, *plugged*, dan *unplugged*. Metode pembelajaran *internet based* ini memanfaatkan konektivitas internet untuk mengakses materi, menggunakan perangkat lunak, dan berkomunikasi. Metode pembelajaran *plugged* ini memanfaatkan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) tertentu, seperti komputer, tablet, ponsel pintar, atau perangkat keras lain yang terhubung dengan komputer atau tablet. Sedangkan metode pembelajaran *unplugged* metode pembelajaran tanpa perangkat digital merupakan pendekatan pembelajaran ilmu komputer yang berbasis aktivitas melalui simulasi, permainan, dan aktivitas fisik lainnya.

Rekomendasi Kebijakan Koding dan KA

Berdasarkan uraian yang ada dalam naskah akademik dan juga paparan puskurjar tentang Koding dan KA maka rekomendasi kebijakan di Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Koding dan Kecerdasan Artifisial (KA) sebagai mata Pelajaran pilihan
2. Dipelajari mulai jenjang SD (kelas 5 dan 6), SMP (kelas 7, 8, dan 9), serta SMA/SMK (kelas 10, 11, 12)
3. Alokasi waktu pembelajaran per minggu sebanyak 2 JP untuk SD kelas 5-10, 5 JP untuk SMA kelas 11-12, dan maksimal 4 JP untuk SMK kelas 11-12.
4. Memberikan fleksibilitas bagi satuan pendidikan untuk tetap mengembangkan Koding dan KA dalam bentuk ekstrakurikuler atau mengintegrasikannya ke dalam mata pelajaran lain yang relevan.

Hal ini sejalan juga dengan Permendikdasmen No. 13 Tahun 2025 yang menyatakan bahwa “Mata pelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial merupakan salah satu mata pelajaran pilihan yang dapat disediakan oleh Satuan Pendidikan sesuai sumber daya yang dimiliki dan dapat dipilih oleh Peserta Didik sesuai minat”. Mata pelajaran pilihan tersebut ada pada jenjang SD (kelas 5 dan 6), SMP (kelas 7, 8, dan 9), serta SMA/SMK (kelas 10, 11, 12). Untuk lebih jelasnya dapat di unduh pada gambar di samping.

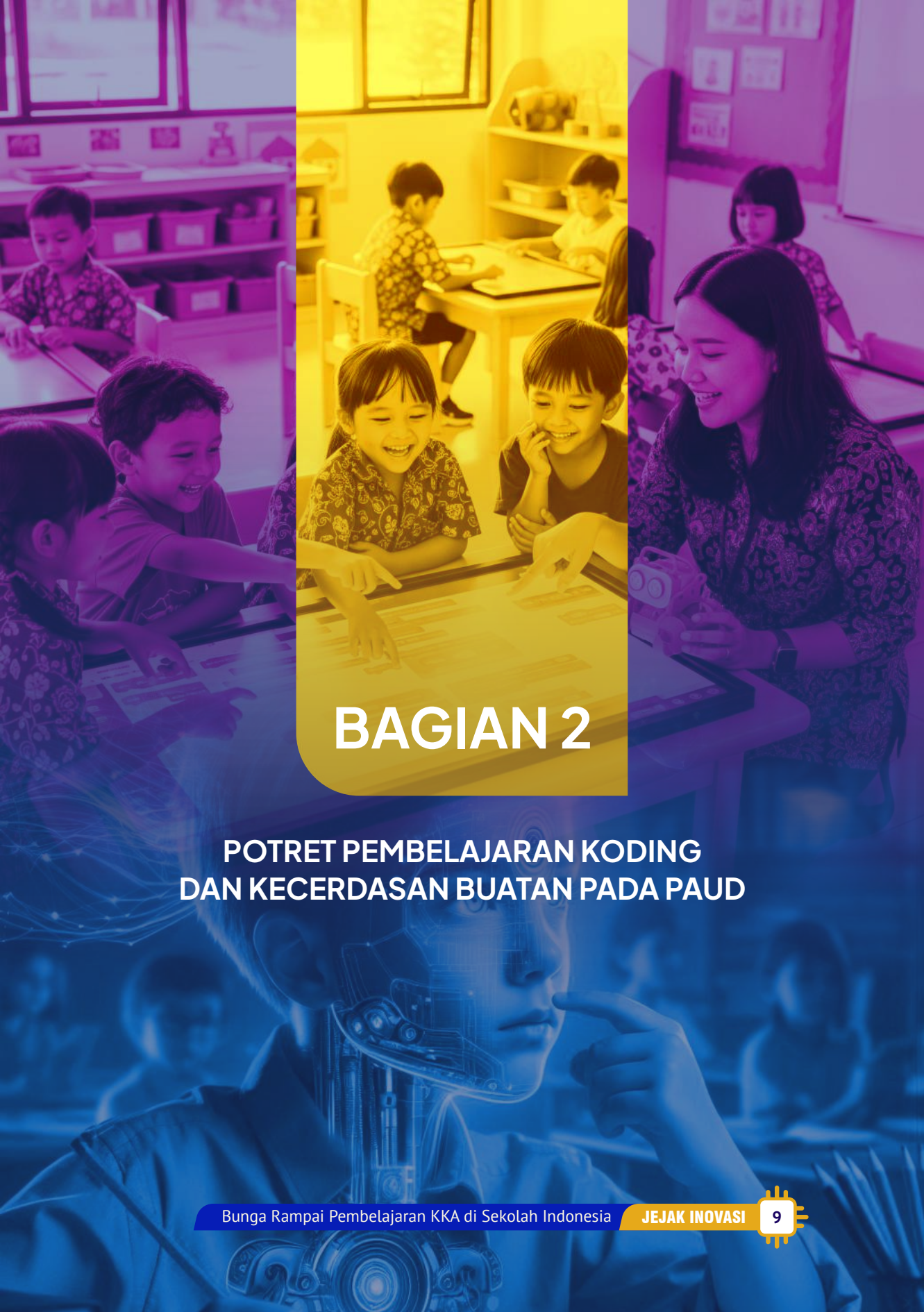


Berdasarkan Keputusan Kepala **BSKAP No. 046/H/KR/2025** tentang capaian pembelajaran menyebutkan bahwa mata pelajaran Koding dan KA merupakan pendalaman *computer science* dengan fokus pada berpikir komputasional, literasi digital, algoritma pemrograman, analisis data, dan etika KA. Mata Pelajaran Koding dan KA bertujuan untuk memampukan murid:

1. Terampil berpikir komputasional untuk menciptakan solusi untuk menyelesaikan persoalan secara logis, sistematis, kritis, analitis, kolaboratif, dan kreatif;
2. Adaptif dengan perubahan teknologi dan perkembangan industri digital;
3. Cakap dan bijak sebagai warga masyarakat digital yang literat, produktif, beretika, aman, berbudaya, dan bertanggung jawab;
4. Terampil mengelola dan memanfaatkan data; dan
5. Terampil berkarya dengan menghasilkan rancangan atau program melalui proses koding dan pemanfaatan KA.







BAGIAN 2

POTRET PEMBELAJARAN KODING DAN KECERDASAN BUATAN PADA PAUD



Kecil-Kecil Belajar Logika di Kelas Haraki Preschool

“Bukan teknologi yang kami ajarkan, melainkan cara berpikir, merangkai langkah, membaca pola, dan berani mencoba lagi saat gagal”

Di tengah riuh ceria suasana kelas yang penuh warna, aroma krayon dan kertas baru menyatu dengan semangat pagi anak-anak di Haraki Preschool, Kota Depok. Sinar lembut dari lampu gantung memantul di permukaan meja kayu tempat anak-anak asyik menyusun balok, menempelkan kartu arah, dan bermain dengan papan flanel. Celoteh penasaran dan tawa lepas mereka membentuk irama alami yang menghidupkan ruangan. Sekilas, kegiatan ini tampak seperti permainan biasa. Namun bagi para guru, setiap gerakan kecil itu adalah bagian dari proses penting seperti menumbuhkan pola berpikir logis yang akan menjadi fondasi belajar sepanjang hidup mereka.

Tidak ada layar komputer, tidak ada papan ketik, namun justru di ruang inilah konsep dasar koding ditanamkan. Anak-anak diajak mengenal urutan, mengenali pola, dan menyusun langkah. Semua dilakukan dengan pendekatan yang menyenangkan, alami, dan sesuai dengan tahap tumbuh kembang mereka. Di Haraki Preschool, belajar koding tidak dimulai dari perangkat digital, namun dimulai dari kehidupan nyata, dari bermain, berdiskusi, dan merangkai logika melalui gerakan dan cerita.

Kepala Sekolah Haraki Preschool, Eka Nurmala Annisa Rachman, menilai bahwa penerapan koding sejak dini bukan sekadar mengenalkan anak pada pola tertentu. “Kami melihat koding sebagai bagian dari cara anak memahami dunia teknologi di sekitarnya, sehingga mereka bisa menjelaskan dan menggunakannya sesuai kebutuhan,” ujar Eka. Di Haraki Preschool, koding ditanamkan melalui pendekatan sentra yang terintegrasi dalam seluruh proses belajar mengajar dengan menggunakan berbagai media, aktivitas motorik, hingga lembar kerja sederhana, serta merumuskan indikator ketercapaian aspek teknologi dan rekayasa agar perkembangan anak dapat terukur dengan jelas.

Terintegrasi di Setiap Aktivitas

Pembelajaran di Haraki Preschool menggunakan model sentra. Di sana, setiap ruang memiliki tema kegiatan mulai dari sentra balok, sentra bahan alam, sentra main peran, sentra persiapan, hingga sentra iman dan takwa. Dalam tiap ruang itu, guru mengaitkan aktivitas dengan keterampilan berpikir logis dan sekuensial. Anak-anak tidak diminta menghafal, tetapi diajak merasakan dan mengalami langsung proses berpikir komputasional.

Deliatika (Ibu Deli), salah satu guru di Haraki Preschool, menjelaskan bahwa anak-anak tidak dikenalkan pada koding sebagai istilah teknis. “Kami kemas sebagai aktivitas yang menyenangkan. Misalnya anak menyusun rute dari rumah ke sekolah dengan panah arah. Di sana mereka belajar instruksi, urutan, dan sebab akibat,” katanya. Ia menambahkan bahwa anak belajar melalui observasi dan eksplorasi, bukan ceramah.



Dalam satu sesi pembelajaran, anak-anak bermain ular tangga yang dimodifikasi. Setiap langkah bukan hanya berdasarkan dadu, tetapi juga pertanyaan logika yang harus dijawab sebelum maju. Dalam sesi lain, mereka menyusun instruksi membuat jus jeruk, sate buah, atau lainnya dalam bentuk gambar, lalu menceritakan urutan tersebut. Di momen lain, mereka menyusun balok berwarna berdasarkan pola. Semua aktivitas ini adalah latihan berpikir komputasional, walau tanpa menyentuh komputer.

Eka menyebut bahwa sejak awal berdiri, sekolah memang sudah melakukan pendekatan seperti ini, hanya saja belum menyadari bahwa itu adalah bagian dari koding. Seiring waktu, dan setelah banyak pelatihan serta diskusi komunitas, sekolah kini menyadari pentingnya memberi nama dan struktur yang tepat bagi proses ini. “Kami dulu berpikir itu hanya soal motorik dan logika. Ternyata itu bagian dari koding. Itu memberi makna lebih besar pada apa yang kami lakukan,” ujar Eka.

Belajar Bersama, Bertumbuh Bersama

Haraki Preschool menyadari bahwa pendidikan digital di usia dini tidak bisa dilakukan secara instan. Semua berjalan bertahap, dimulai dari pemahaman para guru. Mayoritas guru di sekolah ini berlatar belakang pendidikan anak usia dini, bukan teknologi. Namun, semangat mereka untuk belajar tidak padam. Semua guru didorong untuk mengikuti pelatihan koding, baik yang diselenggarakan Google, Komunitas Guru dan Organisasi Mitra.

Delia bercerita bahwa proses belajar para guru berlangsung perlahan tapi konsisten. Mereka mulai dari memahami istilah, kemudian mencoba mengaitkan dengan aktivitas kelas. Pelatihan Google Certified Educator menjadi titik balik, karena memperkenalkan berbagai alat bantu dan pendekatan baru. “Kami jadi lebih percaya diri untuk menerapkan koding dalam kegiatan harian,” ujarnya.

Kolaborasi menjadi bagian penting dari proses ini. Para guru rutin mengadakan sesi refleksi mingguan untuk mendiskusikan aktivitas yang telah dilakukan, hambatan yang dihadapi, serta respons anak-anak. Dalam forum ini, tidak ada yang merasa lebih tahu. Semua belajar bersama. Setiap ide dihargai, setiap kesalahan dijadikan pelajaran. Proses ini menjadikan seluruh tim tumbuh sebagai komunitas pembelajaran.



Eka menjelaskan bahwa refleksi bukan sekadar evaluasi, tapi cara untuk terus menjaga semangat dan kesadaran akan tujuan utama. “Kami selalu kembali ke anak. Apakah anak menikmati? Apakah mereka berkembang? Apakah mereka merasa dimengerti?” ujarnya. Sekolah juga mengembangkan indikator ketercapaian pada aspek teknologi dan rekayasa, meskipun belum sepenuhnya berbasis digital. Indikator ini dirancang untuk memantau sejauh mana anak mampu memahami urutan, membuat klasifikasi, dan menjelaskan proses—kemampuan dasar yang erat kaitannya dengan konsep koding, seperti berpikir logis, menyusun langkah-langkah, serta memecahkan masalah secara sistematis.

Tantangan tentu ada. Salah satu yang cukup signifikan adalah belum tersedianya perangkat digital untuk pembelajaran *plugged*. Haraki Preschool saat ini masih sepenuhnya menerapkan metode *unplugged* karena keterbatasan fasilitas. Namun, pihak yayasan sedang dalam tahap kajian untuk pengadaan perangkat, pelatihan guru, serta integrasi digital secara bertahap. Eka menegaskan bahwa transisi ini akan dilakukan tanpa terburu-buru. “Yang utama tetap proses. Bukan alatnya dulu, tapi kesiapan gurunya,” tegasnya.

Menanamkan Makna Sejak Awal

Haraki Preschool tidak sedang mencetak ahli teknologi. Mereka sedang menumbuhkan manusia yang mampu berpikir jernih, menyusun ide, dan menyelesaikan masalah dengan cara mereka sendiri. Koding yang diterapkan di sekolah ini bukan tentang bahasa pemrograman, tapi tentang bagaimana anak mampu menyusun urutan, memahami instruksi, dan membuat pilihan berdasarkan logika.

Eka percaya bahwa semua ini bisa menjadi bekal penting untuk masa depan. Dunia yang akan dihadapi anak-anak adalah dunia yang penuh dengan sistem, data, dan teknologi. Namun sebelum mereka bisa mempelajari semuanya, mereka perlu dilatih untuk berpikir dan memahami dulu. “Kalau dari kecil mereka sudah terbiasa menyusun langkah dan menjelaskan proses, nanti saat bertemu komputer atau data, mereka tidak kaget,” katanya.

Delia menambahkan bahwa anak-anak yang terbiasa dengan proses ini juga lebih percaya diri. Mereka terbiasa menyampaikan pendapat, memecahkan masalah bersama, dan tidak takut mencoba hal baru. “Kami sering melihat murid yang dulunya pendiam, sekarang bisa cerita panjang soal urutan kegiatan. Itu luar biasa,” ujarnya.

Sekolah ini belum mengirim murid ke lomba koding atau program digital, namun tidak menjadi masalah. Eka dan Delia sepakat bahwa keberhasilan tidak diukur dari piala. Bagi mereka, keberhasilan adalah ketika anak-anak merasa belajar itu menyenangkan, merasa dimengerti, dan merasa mampu. “Kami tidak mengejar prestasi instan. Kami mengejar makna yang tinggal di anak dalam waktu lama,” ucap Delia.

Di Haraki Preschool, koding bukan sekadar keterampilan teknologi. Ia adalah cara berpikir, cara belajar, dan cara anak mengenali dunia. Dari papan flanel dan balok-balok kecil, lahir pemahaman besar tentang bagaimana menyusun langkah, mengambil keputusan, dan menghadapi tantangan. Eka, Delia, dan seluruh tim pendidik tidak bekerja dengan alat canggih, tapi dengan hati yang ingin membimbing anak-anak mengenal dunia mereka.

Sekolah ini menunjukkan bahwa koding bisa dimulai dari ruang bermain, dari sentra belajar, dan dari percakapan kecil antara guru dan anak. Bahwa literasi digital tidak harus selalu digital. Ia bisa tumbuh dari pengalaman konkret, dari refleksi bersama, dan dari komitmen untuk terus belajar. Haraki Preschool menjadi contoh bahwa inovasi tidak harus menunggu kesiapan sempurna; ia bisa lahir dari kemauan untuk memahami, mendengarkan, dan menumbuhkan.

Karena bagi mereka, membangun nalar digital bukan sekadar soal teknologi, tetapi tentang merawat cara berpikir anak sejak awal, agar kelak mereka mampu memahami dunia yang jauh lebih kompleks, dengan hati yang tetap hangat dan logika yang tajam.



Menyusun Nalar Digital di Enderun Islamic Preschool Bogor

“Koding kami bukan baris program, tapi langkah kaki kecil di lantai yang menyusun pola pikir besar”

Kabut tipis masih menggantung di udara saat aktivitas pagi mulai menggeliat di kawasan Tanah Sareal, Bogor. Daun-daun berembun bergoyang pelan tertiuip angin, sementara halaman depan Enderun Islamic Preschool mulai dipenuhi langkah-langkah kecil anak-anak yang datang bersama orang tua mereka. Ada yang menggenggam tangan erat, ada pula yang bersemangat melambaikan tangan kepada guru yang menyambut hangat di gerbang. Di salah satu sudut, seorang anak tampak tekun memperhatikan jejak-jejak panah di lantai. Ia mengikuti arah panah sambil menghitung langkahnya. “Maju tiga, lalu ke kanan dua,” gumamnya mantap, seolah sedang menaklukkan sebuah peta harta karun.

Di dalam kelas, anak-anak duduk melingkar. Mereka tidak sedang memegang gawai atau duduk di depan layar. Namun, mereka tengah melakukan sesuatu yang tidak kalah penting. Mereka sedang menyusun langkah, mengenali urutan, menebak pola, dan memecahkan masalah kecil melalui permainan papan, blok warna, dan instruksi arah. Ini bukan sekadar bermain. Inilah cara Enderun mengenalkan koding sejak usia dini, dengan pendekatan yang menyentuh dunia nyata dan cara berpikir anak.

Komitmen untuk memulai pendidikan berbasis logika ini tumbuh dari keyakinan yang dibawa oleh Miftahul Hasan sebagai kepala sekolah, bersama Nuni Sri Wahyuni sebagai guru pelaksana kegiatan. Bagi mereka, memupuk kemampuan berpikir tidak harus menunggu anak dewasa. Justru sejak usia dini lah pola itu harus diperkenalkan. “Kami ingin anak-anak tidak hanya mengenal teknologi, tapi mengerti cara berpikir yang membangun di baliknya,” ujar Miftahul.

Koding yang Tumbuh dari Permainan

Enderun Islamic Preschool mulai mengenalkan koding sejak tahun 2020 dengan cara yang sangat kontekstual. Anak-anak di TKA dan TKB tidak diarahkan pada aktivitas digital, tetapi pada eksplorasi gerak dan benda nyata. Nuni menjelaskan bahwa mereka menggunakan metode *unplugged* yang artinya mengenalkan prinsip-prinsip dasar koding tanpa perangkat elektronik. Salah satu aktivitas yang digemari adalah menyusun instruksi menggunakan kartu perintah. Di atas lantai kelas, anak-anak menyusun potongan perintah seperti “maju dua langkah”, “belok kiri”, atau “ambil benda warna kuning”. Setelah itu, mereka berjalan mengikuti instruksi sambil dibimbing guru. Bila mereka salah arah, mereka belajar mengulang. “Itu yang kami tanamkan. Bahwa kesalahan bisa diperbaiki dengan cara berpikir ulang,” kata Nuni.



Aktivitas lainnya mencakup permainan pola gelas warna, menyusun jalan dengan tali, hingga permainan papan interaktif. Semua kegiatan dirancang untuk melatih kemampuan berpikir logis dan runtut. Media yang digunakan sebagian besar merupakan hasil adaptasi dari Tuzder, sebuah materi edukatif asal Turki, yang kemudian disesuaikan oleh tim guru agar lebih sesuai dengan karakter dan budaya lokal.



Anak-anak juga diberi kesempatan memilih permainan yang mereka sukai. Itu membuat mereka merasa dipercaya, sekaligus bertanggung jawab atas pilihannya. “Mereka menjadi lebih mandiri dan berani mengungkapkan ide karena merasa terlibat penuh dalam proses belajar,” tambah Nuni.

Guru Belajar Bersama dalam Komunitas Sekolah

Memulai pembelajaran semacam ini tentu bukan hal mudah. Tantangan terbesar bukan pada anak, melainkan pada kesiapan guru. Mayoritas guru di Enderun berasal dari latar belakang pendidikan anak usia dini dan belum pernah mendapat pelatihan khusus tentang koding. Namun, semangat untuk belajar tumbuh dari kebutuhan yang dirasakan bersama.

Miftahul melihat peluang ini dan mendorong pembentukan komunitas belajar internal. Setiap pekan, guru-guru berdiskusi, saling berbagi hasil praktik, dan mengevaluasi kegiatan. Dari sana muncul ide-ide kreatif yang kemudian dijalankan di kelas. “Kami tidak menunggu semuanya sempurna dulu. Kami mulai dari langkah kecil, lalu memperbaiki seiring waktu,” ujarnya.

Nuni menyebut bahwa mereka kini memanfaatkan berbagai sumber, termasuk menggunakan kecerdasan artifisial seperti ChatGPT, untuk mencari referensi permainan atau menyesuaikan instruksi dengan tema pembelajaran. Beberapa permainan bahkan dirancang sendiri oleh guru, seperti labirin lantai, teka teki arah, dan blok angka logika.



Pendidik disekolah ini juga rutin melakukan refleksi guna meninjau respons anak dan efektivitas kegiatan. Dokumentasi berupa foto, catatan observasi, hingga rekaman percakapan anak digunakan sebagai bahan refleksi mendalam. “Kami tidak hanya menilai apakah anak bisa menyusun pola. Tapi bagaimana mereka berpikir, berkomunikasi, dan mengatasi frustrasi saat gagal,” jelas Nuni.

Pelibatan orang tua juga menjadi kunci. Sejak awal, sekolah menjelaskan konsep koding kepada orang tua. Mereka diajak memahami bahwa koding di usia dini bukan soal teknologi, tetapi soal membangun nalar. Beberapa orang tua bahkan turut menyumbang alat permainan sederhana atau bergabung saat simulasi berlangsung. Ada pula yang membawa bahan dari rumah untuk proyek bersama, seperti tali warna atau kotak urutan.

Kerja sama ini membuat proses belajar anak semakin kaya. Anak anak tidak hanya belajar di sekolah, tapi juga meneruskan pola berpikir di rumah. Orang tua melaporkan bahwa anak mulai menyusun jadwal harian dengan logika, bertanya “kenapa” sebelum melakukan sesuatu, dan menyusun mainan mereka berdasarkan urutan.

“Kami tidak mengejar gelar juara. Kami ingin anak-anak tumbuh menjadi pembelajar sejati yang senang berpikir dan tidak takut mencoba”

Menguatkan Nalar sejak Usia Dini

Manfaat dari pembelajaran ini tidak selalu tampak dalam bentuk angka atau nilai. Tapi perilaku dan pola pikir anak mulai menunjukkan perbedaan. Anak menjadi lebih sabar, lebih reflektif, dan lebih percaya diri. Mereka terbiasa menyusun langkah sebelum bertindak dan menjelaskan urutan pikirannya dengan kalimat yang sederhana namun terstruktur.

Nuni bercerita bahwa beberapa anak yang dulunya pasif kini aktif bertanya dan menyarankan solusi saat bermain kelompok. Mereka tidak hanya mengikuti instruksi, tapi mencoba memberikan alternatif. Ketika bermain, mereka saling mengingatkan dan berdiskusi sebelum membuat keputusan.

Hal ini juga berdampak pada pembelajaran lain. Anak lebih mudah memahami pelajaran berhitung karena terbiasa mengenali pola dan urutan. Mereka juga menunjukkan keterampilan komunikasi yang meningkat karena terbiasa menjelaskan proses secara lisan.

Sekolah memang belum mengikutsertakan murid dalam kompetisi koding. Namun bagi Miftahul dan timnya, yang terpenting bukanlah perlombaan, melainkan kualitas proses belajar. “Kami tidak mengejar gelar juara. Kami ingin anak-anak tumbuh menjadi pembelajar sejati yang senang berpikir dan tidak takut mencoba,” ujarnya.

Enderun kini juga mulai menyusun indikator perkembangan yang lebih tajam untuk aspek teknologi dan rekayasa. Ini termasuk kemampuan mengidentifikasi pola, menyusun langkah berpikir, dan mengevaluasi hasil secara mandiri. Indikator ini tidak untuk membandingkan anak, tapi untuk memantau pertumbuhan setiap individu sesuai ritmenya sendiri.

Di Enderun Islamic Preschool Bogor, koding tidak diajarkan lewat komputer, melainkan lewat kehidupan sehari-hari. Anak-anak tidak menyalin baris kode, tapi menyusun langkah-langkah kecil yang membentuk pola pikir. Mereka tidak menghafal instruksi, tapi mengalami proses berpikir melalui permainan dan eksplorasi.



Sekolah ini tidak mengejar kecanggihan, melainkan keutuhan. Tidak terburu-buru memperkenalkan layar, melainkan memberi ruang agar anak bisa mengerti makna dari setiap perintah dan konsekuensi. Tidak mendorong anak menjadi cepat, tapi menuntun mereka menjadi utuh.

Miftahul Hasan dan Nuni Sri Wahyuni tidak sekadar mengajarkan konsep baru. Mereka menanamkan cara berpikir yang akan dibawa anak ke mana pun mereka pergi. Dari jejak langkah kecil di lantai, tumbuh pola besar yang membentuk cara anak memandang dunia.

Di ruang-ruang kelas sederhana ini, pendidikan masa depan sedang tumbuh. Ia tumbuh dari lantai berlapis garis arah, dari tumpukan gelas warna, dari raut penasaran dan tawa lepas anak-anak yang merasa dihargai. Sekolah ini membuktikan bahwa logika dapat tumbuh dari permainan, bahwa struktur dapat lahir dari tawa, dan bahwa masa depan dapat dimulai dari tangan kecil yang menyusun urutan dengan cinta dan kesadaran.



Bermain dan Berpikir di TK Darussalam Kota Semarang

Dari lantai berpanah kardus, tumbuh logika yang membangun karakter dan setiap langkah kecil adalah fondasi untuk melangkah sadar.

Pagi masih muda ketika anak-anak mulai berdatangan ke halaman sekolah. Suara tawa kecil terdengar bersahutan di antara langkah kaki yang ringan. Di tengah riuh hangat itu, para guru menyambut satu per satu anak dengan senyum dan pelukan. Ruang kelas belum sepenuhnya penuh, tetapi energi yang mengalir seakan sudah mengisi setiap sudut.

Di dalam kelas, sinar matahari menyusup lembut dari jendela besar. Lantai disusun dengan karpet warna-warni dan penanda arah. Panah-panah dari karton, boneka kecil, dan kotak sederhana sudah tertata. Beberapa anak dengan semangat memegang panah dan mulai menyusunnya. Satu anak menunjuk ke jalur yang dibuatnya, “Maju dua, lalu belok kanan.” Temannya mengangguk, lalu menambahkan langkah berikutnya. Semua dilakukan tanpa gawai, tanpa layar, tetapi dengan rasa ingin tahu yang menyala. Inilah pembelajaran koding *unplugged* di TK Darussalam Kota Semarang.



“Yang penting bukan hasilnya, tapi bagaimana mereka berpikir,” ujar Meyta Wulandari, guru yang menginisiasi pembelajaran ini. Ia percaya bahwa koding bukan tentang teknologi saja, tetapi tentang melatih logika, berpikir runtut, dan menyusun strategi.

Kepala sekolah, Qurnia Fitriyatinur, S.Psi., M.Pd., M.Psi., Psi., menambahkan, “Kami ingin menanamkan pola pikir yang kuat sejak awal. Anak usia dini sangat bisa dilatih untuk itu, asal dengan cara yang tepat.” Di sekolah ini, cara yang tepat bukan berarti mahal atau canggih, tetapi bermakna dan kontekstual.

Koding dalam Sentra yang Sederhana

Sejak tahun 2022, TK Darussalam mulai mengembangkan pendekatan koding *unplugged*. Semua berawal dari refleksi sederhana: bagaimana membantu anak berpikir runtut, membuat keputusan, dan mengenali pola, tanpa tergantung pada layar. Dari situlah muncul gagasan untuk menyisipkan prinsip koding dalam aktivitas sentra.

Di sentra balok, anak-anak belajar membuat pola berulang, seperti balok merah-biru-merah-biru. Bahkan, anak dapat membuat pola sesuai dengan ide yang dimilikinya. Di sentra bahan alam, mereka mengelompokkan biji-bijian berdasarkan ukuran atau warna. Di sentra persiapan, mereka menyusun urutan aktivitas harian dari bangun tidur hingga datang ke sekolah. Tanpa sadar, anak-anak sedang menyusun algoritma dasar dalam kehidupan nyata mereka.

Salah satu media pembelajaran yang menjadi favorit adalah papan panah. Di atas lantai, guru menggambar jalur dari titik mulai hingga rumah tujuan. Anak-anak diminta meletakkan panah arah untuk menavigasi boneka ke titik akhir. Kadang mereka harus berhenti, berdiskusi, dan memperbaiki arah. “Kalau lewat sini nabrak tembok, kita ganti rutennya ya,” ujar seorang anak. Guru tidak langsung membetulkan, tapi membiarkan mereka berpikir dan mencoba ulang.

Benda-benda yang digunakan bukan alat khusus. Panah dari kardus bekas, boneka kecil, tutup botol, bahkan batu kecil dijadikan penanda. Guru merancang semua dari bahan lokal yang mudah didapat. “Kami ingin anak-anak merasa bahwa proses belajar bisa terjadi dari apa yang ada di sekitar mereka,” kata Meyta.

Yang menarik, semua kegiatan ini dilakukan tanpa menyebut kata “koding” kepada anak. Tidak ada istilah rumit. Yang mereka tahu hanyalah bermain, menyusun, mencoba, dan memperbaiki. Namun itulah esensi koding *unplugged*, mengajarkan cara berpikir komputasional dengan media konkret dan menyenangkan.

Refleksi Guru sebagai Motor Inovasi

Keberhasilan TK Darussalam tidak datang dari proyek besar atau pendanaan luar. Semuanya tumbuh dari refleksi dan kolaborasi internal. Qurnia mendorong semua guru untuk membuat catatan harian bukan hanya tentang anak, tapi juga tentang strategi pembelajaran yang telah mereka coba.

Setiap minggu, guru berkumpul dan berbagi. “Kami bercerita tentang apa yang berhasil, apa yang belum, dan ide baru apa yang ingin dicoba,” jelas Meyta. Dari diskusi ini lahir banyak improvisasi. Misalnya, ketika anak menunjukkan ketertarikan terhadap arah dan navigasi, guru membuat versi permainan ular tangga dengan arah panah.



Qurnia percaya bahwa guru adalah inovator. Tapi inovasi tidak harus rumit. “Selama kita mau mendengar anak, kita akan tahu apa yang mereka butuhkan,” ucapnya. Ia juga meyakini bahwa refleksi adalah alat pengembangan profesional paling kuat. “Bukan pelatihan yang mengubah guru, tapi keberanian untuk mengevaluasi diri dan mencoba hal baru.”

Salah satu kekuatan TK Darussalam adalah kesediaan mereka untuk belajar dari mana saja. Meskipun belum pernah mendapat pelatihan formal tentang koding, guru-guru aktif mencari referensi, mengikuti webinar, dan berdiskusi dalam forum PAUD. Namun, mereka tidak menyalin-mentah mentah. Semua diadaptasi agar sesuai dengan kondisi anak dan nilai-nilai sekolah.

Koding yang Membentuk Karakter

Manfaat dari pembelajaran ini terasa dalam keseharian anak. Mereka terbiasa menyampaikan alasan sebelum bertindak. Mereka menyusun urutan dalam kegiatan kecil, seperti saat membersihkan mainan atau mencuci tangan. “Anak-anak mulai terbiasa berpikir, bukan hanya meniru,” kata Meyta.

Salah satu momen paling berkesan adalah ketika seorang anak bisa menjelaskan rutennya sendiri. “Aku pilih belok kanan dulu, soalnya kalau ke kiri nanti bonekanya jatuh ke kolam,” katanya sambil menunjukkan jalur di papan panah. Guru tidak mengarahkan jawaban. Anak merancang sendiri strategi dan solusi.



“Kami hanya ingin membagikan semangat bahwa perubahan bisa dimulai dari keberanian mencoba”

Menurut Qurnia, proses ini melatih kepercayaan diri dan kemampuan menyusun argumen sejak dini. “Kami ingin anak-anak kami bukan hanya bisa menjawab, tapi juga tahu kenapa mereka memilih jawaban itu.”

Di sisi lain, anak juga belajar dari kesalahan. Ketika jalur salah, mereka diminta untuk memperbaiki. Mereka tahu bahwa gagal bukan akhir, tapi bagian dari proses berpikir. Ini membentuk mentalitas bertumbuh, satu nilai penting yang akan berguna seumur hidup.

Kegiatan koding *unplugged* di TK Darussalam tidak berhenti di ruang kelas. Orang tua juga diajak memahami konsepnya. Sekolah rutin mengadakan sesi komunikasi dan pameran karya anak agar orang tua bisa melihat bagaimana anak berpikir dan belajar melalui permainan sederhana.

Responsnya sangat positif. Beberapa orang tua bahkan mencoba mengadaptasi permainan serupa di rumah, seperti menyusun arah dengan bantal atau membuat pola dari peralatan makan. “Anak jadi lebih antusias dan bisa menjelaskan sendiri apa yang mereka pelajari,” ujar seorang orang tua dalam sesi refleksi bersama guru.

TK Darussalam juga mulai menjadi rujukan bagi lembaga lain yang ingin memulai koding *unplugged*. Guru dari beberapa TK di sekitar Semarang datang untuk mengamati praktik yang dilakukan. Tapi yang mereka temukan bukan alat canggih atau kurikulum mewah. Yang mereka lihat adalah ruang kelas penuh kreativitas, papan panah buatan tangan, dan anak-anak yang berpikir dengan riang.

Qurnia menegaskan bahwa mereka tidak bermaksud menjadi pusat pelatihan. “Kami hanya ingin membagikan semangat bahwa perubahan bisa dimulai dari keberanian mencoba,” ujarnya.

Di TK Darussalam Kota Semarang, masa depan anak-anak sedang dijahit bukan dengan kabel dan layar, melainkan dengan logika dan kasih sayang. Setiap panah yang ditempel di lantai bukan sekadar arah gerak, tapi langkah kecil menuju pola pikir yang lebih tajam dan karakter yang lebih tangguh.

Sekolah ini membuktikan bahwa inovasi tidak harus mahal. Ia bisa dimulai dari refleksi, didorong oleh keyakinan, dan dijalankan dengan konsistensi. Dari ruang kelas sederhana dan alat buatan tangan, tumbuh anak-anak yang terbiasa berpikir, mencoba, gagal, dan belajar kembali.

Langkah langkah kecil yang mereka susun hari ini adalah fondasi yang akan membawa mereka menjelajah dunia. Dunia yang penuh tantangan, pilihan, dan keputusan. Dan dari TK Darussalam, mereka telah belajar untuk memilih arah dengan sadar, dan melangkah dengan percaya.



BAGIAN 3

POTRET PEMBELAJARAN KODING DAN KECERDASAN ARTIFISIAL PADA SD



Mengutamakan Etika dalam Pembelajaran Kecerdasan Artifisial di SD Negeri 061 Cijerah

Di ruang kelas ini, murid-murid tak sekadar mencetak prompt AI, mereka merancang masa depan digital yang beretika

Cahaya matahari mulai masuk ke dalam ruang kelas SD Negeri 061 Cijerah melalui jendela yang terbuka. Udara terasa sejuk, dan kelas perlahan dipenuhi suara murid yang datang satu per satu. Mereka duduk di balik meja kayu dengan penuh semangat dan rasa penasaran. Beberapa langsung membuka laptop dan mulai mengeksplorasi, sementara yang lain masih bertanya pada temannya. Dadan Irsyada, guru mereka bertutur tentang penggunaan *artificial intelligence* atau kecerdasan artifisial (KA).

SD yang terletak di Kota Bandung tersebut sudah memanfaatkan kecerdasan artifisial dalam pembelajaran dengan memakai *Google Gemini*. Mereka menerapkannya sejak bot percakapan kecerdasan artifisial itu bernama *Google Bard*.

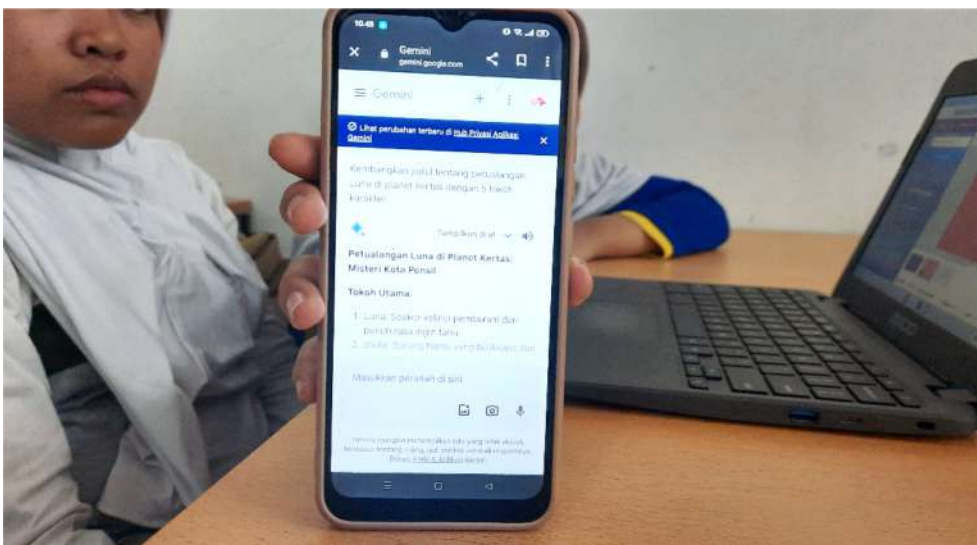
Dadan menuturkan, niat menjajal *Google Bard* bukan untuk menjadikan murid mahir menggunakan teknologi dalam pembelajaran, akan tetapi fokus utamanya adalah mengenalkan etika dalam penggunaan teknologi. “Ini menjadi hal utama bagi sekolah kami. Sebab ada norma atau aturan yang harus kita ikuti dalam berinteraksi secara online,” ujar guru yang memegang sertifikasi *Google Certified Educator* tersebut.

Sekolah mengawasi penggunaan KA dengan memberikan pemahaman tentang pentingnya menjaga diri dan menghindarkan dampak negatif lingkungan sekitar. Guru menekankan agar perilaku, ucapan dan perbuatan tidak merugikan orang lain. Hal ini diterapkan termasuk dalam beraktivitas di dunia maya.

Dadan menuturkan, sebelum menggunakan KA, murid harus mendapatkan informasi yang cukup tentang manfaat dan juga bahaya kecerdasan artifisial. Pada tahap ini guru dan murid tidak hanya mempelajari manfaat KA bagi manusia, tetapi juga dampak negatif yang dapat terjadi dari penggunaan KA, misalnya penyalahgunaan data, pelanggaran hak cipta dan menyoal keakuratan informasi KA itu sendiri.

Pemuda yang memiliki pengalaman mengajar sejak 2011 tersebut menuturkan penerapan etika digital di SDN 061 Cijerah ini adalah dengan membuat kesepakatan antara murid dan guru dalam penggunaan Gemini. “Kami membuat kesepakatan kelas secara kolaboratif melalui *Google Classroom* dengan menggunakan *Google Slide*,” ujarnya.

Proses kesepakatan kelas dimulai dengan pertanyaan yang sederhana mengenai apa yang boleh dilakukan dan yang tidak boleh saat menggunakan Gemini. Hal ini memicu diskusi yang intens antara setiap kelompok. Proses pembuatan kesepakatan kelas ini melibatkan 72 murid dari kelas 6A dan 6B SDN 061 Cijerah. “Kami mengelompokkan murid ke dalam 15 grup,” imbuh Dadan yang juga *Google Master Trainer*.



Setelah proses diskusi berjalan dengan saling berbagi ide dan gagasan, mereka membuat kesepakatan kelas. Dadan memastikan bahwa murid dapat informasi lebih jelas dan rinci tentang pentingnya etika dalam penggunaan teknologi.

Usai memberikan pemahaman tentang etika, barulah murid dikenalkan pada aplikasi Gemini dengan menggunakan gawai murid. Kemudian Dadan memandu murid untuk mengakses Gemini. Setelah berhasil mengakses, murid diajak mencoba memanfaatkan Gemini untuk hal yang praktis dan mudah dilakukan.

Menyoal Batasan Usia

Tidak bisa dipungkiri anak-anak zaman sekarang tumbuh di tengah derasny kemajuan teknologi. Meskipun aturan umum menyebutkan batasan usia penggunaan sebuah aplikasi dan teknologi biasanya 13 tahun, Dadan mahfum bahwa seiring berjalannya waktu, cepat atau lambat murid akan mendapatkan informasi penggunaan teknologi, dan mencobanya tanpa sepengetahuan guru sekalipun.

“Sehingga kami berpendapat daripada murid mengetahui teknologi tersebut dari pihak luar, maka kami berinisiatif mengenalkan KA dengan mempertimbangkan hal utama, yaitu etika penggunaan teknologi KA itu sendiri,” urai Dadan yang pernah menjadi guru di SD Pribadi Bilingual Boarding School.

Alhasil, guru dapat memberikan arahan dan edukasi mengenai dampak positif dan negatif serta etika dalam penggunaan KA. Kini, kepala sekolah, guru dan juga murid kelas VI SDN 061 Cijerah telah mengenal dan menggunakan Gemini. Aplikasi tersebut dinilai mempermudah pembelajaran, mulai dari perencanaan hingga asesmen.





Salah satu contoh penggunaan Gemini di SDN 061 Cijerah adalah saat mengembangkan ide terkait ragam kegiatan di sekolah dan di rumah. Dadan mencontohkan, pada mata pelajaran Bahasa Indonesia, ia mengajarkan murid membuat karya tulis. Ia menggunakan Gemini untuk mengembangkan ide cerita. Selanjutnya, murid membuat cerita bergambar menggunakan Canva. “Setelah selesai, kemudian kami rekap ke dalam *Google Classroom*,” ucapnya.

Tahapan pemanfaatan Gemini di kelas VI A SDN 061 Cijerah Kota Bandung

Di kelas VI A SDN 061 Cijerah, proses pemanfaatan Gemini dimulai dengan penyampaian tujuan pembelajaran oleh guru kepada seluruh murid. Penjelasan ini mencakup target capaian yang harus diraih, sekaligus memberikan gambaran umum mengenai bagaimana teknologi AI akan digunakan dalam kegiatan belajar. Guru memastikan bahwa murid memahami konteks dan pentingnya pembelajaran yang akan dilakukan, termasuk nilai-nilai etika yang menyertainya.

Setelah itu, sebanyak 36 murid dibagi ke dalam 12 kelompok kecil. Pembagian ini dilakukan dengan mempertimbangkan ketersediaan perangkat seperti laptop dan ponsel pintar yang akan digunakan secara bergiliran. Guru kemudian membagikan instruksi tugas serta alur pengerjaannya melalui *Google Classroom*. Setiap kelompok mendapatkan arahan teknis mengenai bagaimana mereka dapat mengakses Gemini dan mengelola hasil kerja mereka secara digital.

Setiap kelompok diminta mendiskusikan ide cerita bertema bebas yang akan mereka kembangkan. Dengan bimbingan guru, murid diajak merancang alur cerita yang terdiri dari lima babak. Proses ini bukan hanya mengasah kreativitas, tetapi juga mendorong keterampilan kolaborasi antaranggota kelompok. Gemini digunakan sebagai alat bantu untuk memperluas ide dan struktur cerita secara lebih terarah.

Setelah cerita selesai dikembangkan, masing-masing kelompok memvisualisasikan kisah mereka dalam bentuk cerita bergambar menggunakan aplikasi Canva. Hasil akhir berupa tautan karya dikumpulkan melalui Google Sheet yang telah disediakan oleh guru. Proses ini memberi pengalaman nyata kepada murid dalam menggabungkan teknologi AI, desain digital, dan kolaborasi daring.

Sebagai penutup rangkaian kegiatan, setiap kelompok mempresentasikan hasil karya mereka di depan kelas. Murid saling memberikan apresiasi atas karya kelompok lain, menciptakan suasana belajar yang saling menghargai dan membangun. Melalui tahapan-tahapan ini, SDN 061 Cijerah tak hanya mengajarkan teknologi kepada murid, tetapi juga membentuk karakter dan etika digital yang kuat sejak dini.



Menumbuhkan Kecerdasan dan Akhlak Mulia Lewat Koding di SD Al-Irsyad Satya Bandung Barat

***“Koding bukan sekadar keterampilan teknis,
tapi jalan membentuk karakter: sabar, tekun, kreatif,
dan terbuka pada kolaborasi”***

Pagi itu, Rabu 23 April 2025, suasana ruang ICT SD Al-Irsyad Satya Bandung Barat sudah terasa hidup sebelum jam pelajaran dimulai. Cahaya matahari yang masuk melalui jendela membias di permukaan layar komputer, sementara murid-murid kelas 4 mulai menyalakan perangkat mereka. Di depan kelas, Pak Fauzan Rezki berdiri dengan senyum tenang, mengamati antusiasme muridnya.

“Kalau kita mau bikin karakter game di Scratch yang bisa meloncat saat menabrak dinding, bagaimana caranya?” tanya Pak Fauzan.

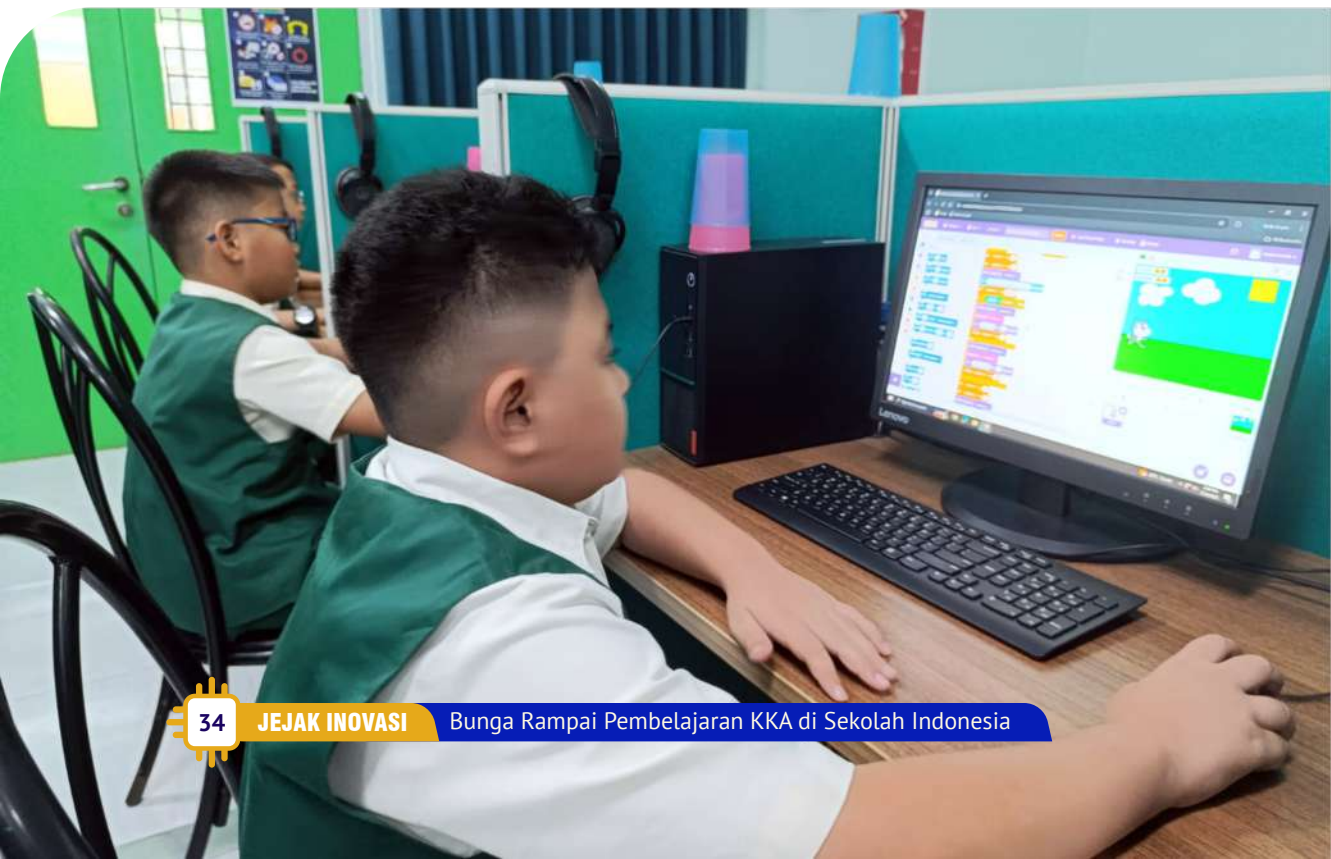
Clara, salah satu murid, langsung mengacungkan tangan. “Harus pakai block ‘if <touching edge>, then’ terus dikasih script ‘change y by 5!’” ujarinya lantang. Pak Fauzan menanggapi, “Terima kasih atas jawabannya, Clara. Apa ada pendapat dari yang lain?” Suasana pun riuh dengan diskusi, berbagi ide, dan mencoba langsung di layar masing-masing.

Inilah wajah pembelajaran koding di SD Al-Irsyad Satya. Sekolah yang berdiri sejak 2007 ini terus menyesuaikan diri dengan perkembangan zaman, tanpa kehilangan jati diri keislaman dan nilai-nilai kemanusiaannya. Visi sekolah adalah menjadi pilihan pertama dalam pendidikan Islam internasional, dengan harapan dapat mencetak generasi Islam yang unggul, berpengetahuan global, namun tetap berakar pada nilai adab, empati, dan cinta tanah air.

Membangun Karakter Lewat Teknologi

Menurut Kepala Sekolah, Deden Rahmat Hidayat, S.S., M.Pd, penguatan literasi digital dan teknologi bukan sekadar tren. “Kami melihat koding sebagai bahasa masa depan. Tapi lebih dari itu, ia bisa jadi jalan untuk membentuk karakter: sabar, tekun, kreatif, dan terbuka pada kolaborasi,” jelasnya.

SD Al-Irsyad Satya telah menerapkan Kurikulum Cambridge, di mana mata pelajaran “Cambridge Primary Computing dan Digital Literacy” menjadi salah satu elemen yang mengacu pada framework tersebut. Sekolah ini merupakan institusi satu atap dari TK yang berlanjut hingga tingkat SMA. Di jenjang SD, ICT menjadi dasar penting agar murid siap menghadapi pembelajaran tingkat lanjut. Di kelas 10, murid mengikuti ujian ICT tingkat Secondary, dan untuk kelas 6, sekolah tengah mempersiapkan kemungkinan mengikuti ujian Cambridge Primary ICT dalam beberapa tahun ke depan.



“Sekarang kami sedang mendalami dua pendekatan, yaitu *Computing dan Digital Literacy*”.

Tapi arah pengembangannya lebih ke Computer Science, yang memang di dalamnya koding menjadi materi utama. Itu sebabnya “kami menyusun action plan agar pembelajaran koding lebih terstruktur sejak SD,” tutur Pak Deden.

Ia tak menampik bahwa dalam perjalanannya, sekolah menghadapi berbagai tantangan. Mulai dari kesulitan mencari guru “Computing dan Digital Literacy” yang bisa mengajar dengan baik, keterbatasan fasilitas komputer, hingga dinamika murid yang kerap ingin dibimbing secara individual. “Kadang kelas jadi kurang kondusif karena semua anak minta didampingi satu per satu. Guru pun harus bisa menyusun strategi agar pembelajaran tetap berjalan efektif,” ujarnya.

Solusi pun ditempuh. Salah satunya dengan merekrut guru dari latar belakang lain yang memiliki minat pada digital, seperti guru matematika. “Pak Fauzan salah satunya. Kami beri pelatihan dan alhamdulillah, beliau sekarang jadi andalan kami di “*digital technology*” kata Pak Deden.

Selain itu, sekolah menerapkan metode pembelajaran yang terstruktur. Tahapan dimulai dengan penjelasan, di mana murid diminta mundur dari komputer dan fokus menyimak. Baru setelahnya mereka diperbolehkan praktik.

Yang menarik, diterapkan sistem kode cangkir plastik: biru untuk murid yang sudah selesai, pink untuk yang butuh bantuan. “Jadi guru bisa tahu siapa yang harus didatangi tanpa kelas menjadi ribut,” imbuhnya. Di sisi fasilitas, sekolah juga mulai memperbarui komputer dan aplikasi agar sesuai kebutuhan pengajaran.

Semua langkah ini dilaksanakan di bawah koordinasi tim IT, dengan dukungan dari seluruh jajaran pimpinan sekolah dan yayasan, serta sesekali melibatkan *expert guest* untuk memperkaya sudut pandang.

Teknologi yang Terhubung dengan Pelajaran dan Etika

Pak Fauzan menegaskan bahwa pembelajaran koding bukan sekadar demi keterampilan teknologi. “Ini pondasi logis untuk masa depan mereka, termasuk saat mengikuti ujian IGCSE dari Cambridge. Selain itu, kami juga ingin anak-anak punya pola pikir komputasional yang bisa berpikir logis, runut, dan kritis,” jelasnya.



Di kelas, Clara semakin menunjukkan minat. Meski ia mengaku pernah kesulitan. “Kalau PR koding dikerjakan di rumah, kadang susah. Nggak ada yang bantu. Suka pusing juga lihat layar terus,” katanya polos. Namun ia tetap semangat. Clara Alyya Nathania kini bahkan bercita-cita membuat aplikasi medis berbasis koding. “Aku suka pelajaran sains dan koding. Kalau bisa



digabung, aku mau bikin alat bantu untuk dokter nanti,” tuturnya penuh semangat.

Pembelajaran koding terbukti berdampak lintas mata pelajaran. Dalam matematika, murid lebih paham pola dan logika. Dalam bahasa Indonesia, mereka menyusun cerita sebelum membuat animasi. Di IPA, mereka memvisualisasikan siklus dan eksperimen lewat Scratch.

Namun tentu ada tantangan. Clara mengaku pernah terskip bagian penting karena izin ke luar kelas. “Kalau kelewat satu kode aja, hasilnya beda banget. Jadi harus benar-benar fokus,” ujarnya.

Meskipun demikian, keinginan untuk belajar lebih dalam tak pernah surut. Bahkan, meski kadang lelah, Clara merasa koding membuatnya merasa bisa menciptakan sesuatu yang berguna.

Selain itu, anak-anak juga diperkenalkan pada konsep digital *citizenship*. Mereka belajar menggunakan teknologi secara bertanggung jawab, menjaga privasi, serta memahami etika dalam penggunaan KA seperti ChatGPT. “Kami tidak hanya mengajarkan cara membuat, tapi juga mengajak anak-anak

“Kami ingin anak-anak paham bukan hanya teknologi, tapi juga dampaknya”

merenungkan untuk apa teknologi itu dibuat. Prinsipnya teknologi harus memanusiakan,” ujar Pak Fauzan.

Menuju Masa Depan Kolaboratif

Meski saat ini fokus utama masih di penguatan dasar-dasar pemrograman visual, SD 'Al-Irsyad Satya' telah menyusun rencana ke depan untuk memperkenalkan kecerdasan artifisial (KA). Mulai tahun depan, murid akan diperkenalkan pada konsep *machine learning* sederhana dan penggunaan KA secara etis.

“Kami ingin anak-anak paham bukan hanya teknologi, tapi juga dampaknya. Maka kami sisipkan edukasi digital *citizenship*, termasuk cara menggunakan KA seperti ChatGPT dengan bertanggung jawab,” kata Pak Deden.

Sekolah juga tengah menjajaki kerja sama dengan komunitas global penggiat STEAM dan KA *education*. Harapannya, proyek kolaborasi lintas negara bisa menjadi bagian dari kurikulum masa depan.

SD Al-Irsyad Satya menunjukkan bahwa inovasi teknologi di sekolah dasar bukan sekadar soal alat, tapi soal pendekatan. Melalui koding dan KA, mereka membangun ekosistem belajar yang aktif, inklusif, dan bermakna. Anak-anak tidak hanya diajarkan cara menggunakan teknologi, tapi juga bagaimana menjadi manusia yang bijak dalam dunia digital.

Di tangan guru seperti Pak Fauzan, dan dengan dukungan visi kuat dari kepala sekolah, pendidikan digital menjadi medium untuk membentuk generasi pembelajar yang etis, kreatif, dan siap menghadapi tantangan masa depan. Seperti yang diucapkan Clara saat menutup sesi koding pagi itu, “Koding itu seru, karena kita bisa bikin apapun yang kita bayangkan, asal mau coba.”

Dan dari ruang kelas kecil di Bandung Barat, masa depan itu sedang diprogram hari demi hari.





Membangun Imajinasi Digital di SD Muhammadiyah Al Mujahidin Wonosari

***“Perubahan nyata bukan hanya pada proyek selesai,
tetapi pada sikap: lebih teliti, percaya diri, berani berpendapat,
dan tidak takut mencoba lagi saat gagal”***

Jam sudah menunjukkan pukul satu lewat lima belas siang ketika anak-anak SD Muhammadiyah Al Mujahidin Wonosari mulai berbondong bondong menuju laboratorium komputer. Hari itu Jumat, waktu yang mereka tunggu-tunggu. Bukan karena hari terakhir sekolah atau waktu pulang lebih awal, tapi karena mereka akan kembali menyentuh dunia kecil yang telah mereka bangun sendiri. Dunia yang mereka rancang dengan sprite, blok warna warni, dan logika-logika sederhana yang jika disusun dengan benar bisa menghidupkan karakter di layar.

Di ruangan itu, tidak ada sorotan lampu panggung, tidak ada penonton yang bersorak. Namun, suasana tidak kalah magis. Setiap anak sedang menjadi pencipta, mengendalikan cerita, menata tantangan, dan menyusun kemungkinan. Koding di sekolah ini bukan sekadar program, tapi pengalaman. Ia bukan hanya pelajaran tambahan, tapi ruang aman bagi anak-anak untuk mencoba, gagal, tertawa, dan tumbuh bersama logika

Di antara mereka ada Danish Fahriza, murid kelas lima yang nyaris tidak pernah absen dari kegiatan koding. Wajahnya menyimpan rasa penasaran yang khas. Ia membawa laptop kecilnya dan duduk di sudut dekat jendela. Cahaya sore masuk perlahan dari sela-sela kisi laboratorium, menyinari layar laptopnya yang terbuka menampilkan proyek game buatan sendiri. Di layar itu, seekor burung kartun terbang menghindari rintangan. Semuanya ia rancang sendiri mulai gerakan, suara, latar, hingga tombol permainan.

“Kalau yang ini berhasil, saya mau tambahkan level baru,” katanya pelan namun penuh teka.

Belajar Lewat Proyek Nyata

Sejak tahun dua ribu dua puluh tiga, SD Muhammadiyah Al Mujahidin menginisiasi pembelajaran koding dan kecerdasan artifisial untuk murid kelas satu hingga lima. Model yang dipilih adalah integrasi dan ekstrakurikuler. Di kelas satu, pendekatan dilakukan melalui pelajaran Matematika dengan metode *unplugged*. Anak-anak belajar berpikir logis melalui permainan, cerita berpola, dan instruksi langkah demi langkah.

Mulai dari kelas dua, program dijalankan secara penuh melalui ekstrakurikuler koding yang berlangsung setiap hari Jumat. Kegiatan ini difasilitasi oleh laboratorium komputer sekolah dengan lima puluh unit perangkat yang cukup memadai. Sistemnya berbasis proyek dan kolaboratif. Murid tidak hanya mendengar teori, tetapi langsung mempraktikkan. Setiap murid memiliki ruang untuk berkarya, setiap ide mendapat tempat untuk berkembang.

Dalam pembelajaran ini, Danish dan teman-temannya menggunakan Scratch untuk membuat game sederhana. Mereka juga belajar menggunakan Figma untuk mendesain antarmuka aplikasi dan Roblox Studio untuk menciptakan dunia permainan tiga dimensi. Semuanya dilakukan dengan arahan dari guru dan instruktur dari mitra eksternal, yaitu Risetnesia Academy.

Fauzan Rezki, guru pendamping program, menyampaikan bahwa pembelajaran disusun agar sesuai dengan usia dan kemampuan anak. “Kita ingin anak-anak merasa punya kendali atas apa yang mereka buat. Dari situ tumbuh rasa tanggung jawab, rasa ingin tahu, dan kesadaran bahwa mereka bisa menciptakan sesuatu yang bermanfaat,” ujarnya.

Pembelajaran berlangsung dengan struktur yang jelas. Untuk murid kelas dua dan tiga, fokus diberikan pada pembuatan game edukatif. Murid belajar membuat karakter bergerak, menambahkan suara, dan membuat sistem



penilaian. Di kelas empat dan lima, kompleksitas meningkat. Murid mulai mengenal logika variabel, alur input pengguna, serta membangun interaksi antar layar. Dalam proyek Roblox misalnya, mereka membuat simulasi perkemahan di mana pemain harus mengumpulkan kayu untuk menyalakan api unggun.

Setiap proyek diakhiri dengan sesi refleksi. Murid saling mencoba hasil karya teman, memberikan pujian dan saran, dan menyimpan karya mereka di flashdisk yang disediakan. Mereka tidak hanya belajar coding, tetapi juga belajar bagaimana mengapresiasi proses, memperbaiki kekeliruan, dan bekerja dalam tim.

Didukung Banyak Pihak

Implementasi program ini tidak berdiri sendiri. Guru guru di sekolah ini, meski mayoritas bukan berlatar belakang teknologi informasi, tetap menunjukkan semangat belajar dan kemauan tinggi. Mereka mengikuti pelatihan daring, berbagi pengetahuan antar rekan, dan aktif berdiskusi dengan mitra luar. Fauzan mengakui bahwa awalnya tantangan cukup besar. “Tidak semua guru familiar dengan platform seperti Scratch atau Figma. Tapi semangat mereka luar biasa. Kita belajar bareng,” katanya.

Dukungan juga datang dari Risetnesia yang tidak hanya menyediakan instruktur, tetapi juga membantu menyusun silabus dan memberikan pendampingan awal dalam pelaksanaan. Inisiatif ini sebenarnya bermula dari





dorongan Majelis Dikdasmen PP Muhammadiyah yang menginginkan sekolah sekolah Muhammadiyah mampu menjawab tantangan era digital.

Pembiayaan program berasal dari berbagai sumber. Sebagian besar dari iuran peserta ekstrakurikuler, sebagian lainnya dari alokasi anggaran sekolah. Meskipun belum ada dukungan khusus dari dinas pendidikan, sekolah tidak menyerah. Mereka menjalin kolaborasi dengan orang tua dan membuka peluang sponsor dari mitra luar.

Orang tua murid merespons dengan positif. Mereka tidak hanya membiarkan anaknya mengikuti kegiatan koding, tetapi juga aktif dalam pengadaan perangkat, perawatan fasilitas, bahkan menyambungkan sekolah dengan pihak pihak yang bisa membantu.

Ini membuat program berjalan tidak hanya sebagai program sekolah, tetapi menjadi gerakan bersama antara guru, murid, dan orang tua.

Fasilitas sekolah pun mendukung dengan adanya komputer di laboratorium yang berjalan dengan baik, internet stabil, dan ruang belajar dirancang menyenangkan. Meski sesekali terjadi tantangan seperti file sulit dipindahkan atau murid iseng membuka game lain, semua ditangani dengan pendekatan yang mendidik dan bijak.

Dampak untuk Masa Depan

Perubahan paling nyata yang dirasakan bukan hanya pada proyek yang berhasil dibuat murid, tetapi pada perubahan sikap dan cara berpikir. Murid menjadi lebih teliti, lebih percaya diri, dan lebih berani menyampaikan

“Kami ingin anak anak punya pengalaman belajar yang bermakna, membekas, yang bisa mereka banggakan kelak”

pendapat. Dalam kelas, mereka tidak lagi hanya menunggu instruksi, tetapi bertanya, mengusulkan, bahkan memberikan solusi saat menemui kendala.

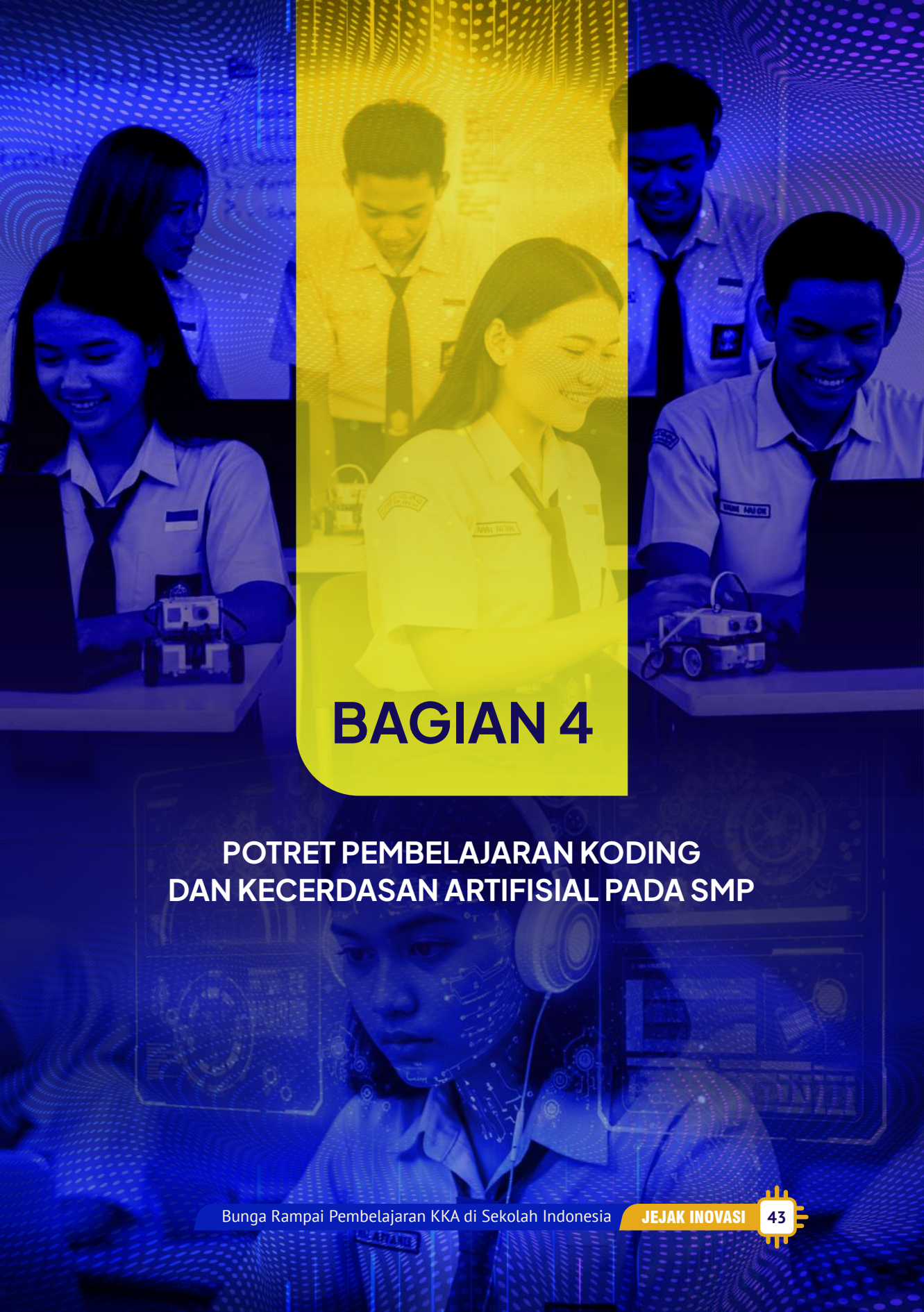
Danish, misalnya, kini terbiasa menyusun ide sebelum mulai mengerjakan proyek. Ia mencatat, menggambar, lalu mencoba. Ketika gagal, ia memperbaiki. Ketika berhasil, ia senang dan membagikannya kepada teman. “Koding bikin saya lebih sabar. Kadang harus ulang ulang, tapi pas berhasil, puas banget,” katanya sambil tersenyum.

Efek lainnya juga dirasakan dalam pelajaran lain. Murid menjadi lebih mudah memahami konsep Matematika karena sudah terbiasa dengan logika urut dan berpola. Mereka juga lebih cekatan saat diminta membuat presentasi atau mencari informasi karena sudah terbiasa menggunakan komputer secara aktif.

Prestasi pun mulai ditorehkan. Sekolah ini telah memenangkan beberapa lomba berbasis Koding, Misalnya Event Bebras tingkat Provinsi, STEM tingkat nasional, dan mendapat penghargaan dari ajang riset Internasional. Namun, bagi Kepala Sekolah, Bapak Rozak Efendi, S.Pd., dan Ibu Astri Winarni, S.Pd., prestasi adalah hasil sampingan dari proses yang dijalani dengan sungguh-sungguh. “Kami ingin anak anak punya pengalaman belajar yang bermakna, yang membekas, yang bisa mereka banggakan kelak”, ujar mereka dalam satu kesempatan refleksi.

Di SD Muhammadiyah Al Mujahidin Wonosari, koding tidak diajarkan sebagai hafalan atau teknis semata. Ia hadir sebagai ruang untuk bermain, berpikir, dan bermimpi. Dalam setiap baris kode yang disusun Danish dan teman temannya, ada jejak imajinasi dan keyakinan bahwa masa depan adalah sesuatu yang bisa mereka bentuk sendiri.

Sekolah ini telah menunjukkan bahwa teknologi bisa menjadi sahabat pendidikan. Bahwa dengan semangat kolaborasi dan keberanian mencoba, anak anak kecil dari Gunungkidul bisa berdiri sejajar dengan siapa pun di dunia digital. Karena sejatinya, koding bukan hanya soal komputer. Ia adalah tentang menciptakan kemungkinan, tentang berani mencoba, dan tentang membangun harapan.



BAGIAN 4

POTRET PEMBELAJARAN KODING DAN KECERDASAN ARTIFISIAL PADA SMP



Koding dan Harapan yang Bertumbuh di SMP IT Hayatan Thayyibah

*“Bukan jadi ahli program yang utama. Tapi keberanian mencoba
dan membangun sesuatu yang bermakna”*

Di sebuah laboratorium sederhana yang berada di tengah Kota Sukabumi, suara ketukan ringan keyboard bersahutan dengan tatapan serius para murid. Di antara mereka tampak Noviera Azka, murid kelas sembilan, sedang memodifikasi tampilan awal sebuah halaman web dengan penuh konsentrasi. Di baliknya, Ibu Putri, guru informatika, sabar membimbing satu per satu murid yang mulai memahami makna kode dalam kehidupan mereka.

SMP IT Hayatan Thayyibah bukan hanya menempatkan koding dan kecerdasan artifisial sebagai bagian dari pelajaran. Di sekolah ini, teknologi dirawat sebagai bekal masa depan dan pembelajaran dirancang sebagai jalan menuju kemandirian berpikir, kreativitas, dan ketekunan.

Di bawah kepemimpinan Sutrisno, M.Pd., M.Ak., sekolah mengembangkan kurikulum yang mengintegrasikan koding ke dalam mata pelajaran informatika. Sejak tahun dua ribu dua puluh dua, ketika Kurikulum Merdeka mulai diterapkan, pembelajaran koding diperkenalkan dari kelas tujuh. Tidak hanya menjadi bagian dari rencana pelajaran, koding di SMP IT Hayatan Thayyibah dihidupkan dalam semangat belajar yang kolaboratif, kontekstual, dan menyenangkan.

Awal yang Penuh Arti

Pembelajaran koding dimulai dari kelas tujuh menggunakan *Blockly Games*. Visualisasi berbasis blok warna-warni ini bukan sekadar permainan, melainkan jembatan awal bagi murid untuk memahami logika program secara intuitif. Blok-blok yang saling tersambung seperti puzzle mengajarkan urutan, keputusan, dan pengulangan sebagai konsep dasar dalam dunia pemrograman.

Di kelas delapan, murid melanjutkan pembelajaran dengan Scratch. Mereka membuat akun sendiri, menjelajahi bagian-bagian yang ada di dalamnya, dan membangun proyek sederhana. Permainan seperti *Flappy Bird* menjadi favorit. Dengan membangun game sendiri, murid tidak hanya belajar membuat program, tetapi juga memahami alur berpikir, sebab akibat, dan pentingnya mencoba berulang kali.

Memasuki kelas sembilan, murid mulai belajar HTML menggunakan Visual Studio Code. Mereka membuat tampilan awal *website* secara sederhana. Proses ini memperkenalkan mereka pada kode murni dan struktur dasar sebuah laman. Noviera Azka menyebut pengalaman ini menantang sekaligus menyenangkan. “Awalnya takut salah. Tapi lama-lama asyik. Rasanya seperti bisa bangun sesuatu dari kosong,” katanya.

Semua pembelajaran berlangsung di laboratorium komputer sekolah yang telah dilengkapi akses internet dan komputer yang sesuai kebutuhan. Gawai pribadi dilarang dibawa ke sekolah, sehingga suasana belajar lebih terarah. Guru menggunakan buku panduan, video pembelajaran, serta interaksi langsung agar murid mudah memahami materi.



“Jangan takut salah.....Yang penting terus mencoba”

Semangat dan Tantangan

Koding bukan hal yang mudah. Bahkan bagi guru seperti Ibu Putri, mengajarkan koding dan kecerdasan artifisial menuntut pembaruan pengetahuan secara terus-menerus. Oleh karena itu, sekolah membentuk tim pengajar yang melibatkan guru informatika dan tim teknologi informasi internal. Mereka bekerja sama dalam merancang silabus, mengevaluasi proses belajar, dan memperkuat pendekatan pedagogi digital.

Sekolah juga menjalin kemitraan dengan Politeknik Universitas Sukabumi untuk mendukung pengembangan materi dan fasilitas. Di sisi lain, para guru tergabung dalam Forum Guru TIK yang memberikan pelatihan secara daring. Dalam ekosistem ini, guru tidak merasa berjalan sendirian, melainkan menjadi bagian dari komunitas belajar yang saling mendukung.

Tantangan tetap ada. Bahasa pemrograman dikenal sebagai bidang yang kompleks. Murid memiliki tingkat pemahaman yang berbeda-beda, dan beberapa masih takut salah. Namun guru-guru di sekolah ini memilih pendekatan yang sederhana, kontekstual, dan memberikan motivasi. “Kami bilang ke murid, jangan takut salah. Justru dari kesalahan kita bisa belajar. Yang penting terus mencoba,” kata Ibu Putri.

Semangat murid tumbuh seiring waktu. Mereka mulai memandang koding bukan sebagai pelajaran yang rumit, melainkan sebagai ruang bermain logika. Ada kegembiraan saat baris kode yang mereka susun akhirnya berhasil dijalankan. Bagi mereka, koding bukan soal menjadi ahli program, tetapi tentang keberanian mencoba dan membangun sesuatu yang bermakna.



Dari Kode ke Percaya Diri

Setiap sesi belajar di laboratorium komputer di SMP IT Hayatan Thayyibah tidak hanya menghasilkan baris-baris kode. Ia menumbuhkan rasa percaya diri dan keberanian untuk terus berkembang. Guru tidak hanya hadir sebagai pengajar, tetapi juga sebagai pendamping dan penyemangat. Saat murid mengalami kebingungan, mereka tahu ke mana harus bertanya. Ketika satu proyek gagal, mereka belajar untuk mengulang, memperbaiki, dan mencoba lagi tanpa takut dicap salah.

Suatu hari, Noviera Azka menghadapi tantangan saat mengerjakan proyek HTML. Navigasi tidak berjalan seperti yang ia rancang. Ia menarik napas dalam, membuka kembali bagian awal kodenya, dan memeriksa satu per satu instruksi yang ia tulis. Saat akhirnya berhasil, senyum kecil muncul di wajahnya. “Saya jadi semangat lagi. Rasanya seperti berhasil menaklukkan teka-teki,” katanya dengan mata berbinar.

Murid di sekolah ini tidak dibiarkan berjalan sendiri. Mereka dibiasakan bekerja dalam kelompok kecil, berdiskusi, dan saling belajar. Bahkan dalam keterbatasan fasilitas, ruang belajar tetap hidup. Ketika listrik padam, kegiatan belajar tidak berhenti. Mereka melanjutkan dengan menggambar alur logika di papan tulis dan mendiskusikan ide proyek secara manual. Dari situ, lahir ketangguhan yang tidak bisa diajarkan lewat modul atau video.

Banyak murid yang awalnya merasa asing dengan dunia pemrograman, kini menjadikannya bagian dari impian mereka. Ada yang ingin membuat aplikasi keuangan sederhana untuk membantu usaha orang tuanya. Ada pula yang mulai menulis cerita digital berbasis Scratch. Yang paling penting, mereka mulai percaya bahwa mereka mampu. Mampu menciptakan, bukan sekadar menggunakan.

Di SMP IT Hayatan Thayyibah, koding dan kecerdasan artifisial tidak diajarkan sebagai keterampilan teknis semata. Ia adalah bahasa baru yang membuka cakrawala berpikir dan merawat keberanian untuk mencoba. Belajar tidak dibatasi oleh dinding ruang kelas atau deretan komputer. Ia berjalan dalam semangat dan keyakinan bahwa setiap anak berhak bermimpi besar, dan teknologi bisa menjadi jembatan untuk mencapainya.

Noviera Azka, Ibu Putri, dan seluruh komunitas sekolah merajut harapan dari setiap baris kode yang mereka tulis. Harapan yang tidak hanya membentuk program, tetapi juga membangun masa depan yang lebih luas, jernih, dan bermakna.





Dari Ruang Kelas ke Dunia Luas, Koding yang Menyalakan Harapan di SMPN 2 Blitar

“Dari satu jam pelajaran, tumbuh gerakan belajar yang menjangkau dunia”

Sekolah negeri yang berdiri sejak 1950 ini terletak di tengah kota yang ramai namun bersahaja. Sekilas, tampak seperti sekolah menengah pada umumnya, tetapi jika melangkah ke ruang-ruang kelasnya, terutama setiap hari Rabu pukul satu siang, suasananya berbeda. Di dalamnya, murid duduk dengan penuh perhatian menghadap layar komputer, menyusun algoritma, merancang gim edukatif, atau menguji model kecerdasan buatan sederhana.

Pelajaran Informatika secara formal hanya dijadwalkan satu jam per minggu. Namun, dari ruang kecil itu tumbuh gerakan belajar yang jauh lebih besar. Guru-guru seperti Sri Rejeki dan M. Alamsyah, yang awalnya tidak berlatar belakang pendidikan informatika, memutuskan untuk belajar bersama. Mereka mengikuti pelatihan di ITS Surabaya dan SMK Telkom Malang, membeli buku panduan, menjelajahi situs Scratch dan Blockly, hingga merancang modul ajar sendiri.

“Kami belajar sambil mengajar. Anak-anak tahu itu, dan mereka justru makin semangat karena merasa dilibatkan dalam proses belajar yang jujur,” ujar Sri Rejeki. Guru tidak lagi menjadi sumber tunggal informasi, melainkan mitra

belajar. Mereka merancang pembelajaran dengan metode *plug and unplug* yakni logika dan algoritma dipelajari tanpa komputer terlebih dahulu, lalu diimplementasikan di laboratorium TIK.

“Dulu saya kira koding itu cuma buat anak-anak yang jago komputer”

Kepala sekolah Budi Prasetyo mengarahkan agar seluruh murid dari kelas VII hingga IX memperoleh akses yang adil terhadap teknologi. Fasilitas disiapkan: empat laboratorium TIK, 153 perangkat komputer, jaringan internet dari Diskominfo Blitar, dan koneksi melalui fiber optik. Sebagian perangkat berasal dari bantuan Kemdikbud, sebagian dari dana BOSDA dan APBD kota. Namun, lebih dari infrastruktur, semangat komunitaslah yang menjaga keberlanjutan pembelajaran ini.

Di kelas, murid diajak menyusun perintah, menganalisis pola, dan berpikir komputasional. Bagi Adam Fahrieza Hutomo, murid kelas IX, ini pengalaman yang membuka perspektif. “Dulu saya kira koding itu cuma buat anak-anak yang jago komputer. Tapi ternyata, dengan latihan logika, kita bisa bikin gim, animasi, bahkan proyek edukasi yang bermanfaat,” katanya.

Ketika Orang Tua Ikut Terpanggil

Pandemi menjadi momen tak terduga yang mengubah cara belajar dan cara pandang. Di satu sesi pembelajaran daring, seorang orang tua yang menemani anaknya justru ikut terpicu oleh materi koding yang sedang diajarkan. Ia lalu menghubungi guru dan meminta diajari membuat animasi dengan Scratch. “Itu kejadian yang kami ingat terus. Karena di situ kami sadar, pembelajaran kami bisa menyentuh lebih dari murid. Bisa merangsang minat belajar keluarga,” kata Sri Rejeki.

Dari situ, sekolah mulai merancang program pengayaan. Kelas tambahan dibuka setiap Rabu siang sebagai sesi ekstrakurikuler koding dan KA. Tanpa kewajiban, tapi selalu penuh. Di sinilah muncul ide-ide proyek yang tidak hanya menyentuh kebutuhan sekolah, tetapi juga berbicara kepada masyarakat.

Salah satunya proyek yang dibuat oleh Adam dan timnya yaitu mengembangkan sistem edukasi pengelolaan sampah berbasis KA. Mereka memanfaatkan visualisasi data dan prinsip klasifikasi gambar untuk membuat



sistem yang bisa mendeteksi jenis sampah. Proyek ini dipresentasikan dalam Global Youth Summit 2024, dan mendapat sambutan baik. Mereka tidak hanya mewakili sekolah, tetapi juga membuktikan bahwa pelajar SMP dari kota kecil bisa tampil percaya diri di forum global.

Karya murid SMPN 2 Blitar juga ditampilkan dalam Festival Inovasi, Edukasi, dan Kreativitas Insan Pendidikan (FIESTA) Kota Blitar. Salah satu proyek berbasis *virtual reality* menarik perhatian langsung dari Kepala Dinas Pendidikan. Bagi guru dan murid, itu bukan sekadar apresiasi, tapi validasi bahwa proses mereka bermakna.

Guru-guru terus belajar. Mereka tidak hanya mengandalkan pelatihan formal, tetapi juga berjejaring, berbagi modul, dan menciptakan sistem penguatan materi berbasis praktik. Kolaborasi dengan ITS Surabaya dan SMK Telkom Malang memperkuat kapasitas pedagogi, menghubungkan SMPN 2 Blitar dengan komunitas teknologi pendidikan yang lebih luas.



Belajar Bersama, Tumbuh Bersama

Di SMPN 2 Blitar, pembelajaran koding dan KA tidak berdiri sendiri. Ia menyatu dengan mata pelajaran lain seperti Matematika, Bahasa Indonesia, PPKn, IPS, dan Seni Budaya. Guru lintas mata pelajaran diajak merancang media pembelajaran berbasis teknologi. Hasilnya adalah modul interaktif, simulasi sejarah, hingga presentasi multimedia dengan elemen KA sederhana.

Murid kelas VII diajak membuat game edukatif berbasis Scratch. Kelas VIII menyusun cerita visual menggunakan Blockly dan animasi, sedangkan kelas IX mulai mengembangkan proyek berbasis KA seperti *chatbot* dan klasifikasi gambar. Evaluasi dilakukan dengan cara mempresentasikan proyek, menyusun dokumentasi, dan menilai kemampuan berpikir kritis.



Sistem tutor sebaya diterapkan untuk memastikan pemerataan pemahaman. Murid yang lebih cepat menangkap materi diberi tugas mendampingi temannya yang masih belajar. Bagi murid yang memiliki hambatan, guru membuat sistem scaffolding dengan lembar kerja adaptif dan diskusi kelompok.

Pembelajaran yang semula dimulai dari satu jam di ruang kelas kini menjalar ke berbagai ruang: laboratorium, rumah, ruang tamu orang tua, forum pelatihan, dan panggung internasional. Dan semua ini tidak terjadi dengan alat yang serba canggih, tetapi dengan semangat gotong royong, kepemimpinan kepala sekolah, dan ketekunan guru.

Budi Prasetyo berperan aktif membangun sinergi. Ia mengarahkan perencanaan sekolah agar berpihak pada penguatan pembelajaran digital. Ia membangun komunikasi dengan pemerintah daerah, dinas pendidikan, dan komunitas guru. Ia tidak membangun prestasi dari kompetisi, tapi dari partisipasi.

Dengan semua langkah ini, SMPN 2 Blitar tidak hanya membentuk murid yang melek digital, tapi warga belajar yang sadar peran. Mereka tahu bahwa teknologi bukan sekadar alat, tapi jembatan. Mereka tahu bahwa belajar bukan hanya menghafal, tapi membangun makna. Dari satu jam pelajaran, tumbuh ruang-ruang baru yang menjangkau keluarga, kota, dan dunia. Dan dari sana, lahir keyakinan bahwa pendidikan adalah gerak bersama, bukan kerja satu pihak saja.



Menumbuhkan Nalar Digital di SMPN 5 Bandung

***“Di balik setiap baris kode, tersembunyi latihan berani mencoba,
mengubah diri, dan menatap masa depan”***

Setiap pagi, murid SMPN 5 Bandung menaiki tangga menuju lantai tiga dengan membawa laptop di tangan. Di ruang laboratorium komputer yang cukup sederhana, semangat belajar justru mengalir dengan kuat. Di sana, Hafiz, Naura, dan Syalabi duduk berdampingan, mata mereka fokus pada layar. Satu sedang menyusun potongan kode dengan Scratch, satu lagi mencoba menyempurnakan tampilan web HTML, dan satu murid lainnya menyusun rangkaian logika sederhana dalam Arduino IDE. Ketiganya mungkin tidak sadar bahwa apa yang mereka kerjakan hari itu sedang membentuk cara mereka berpikir, melihat dunia, dan mengambil keputusan.

Pembelajaran koding dan kecerdasan artifisial bukan sekadar program tambahan di sekolah ini. Ia adalah bagian dari strategi besar untuk menumbuhkan nalar digital. Di bawah kepemimpinan Asep, kepala sekolah yang dikenal hangat dan tegas, SMPN 5 Bandung terus mendorong inovasi pembelajaran berbasis teknologi tanpa melupakan nilai kedisiplinan dan karakter.

Langkah Awal yang Dipetakan dengan Cermat

SMPN 5 Bandung memulai pembelajaran koding sejak murid menginjak kelas tujuh. Materi dasar diberikan secara bertahap melalui pendekatan tanpa perangkat atau yang dikenal sebagai pembelajaran *unplugged*. Di tahap ini, murid diajak memahami konsep algoritma dan alur logika melalui permainan kartu dan ular tangga yang dirancang khusus. Mereka menggambar flowchart di kertas, menebak pola, dan menyusun instruksi langkah demi langkah layaknya robot manual.

Masuk ke kelas delapan, pembelajaran bergeser menjadi bentuk *plugged*. Murid mulai mengenal Scratch dan Arduino. Mereka membuat game sederhana, mengatur gerakan karakter, dan menjalankan perintah digital pertama mereka. Kemudian di kelas sembilan, pendekatan berbasis internet mulai diperkenalkan. Hafiz dan Naura menyebut bahwa mereka terbiasa menggunakan Gemini dan ChatGPT untuk membantu memahami logika pemrograman dan menyusun kode dasar HTML. “Kami jadi lebih terampil dan bisa membuat web serta game sederhana,” ujar Hafiz dengan bangga.

Seluruh proses ini tidak hanya mengejar kemampuan teknis. Feliana R. Paris, guru informatika di sekolah ini, menjelaskan bahwa tujuan utama pembelajaran koding adalah menumbuhkan kemampuan berpikir komputasional. “Kami ingin murid bisa memecahkan masalah sehari-hari dengan logika yang terstruktur dan jelas,” ucapnya. Bagi Ibu Feliana, koding bukan hanya tentang bisa menulis perintah dalam bahasa pemrograman. Lebih dari itu, koding adalah tentang bagaimana seseorang belajar melihat masalah, menganalisis, dan mencari solusi yang efektif.



Dukungan yang Terbangun dari Banyak Arah

Membangun pembelajaran koding dan kecerdasan artifisial bukan hal mudah. Guru guru di SMPN 5 Bandung bukan berasal dari latar belakang koding dan teknologi secara spesifik. Namun mereka tidak berhenti di sana. Mereka mengikuti pelatihan dari MGMP, berbagi informasi melalui media sosial, dan menyusun modul mandiri berbasis kurikulum dari Kemendikbud serta terbitan Erlangga. “Kami tidak menunggu semua sempurna. Kami bergerak dengan yang kami punya,” kata Feliana.

Tantangan lainnya adalah fasilitas. Laboratorium komputer berada di lantai tiga, sementara waktu belajar sangat terbatas. Maka guru dan murid sepakat untuk membawa laptop ke kelas agar pembelajaran tetap berjalan. Internet kadang tidak stabil, tapi tidak menjadi alasan untuk berhenti. Ketika koneksi terputus, pembelajaran dialihkan menjadi diskusi logika dan simulasi manual. Untuk murid dengan kemampuan yang belum merata, digunakan sistem tutor sebaya. Murid yang lebih cepat memahami akan membimbing temannya yang masih kesulitan. Dari situ tumbuh suasana belajar yang kolaboratif dan saling menghargai proses.

SMPN 5 Bandung juga mendapat dukungan dari alumni dan mitra luar. Ikatan alumni menghadirkan pelatih dari KodingBee dan membantu mendanai kegiatan pembelajaran melalui program ekstrakurikuler. PT KAI melalui program CSR turut memberikan dukungan dalam bentuk pendanaan literasi digital. Sekolah juga aktif menyusun proposal kerja sama ke perusahaan lain dengan bantuan orang tua murid melalui komite sekolah.



***“Kami tidak ingin prestasi hanya milik anak-anak dari kota besar.
Murid kami juga punya potensi yang sama”***



Kebijakan sekolah mengenai penggunaan gadget juga mendukung pembelajaran. Murid boleh membawa gadget pribadi, tetapi saat pembelajaran dimulai, semua perangkat ditiptkan di ruang tata usaha. Gadget baru boleh diambil kembali jika memang dibutuhkan untuk belajar. Sistem ini membuat murid tetap fokus dan disiplin. Ketika Kode Menjadi Cermin Diri

Di balik semangat murid dalam belajar koding, ada perubahan yang lebih dalam yang mulai terlihat. Naura misalnya, yang dulu sering kesulitan menjelaskan pendapatnya, kini bisa menguraikan logika pikirannya dengan runtut. Syalabi yang awalnya tertutup, kini mulai percaya diri menyampaikan hasil proyeknya di depan kelas. Bagi guru seperti Feliana, perubahan ini jauh lebih penting daripada sekadar nilai ulangan.

Koding membantu murid membentuk alur berpikir. Mereka belajar bahwa tidak semua masalah bisa selesai sekali jalan. Mereka juga belajar bahwa kesalahan bukan akhir, tetapi awal dari perbaikan. Di kelas, murid tidak takut salah. Mereka terbiasa mencoba ulang, berdiskusi, dan menemukan strategi baru. Mereka tidak hanya menjadi pengguna teknologi, tetapi pencipta solusi.

Dalam perjalanan ini, SMPN 5 Bandung juga menorehkan prestasi. Beberapa murid terpilih pernah mengikuti kompetisi internasional di Malaysia dan Korea. Informasi awal datang dari orang tua yang aktif mengikuti kabar program internasional. Sekolah langsung merespons dengan pendampingan dan fasilitasi. “Kami tidak ingin prestasi hanya milik anak-anak dari kota besar. Murid kami juga punya potensi yang sama,” ucap Kepala Sekolah Asep.

Dengan jumlah guru sebanyak lima puluh enam orang, ditambah satu kepala sekolah, SMPN 5 Bandung dikelola dengan penuh perhatian. Sebagian besar guru adalah ASN, dan lebih dari tiga puluh persen guru telah bergelar magister. Kekuatan ini menjadi modal penting dalam membangun sistem pembelajaran yang solid. Walaupun masih ada kekurangan guru di beberapa mata pelajaran, semangat kolaborasi antar pendidik tetap tinggi.

Murid yang berasal dari latar belakang ekonomi menengah cukup terbiasa menggunakan teknologi. Hampir semua murid memiliki gadget pribadi, dan cukup mahir menggunakannya. Namun sekolah tetap memberi pendampingan dan arahan agar penggunaan teknologi tetap sehat dan produktif.

Di SMPN 5 Bandung, setiap baris kode yang ditulis murid bukan sekadar instruksi digital. Ia adalah cermin dari keberanian untuk mencoba, dari semangat untuk mengubah diri, dan dari harapan untuk masa depan yang lebih baik. Hafiz, Naura, dan Syalabi adalah sebagian dari anak-anak yang sedang menyusun langkah mereka dengan baris logika dan algoritma. Guru-guru mereka, dengan segala keterbatasan, tetap berjalan, tetap membimbing, tetap percaya.

Tidak semua hasil langsung tampak. Tidak semua program langsung berjalan. Tapi di sekolah ini, pembelajaran tidak diukur dari kecepatan, melainkan dari kemauan untuk bertumbuh. Di setiap ruangan, dari laboratorium di lantai tiga hingga kelas-kelas di bawahnya, tumbuh nalar baru. Nalar yang tidak hanya cakap digital, tetapi juga jernih dalam berpikir, kuat dalam menghadapi tantangan, dan teguh dalam menciptakan perubahan. Karena di SMPN 5 Bandung, koding bukan hanya soal teknologi. Ia adalah soal kehidupan.



Menenun Logika dan Etika Digital di SMPN 49 Jakarta

***“Tak hanya cakap digital, tapi sabar dalam proses,
berani gagal, dan kreatif dalam batasan”***

Di ruang Laboratorium Komputer Gedung A SMP Negeri 49 Jakarta, suara klik mouse dan ketukan keyboard terdengar silih berganti. Murid kelas VIII tampak fokus di depan layar masing-masing, menyusun logika permainan sederhana menggunakan platform Scratch. Salah satunya adalah Firman, yang serius memperhatikan langkah demi langkah yang harus ia susun. Di antara barisan meja, Ibu Lilin Septiyana Wulandari, S.Pd., berjalan perlahan sambil mengamati kemajuan setiap murid, sesekali memberikan arahan singkat.

Di sekolah negeri yang berada di tengah kepadatan Jakarta Timur ini, pembelajaran koding dan kecerdasan artifisial bukan sekadar tren yang datang dan pergi. Ia tumbuh dari kebutuhan, disemai dalam kurikulum, dan berakar dalam kehidupan sekolah. Kepala sekolah Abdul Basir, M.M., menyebutkan bahwa mata pelajaran Informatika telah menjadi wadah utama untuk memperkenalkan logika digital sejak kelas VII. “Kami ingin menanamkan bahwa teknologi adalah alat untuk berpikir, bukan sekadar dipakai,” ujarnya mantap.

Meski tidak memiliki guru yang berlatar belakang ilmu komputer, sekolah tidak mundur. Enam guru dari rumpun matematika dan ilmu pengetahuan alam, terdiri dari lima guru ilmu pengetahuan alam dan satu guru matematika, berkomitmen untuk terus mengembangkan diri. Mereka mengikuti pelatihan daring, bimbingan teknis, dan pengembangan internal demi memastikan murid tidak tertinggal dalam era digital. Bagi sekolah, keterbatasan bukan halangan, melainkan pemantik semangat untuk bergerak lebih jauh.

Meretas Jalan dalam Keterbatasan

Pembelajaran dimulai dari yang paling mendasar. Murid diperkenalkan pada pemikiran komputasional, bukan melalui layar, tetapi lewat kegiatan bermain. Puzzle logika, simulasi robot manusia, hingga menyusun langkah membuat teh menjadi instruksi algoritmik adalah contoh metode pembelajaran tanpa perangkat yang digunakan. Di sini, murid tidak belajar mengetik perintah, tetapi merancang alur pikir.

Setelah dasar itu terbentuk, barulah perangkat digital digunakan. Murid masuk ke dunia pembelajaran menggunakan perangkat seperti komputer dan tablet. Mereka memanfaatkan aplikasi visual seperti Blockly dan Scratch. Dengan alat itu, mereka membuat permainan interaktif, simulasi sederhana, dan animasi dengan narasi buatan sendiri. Indo Bona mengaku kegiatan ini membuatnya merasa menjadi pencipta. “Biasanya kita cuma main game. Sekarang kita bisa bikin sendiri. Rasanya beda,” ujarnya penuh bangga.





Meski perangkat belum memadai karena jumlah komputer dan microbit terbatas, sekolah mengatur rotasi dengan rapi. Setiap murid mendapat kesempatan yang adil. Gadget pribadi boleh digunakan, namun hanya saat dibutuhkan. Ketika tidak digunakan, gadget disimpan di ruang guru. Sekolah ingin membiasakan murid menggunakan teknologi secara bertanggung jawab dan disiplin.

Dari Ekstrakurikuler ke Kehidupan Nyata

Semangat belajar koding tidak berhenti di ruang kelas. Murid yang berminat lebih jauh bergabung dalam kegiatan ekstrakurikuler Karya Ilmiah Remaja. Di sana, teknologi dan sains berpadu dalam kegiatan eksperimen dan proyek. Indo Bona adalah salah satu yang aktif. Ia pernah membuat sensor suhu otomatis menggunakan microbit dan bermain Blockly untuk menyusun logika permainan digital.

Kegiatan ekstrakurikuler ini disusun berjenjang. Mulai dari pengenalan eksperimen ilmiah, pembuatan poster sains, hingga simulasi penggunaan kecerdasan artifisial menggunakan platform seperti Teachable Machine. Semua dirancang untuk mendorong eksplorasi dan kolaborasi. Murid tidak hanya diajak mengerjakan proyek, tetapi juga mempresentasikannya, berdiskusi, dan menerima masukan dari teman.

Sementara itu, pada kegiatan kokurikuler dalam Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila, sekolah menjadikan teknologi sebagai alat untuk mengasah empati. Dalam tema Rekayasa dan Teknologi dalam Membangun Negara Kesatuan Republik Indonesia, murid diajak untuk merancang solusi berbasis teknologi atas masalah masalah sederhana di lingkungan mereka. Ada yang membuat alat pengingat waktu belajar, ada yang merancang alarm cahaya untuk membantu orang tua di rumah.

***“Teknologi tidak boleh jadi sumber kecemasan,
tetapi harus jadi ruang tumbuh yang ramah bagi semua”***

Dalam proses itu, guru bukan hanya pengajar. Mereka menjadi fasilitator, pengarah, dan juga pembelajar. Lilin Septiyana menyebut bahwa sebelum mengajar, ia selalu memetakan kemampuan murid. Bagi yang cepat menangkap materi, ia menyiapkan tambahan kegiatan di luar jam pelajaran. Bagi yang membutuhkan bantuan lebih, ia dampingi dengan pendekatan individual. “Teknologi tidak boleh jadi sumber kecemasan, tetapi harus jadi ruang tumbuh yang ramah bagi semua,” tuturnya.

Mengajarkan Etika Bersama Teknologi

Di tengah derasnya arus informasi dan paparan digital, sekolah menyadari pentingnya mengajarkan etika digital. Murid dilatih untuk membedakan informasi yang layak dibagikan, menghormati privasi orang lain, dan memahami jejak digital. Aturan sederhana seperti menyimpan gadget saat tidak digunakan adalah bagian dari pendidikan karakter yang terus dilatih.

Kehadiran murid inklusi juga menjadi bagian dari semangat kesetaraan. Dari 922 murid, terdapat 24 murid berkebutuhan khusus yang tersebar di kelas VII hingga kelas IX. Mereka tidak dipisahkan, melainkan disertakan dalam kegiatan kelas dengan pendampingan guru khusus. Materi, aktivitas, dan target capaian disesuaikan agar tetap inklusif tanpa kehilangan makna belajar.

Di balik kesungguhan murid-murid yang menyusun logika pemrograman, tersimpan perjuangan para guru yang terus belajar dan menyesuaikan diri. Lilin Septiyana Wulandari, S.Pd., misalnya, bukan lulusan ilmu komputer, tetapi ia menyambut tanggung jawab mengajar informatika dengan penuh semangat. Ia membaca modul, mengikuti pelatihan daring, dan berdiskusi dengan komunitas guru untuk memperdalam pemahamannya. “Kami belajar bersama murid. Kadang saya juga mengalami kebingungan saat sistem error, tapi di situlah kami bertumbuh bersama,” katanya.

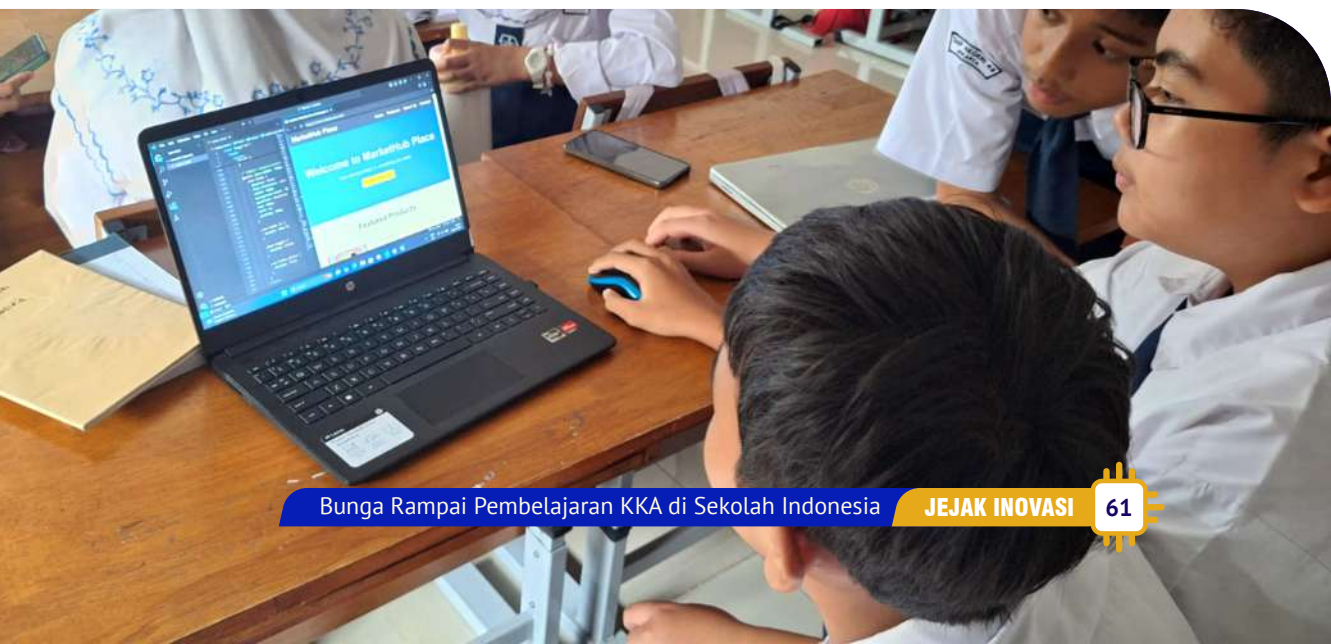
Di kelas mereka, tidak semua murid datang dari latar belakang keluarga yang punya akses teknologi di rumah. Banyak yang baru mengenal perangkat komputer secara serius di bangku SMP. Ada murid yang awalnya takut memegang mouse, bingung membedakan klik kanan dan kiri. Namun perlahan,

dengan pendampingan, mereka mulai berani mencoba. Mulai dari membuat flowchart sederhana, menyusun algoritma, hingga berhasil menciptakan program interaktif.

Guru guru di SMPN 49 Jakarta tidak sekadar mengajarkan keterampilan teknis. Mereka memegang peran sebagai pembimbing emosi, sebagai teman dialog, dan kadang sebagai penyemangat saat murid merasa tidak percaya diri. Suatu hari, dalam sesi belajar menggunakan *Blockly*, seorang murid sempat menangis karena kodenya terus gagal. Lilin menghampiri, duduk di sampingnya, dan berkata, “Kamu tidak salah. Komputer ini hanya butuh kamu mencoba lagi.”

Di sisi lain, sekolah juga tidak berhenti berinovasi dalam menyiasati keterbatasan perangkat. Jadwal praktikum di laboratorium disusun agar setiap rombongan belajar mendapatkan giliran secara adil. Guru memanfaatkan waktu kelas untuk diskusi, menggambar sketsa algoritma di papan tulis, dan memperkuat konsep sebelum murid benar benar menyentuh komputer. Bahkan ruang ruang kosong di luar kelas, seperti lorong sekolah atau taman kecil, sering dijadikan tempat belajar kelompok.

Murid juga mulai membawa pengalaman mereka ke rumah. Ada yang mencoba mengajarkan adiknya cara membuat cerita di Scratch. Ada pula yang mulai menabung dari uang jajannya untuk membeli komponen microbit bekas karena ingin melanjutkan proyek yang belum selesai. Indo Bona Firman menceritakan bahwa ia mulai suka menonton video tutorial pemrograman di akhir pekan. “Sekarang kalau lihat aplikasi, saya jadi mikir, ini gimana ya cara bikinnya? Dulu saya nggak pernah kepikiran kayak gitu,” katanya sambil tertawa.



Semua ini berjalan bukan tanpa hambatan. Kadang listrik mati saat tengah belajar, kadang jaringan internet bermasalah saat tengah presentasi daring. Namun justru dari ketidaksempurnaan itulah tumbuh ketangguhan. Sekolah tak hanya melahirkan murid yang cakap secara digital, tetapi juga murid yang sabar dalam proses, kreatif dalam keterbatasan, dan berani gagal untuk mencoba lagi.

Di SMPN 49 Jakarta pembelajaran koding dan kecerdasan artifisial bukan hanya tentang algoritma dan logika. Ia adalah ruang tempat keberanian dan harapan tumbuh. Di sana, seorang guru tanpa gelar teknik bisa menyalakan semangat belajar. Seorang anak dari keluarga buruh bisa merancang program digital pertama dalam hidupnya. Dan di sana pula, sekolah menjadi lebih dari sekadar bangunan tetapi menjadi tempat di mana teknologi dan kemanusiaan bersentuhan dalam proses belajar yang hangat, pelan, dan bermakna.



BAGIAN 5

POTRET PEMBELAJARAN KODING DAN KECERDASAN ARTIFISIAL PADA SMA



Menjahit Masa Depan Lewat Baris Kode dan KA di SMAIT Al Haraki

***“Bukan sekadar pengguna, tapi pencipta teknologi:
Koding sebagai pilar pendidikan technopreneur bermakna”***

Suasana kelas di SMAIT Al Haraki terasa tenang namun penuh konsentrasi. Suara ketikan laptop terdengar dari berbagai sudut, sementara cahaya layar memantul di wajah para murid yang sedang fokus menyelesaikan proyek mereka. Di salah satu sudut, Keyra, murid kelas XI, memeriksa hasil kerjanya: sebuah kalkulator sederhana yang ia buat sendiri menggunakan bahasa pemrograman *Python*. “Awalnya susah, tapi sekarang aku merasa tertantang. Aku ingin nanti bisa buat aplikasi sendiri untuk bantu kehidupan sehari-hari,” katanya sambil tersenyum.

Ini wajah pembelajaran digital di SMAIT Al Haraki, sebuah sekolah Islam terpadu yang berdiri di jantung Kota Depok. Sekolah ini tak hanya dikenal karena basis keislaman dan pendidikan karakter, tetapi juga karena program unggulan Technopreneur Curriculum-nya. Dengan 7 rombongan belajar dan 221 murid, sekolah ini telah menanamkan teknologi dalam jantung pembelajarannya tanpa kehilangan nilai-nilai adab, tanggung jawab, dan semangat kebangsaan.



Koding sebagai Pilar Pendidikan Technopreneur

Dasep Rosada Muharam, S.Pd.I, Kepala SMAIT Al Haraki, menegaskan bahwa pembelajaran koding adalah bagian dari strategi jangka panjang untuk mempersiapkan murid menghadapi dunia masa depan. “Kami tidak ingin anak-anak hanya jadi pengguna teknologi, tapi jadi pencipta. Maka koding kami jadikan bagian dari kurikulum intrakurikuler, tanpa beban biaya tambahan,” ujarnya.

Di sekolah ini, koding diajarkan sebagai mata pelajaran pilihan sejak kelas X sampai dengan kelas XI. Untuk kelas XII, materi koding diintegrasikan ke dalam pelajaran Informatika. Yang menarik, seluruh murid membawa laptop pribadi dengan spesifikasi tertentu yang telah ditentukan sejak awal masuk SMA. Tidak ada laboratorium komputer khusus, tetapi seluruh ruang kelas disulap menjadi zona belajar digital. Infrastruktur internet pun diperkuat, dengan jaringan stabil yang mampu mendukung semua kebutuhan daring.

Dukungan untuk program ini tidak hanya bersumber dari biaya murid, tetapi juga dari Dana BOS dan Yayasan sekolah. Evaluasi program dilakukan rutin. Kepala sekolah menyusun rencana pembelajaran tahunan yang dipresentasikan dalam forum internal, lalu dilanjutkan dengan supervisi dan observasi berkala. Tujuannya jelas: menjamin keterpaduan antara visi sekolah dan praktik pengajaran di kelas.

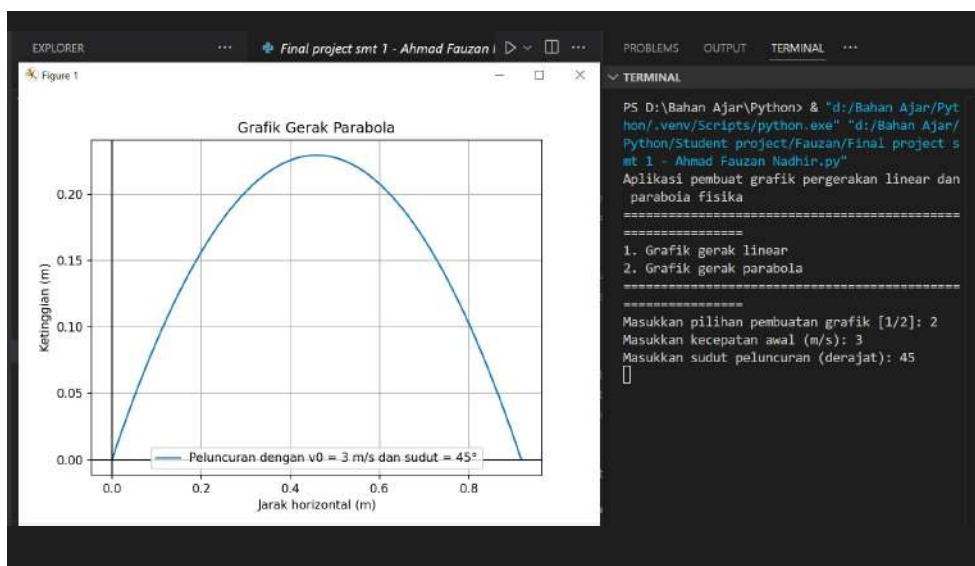
Pembelajaran koding juga dilihat sebagai sarana untuk memperkuat daya saing murid. “Kami ingin lulusan kami punya keterampilan digital yang bisa dibuktikan. Bahkan kalau mereka tidak lanjut ke jurusan teknologi, logika dan kreativitas dari koding akan tetap berguna,” tambah Pak Dasep. Dalam proses perencanaan tahunan, guru diminta membuat rencana capaian, alur tujuan pembelajaran dan evaluasi proyek yang tidak hanya menilai hasil akhir, tetapi juga proses dan inovasi murid.

Ibnu Syifa, guru koding sekaligus guru Informatika, menjelaskan bahwa pembelajaran tidak hanya fokus pada sintaks dan teori, tetapi berbasis proyek. “Murid belajar C++ di kelas X, lalu *Python* di kelas XI. Kami pakai Visual Studio Code, dan banyak materi kami kembangkan sendiri dari situs-situs seperti W3Schools dan dokumentasi open source,” jelasnya. Metode pembelajaran memadukan pendekatan *plugged* dan *internet-based*, yang memungkinkan murid mengakses sumber belajar digital dan mengembangkan proyek secara kolaboratif.



*Koding ini membuat semua pelajaran terasa lebih nyata
kami bisa lihat langsung bagaimana rumus fisika bekerja
lewat program yang kami buat*

Salah satu proyek favorit murid adalah simulasi sistem barcode, animasi gravitasi, dan game sederhana yang dikerjakan secara tim. “Proyek membuat murid belajar menyelesaikan masalah nyata. Mereka juga harus kerja sama, presentasi, dan menyesuaikan diri dengan peran masing-masing dalam tim. Ini melatih soft skills mereka,” tambah Ibnu.



Guru juga tidak merasa terbebani. Karena hanya sepertiga kelas yang mengambil koding, beban jam mengajar tetap di bawah ambang batas. “Saya bisa fokus mengembangkan modul pembelajaran dan mendampingi murid lebih intensif,” ujarnya.

Integrasi Teknologi yang Bermakna dan Bertanggung Jawab

Manfaat koding meluas ke pelajaran lain. Murid membuat simulasi parabola dalam Matematika, model gravitasi dalam Fisika, hingga menulis alur cerita dalam Bahasa Indonesia untuk animasi interaktif. “Koding ini membuat semua pelajaran terasa lebih nyata. Misalnya, kami bisa lihat langsung bagaimana rumus fisika bekerja lewat program yang kami buat,” ujar Keyra.

Ia mengaku sempat kesulitan di awal. “Kalau dapat tugas di rumah, suka bingung karena tidak bisa minta bantuan langsung. Tapi guru kami bantu banget. Penjelasananya runtut, dan kami bisa ulang lewat rekaman materi atau sesi konsultasi.”

Seluruh pembelajaran menggunakan laptop pribadi murid. Sekolah tidak menyediakan perangkat tambahan, namun sejak awal murid telah dipersiapkan dengan spesifikasi minimum agar pembelajaran berjalan lancar. Dengan adanya perangkat yang sudah di bekali masing-masing murid, maka diharapkan murid dapat belajar dengan giat dan antusias.

Pembelajaran koding di SMAIT Al Haraki juga mengajarkan etika. Murid tidak hanya belajar membuat program, tapi juga menggunakan teknologi secara bertanggung jawab. Gawai dan internet bukan untuk bermain, melainkan untuk eksplorasi. “Saya jadi terbiasa cari tahu sendiri dan baca dokumentasi. Itu bikin saya percaya diri,” kata Keyra.

Meskipun Kecerdasan Artifisial (AI) belum menjadi mata pelajaran tersendiri, konsepnya mulai dikenalkan dalam proyek-proyek dan riset murid. Beberapa murid menggunakan *machine learning* sederhana untuk klasifikasi gambar atau data, dan KA juga dikenalkan dalam konteks sosial dan etika. “Kami percaya KA harus diperkenalkan secara kontekstual. Saat murid sudah paham koding, mereka lebih mudah diajak berpikir tentang etika digital, privasi data, dan peran KA dalam masyarakat,” ujar Pak Dasep.



Pak Ibnu juga menambahkan bahwa integrasi KA ke dalam pelajaran berjalan secara bertahap. “Untuk saat ini belum formal, tapi sudah mulai kami sisipkan lewat miniproject. Misalnya murid memanfaatkan data untuk membuat prediksi sederhana atau mengklasifikasi input dalam program mereka.”

Sekolah ini juga menjaga relevansi kurikulumnya dengan mengadakan pelatihan rutin bagi guru. Pak Ibnu, misalnya, telah mengikuti pelatihan Google Educator dan workshop bersama ITB. Sekolah pun mendorong kolaborasi antar guru untuk mengintegrasikan koding ke mata pelajaran lain. “Workshop kami sekarang bukan hanya soal koding, tapi lintas bidang. Guru Biologi dan Informatika, misalnya, bisa kolaborasi buat simulasi sistem tubuh manusia,” imbuhnya.

Dari Ruang Kelas ke Masa Depan

Langkah strategis lain adalah membuka kemungkinan ekspansi kurikulum koding hingga kelas XII, dan menjalin kerja sama dengan komunitas teknologi di luar sekolah. “Kami ingin murid kami siap tidak hanya di kampus, tapi juga dunia kerja masa depan,” jelas Pak Dasep.

Rencana ke depan termasuk memperluas skema pembelajaran lintas disiplin dan menjalin kemitraan dengan universitas serta perusahaan rintisan (startup). Harapannya, murid bisa magang atau berkontribusi pada proyek nyata sebelum lulus. “Kalau bisa, murid bikin solusi teknologi yang benar-benar digunakan masyarakat,” ujarnya.

Meskipun tidak seluruh murid memilih mata pelajaran ini, sekitar sepertiga murid SMAIT Al Haraki mengikutinya dengan penuh antusias. Pengalaman mereka bukan hanya memperdalam keterampilan digital, tapi juga membentuk karakter. “Saya ingin belajar ilmu komputer dan bikin aplikasi sendiri. Belajar koding di sekolah ini bikin aku punya bekal awal yang penting,” ucap Keyra.

Ia juga menyarankan agar sekolah menambah waktu pembelajaran dan memperpanjang hingga kelas XII. “Kadang waktu seminggu sekali terasa kurang. Apalagi kalau tugasnya proyek, kami butuh lebih banyak waktu untuk diskusi dan debugging,” ujarnya.

Dari ruang kelas yang bersahaja namun penuh cahaya layar laptop, murid-murid SMAIT Al Haraki sedang menulis masa depan mereka sendiri, satu baris kode dalam satu waktu.



Menyalakan Masa Depan Digital melalui Praktik Inovatif Pembelajaran Koding dan KA di SMAN 1 Balikpapan

***“Setiap anak punya kesempatan bikin karya nyata,
bukan sekadar mengerjakan soal di atas kertas”***

Di ruang laboratorium satu-satunya yang masih aktif di SMAN 1 Balikpapan, sejumlah murid terlihat serius menatap layar laptop masing-masing. Beberapa sedang menulis baris kode dalam bahasa *Python*, sementara dari sudut ruangan terdengar diskusi ringan tentang sensor suhu dan Arduino. Di salah satu meja, Bhagaskara Rafael sedang menguji tampilan situs web yang ia buat sendiri sebagai bagian dari proyek pembelajaran Informatika semester ini. “Awalnya bingung, tapi kalau sudah ketemu logikanya, malah seru,” ujarnya sambil tersenyum.

SMAN 1 Balikpapan bukan sekolah dengan fasilitas serba canggih. Tapi dari balik keterbatasan, sekolah ini justru berhasil merintis pendidikan masa depan. Di sinilah koding dan kecerdasan artifisial (KA) tidak diajarkan sebagai pelajaran khusus, melainkan sebagai pendekatan lintas ruang dan waktu yang mengalir dari kelas ke kelas, dari perangkat ke proyek, dan dari guru ke murid.

Pembelajaran yang Bertumbuh dari Dalam

“Di sekolah kami, pembelajaran koding dan KA masuk lewat mapel Informatika, dan juga diperluas lewat ekstrakurikuler seperti IT Club dan Olimpiade Komputer,” ujar Daliya, Kepala Sekolah SMAN 1 Balikpapan. Program ini mulai dijalankan sejak tahun ajaran 2021/2022, bahkan sebelum Informatika diwajibkan dalam Kurikulum Merdeka. “Kami melihat bahwa teknologi tidak bisa ditunda. Maka kami mulai lebih dulu, semampunya,” tambahnya.

Materi pembelajaran disusun berjenjang. Di kelas X, murid diajak memahami dasar logika pemrograman dengan *Python*, mereka belajar tentang variabel, perulangan, fungsi, dan struktur data. Di kelas XI, mereka mulai bermain dengan proyek Internet of Things menggunakan Arduino dan sensor. Dan pada kelas XII, para murid mulai mengenal *machine learning* sederhana menggunakan platform seperti Teachable Machine.

“Pendekatannya kami buat menyeluruh, ada yang *unplugged* seperti latihan logika tanpa komputer, ada *plugged* dengan perangkat keras dan lunak, dan juga yang internet-based untuk eksplorasi dan kolaborasi,” ujar Nafik Doni Agustan, guru Informatika yang juga dikenal sebagai pembina OSN Informatika dan penulis modul ajar koding nasional.

Pembelajaran berlangsung dengan pendekatan berbasis proyek. Salah satu contohnya adalah aplikasi pencatat keuangan sederhana di kelas X, prototipe sistem monitoring suhu di kelas XI, dan proyek pengenalan wajah untuk sistem presensi otomatis di kelas XII. “Setiap anak punya kesempatan bikin karya nyata, bukan sekadar mengerjakan soal di atas kertas,” kata Nafik.



*“Kalau kami tunggu semuanya ideal,
mungkin tak akan pernah mulai”*

Strategi Kolektif Menjawab Keterbatasan

Namun semangat inovatif ini tidak berarti tanpa tantangan bahwa ketersediaan perangkat komputer dan infrastruktur jaringan belum sepenuhnya ideal. Beberapa ruang pembelajaran mengalami keterbatasan dalam dukungan teknologi, dan konektivitas internet yang belum merata menambah tantangan. Untuk menjawab kondisi ini, sekolah menjalankan kebijakan *Bring Your Own Device* (BYOD). “Murid kami dorong membawa laptop sendiri, atau menggunakan gawai yang mereka miliki,” terang Nafik.

Bagi murid yang tidak punya perangkat memadai, sekolah menyediakan pinjaman tablet dan jaringan hotspot. “Kami tahu tidak semua keluarga punya akses setara. Tapi justru di sinilah kami berusaha membuat akses itu bisa dijangkau semua murid,” tambahnya.

Literasi digital juga menjadi bagian penting dari strategi ini. Guru-guru membuat modul ajar yang fleksibel, tidak terlalu besar agar bisa mudah diperbarui. “Kami lebih suka menulis per topik. Supaya bisa disesuaikan dengan perkembangan terbaru,” jelas Nafik.

Dukungan juga datang dari luar ruang kelas. Komite sekolah turut membiayai kebutuhan proyek murid, sementara guru-guru secara mandiri mengikuti pelatihan, mencari sumber belajar, dan menyusun materi. “Kalau kami tunggu semuanya ideal, mungkin tak akan pernah mulai. Jadi kami mulai dulu, sambil terus bergerak,” ujar Daliya.

Ekosistem pembelajaran pun dibangun bersama. Selain di kelas, murid punya ruang eksplorasi lewat IT Club dan ajang Olimpiade. “Kami ingin murid merasakan bahwa belajar itu tidak selesai saat bel pulang berbunyi,” kata Nafik.

Satu Baris Kode, Satu Masa Depan

Bagi Bhagaskara Rafael, pengalaman belajar koding dan KA bukan hanya soal tugas sekolah, tetapi juga tentang jati diri. “Saya sekarang bisa buat aplikasi sendiri, bahkan *website* pribadi,” ujarnya. Melalui serangkaian proyek yang diberikan, ia menyusun portofolio digital yang menurutnya sangat berguna untuk masa depan.



Bhagaskara juga mengaku bahwa pola pikirnya berubah sejak belajar koding. “Saya jadi lebih sistematis, lebih cepat memecahkan masalah, dan merasa lebih percaya diri.” Ia tidak mengikuti kursus di luar sekolah, semua ia pelajari dari kelas Informatika dan aktivitas di IT Club.

“Saat berhasil bikin aplikasi sendiri, rasanya kayak punya kekuatan,” katanya sambil tertawa. Di balik layar laptopnya, tersimpan mimpi besar: melanjutkan kuliah di jurusan Informatika, dan suatu hari nanti membangun aplikasi yang berguna bagi banyak orang.

Tak hanya Bhagaskara. Banyak murid di SMAN 1 Balikpapan mulai menapaki jalur teknologi lewat projek-projek sekolah. Prestasi pun menyusul: mulai dari juara lomba Teknologi Tepat Guna, OSN Informatika, hingga penghargaan di ajang Kihajar STEM.

Di tengah keterbatasan infrastruktur, SMAN 1 Balikpapan justru menunjukkan bahwa pendidikan masa depan tidak hanya soal gedung megah atau komputer tercanggih. Yang lebih penting adalah keberanian untuk memulai, keberpihakan pada murid, dan tekad untuk terus bertumbuh. Di sekolah ini, koding bukan sekadar pelajaran, tapi jendela masa depan yang sedang dibuka yaitu satu baris kode, satu impian, satu langkah lebih dekat ke dunia yang lebih cerdas.



Menjadi Inovator Sejak Bangku Sekolah Lewat Koding dan Kecerdasan Artifisial di SMAN 2 Mojokerto

***“Tak menunggu ideal:
Mulai dari yang ada, bergerak bersama, buka jendela masa depan
lewat kode”***

Lampu-lampu laboratorium komputer SMAN 2 Mojokerto sudah menyala ketika para murid mulai memenuhi ruangan. Suara ketukan keyboard terdengar bersahut-sahutan, sementara di layar tampak beragam proyek digital yang sedang dikerjakan, mulai dari pembuatan kalkulator sederhana hingga pengembangan aplikasi penerjemah bahasa. Di salah satu sudut ruangan, Nicholas Rasya tampak fokus menyusun algoritma untuk aplikasi prediksi cuaca berbasis mobile. “Awalnya bingung, tapi sekarang justru jadi tantangan yang seru,” katanya, masih menatap layar.

Sejak tahun 2010, sekolah ini sudah mengenalkan koding kepada muridnya. Kini, dengan Kurikulum Merdeka yang menempatkan Informatika sebagai mata pelajaran wajib di kelas X dan pilihan di kelas XI dan XII, SMAN 2 Mojokerto terus mengembangkan sistem pembelajaran digital yang terstruktur dan progresif. Sekolah ini tidak sekadar mengikuti arus teknologi, tetapi menjadi pelopor yang menenun masa depan digital dari ruang-ruang kelasnya.

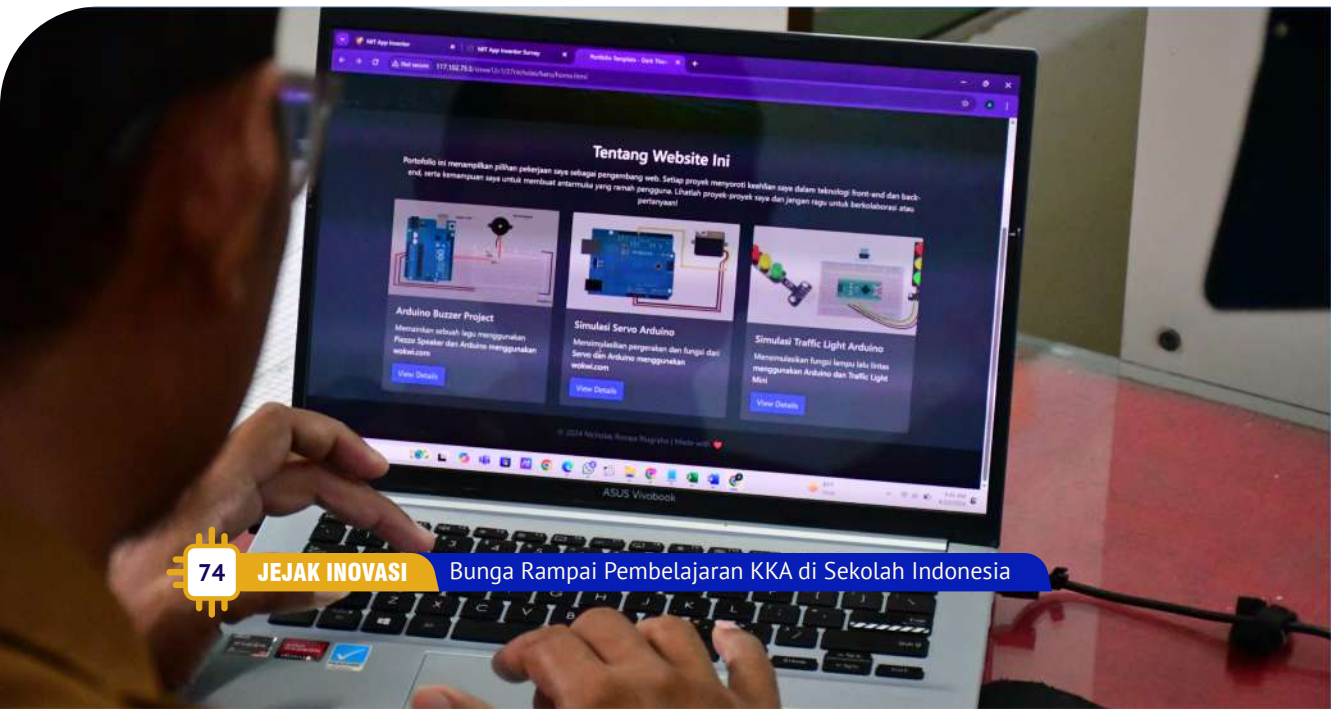
Kekuatan Visi dan Inisiatif Guru

Kepala SMAN 2 Mojokerto, Sugeng Wibawa, memiliki pandangan jauh ke depan. Menurutnya, pembelajaran koding dan KA tidak boleh berhenti pada tataran tren. “Ini tentang keterampilan masa depan. Saya ingin guru punya kebebasan berinovasi, karena hasil terbaik datang dari ruang yang memberi ruang tumbuh,” ujarnya.

Sugeng menyatakan bahwa pembelajaran koding dipadukan dalam mapel Informatika secara intrakurikuler dan juga dikembangkan dalam bentuk ekstrakurikuler untuk murid yang mempersiapkan diri menghadapi Olimpiade Sains Nasional bidang TIK. Ia menekankan pentingnya memberikan ruang dan dukungan kepada guru untuk mengembangkan metode pembelajaran yang kreatif. “Selama tujuan pembelajarannya tercapai dan memberi manfaat sebesar-besarnya untuk murid, kami beri kepercayaan penuh.”

Target dari setiap proses pembelajaran pun jelas: murid harus mampu menghasilkan produk atau inovasi yang bermanfaat. Menurutnya, sejak kelas 10, guru sudah bisa memetakan siapa murid yang memiliki potensi besar di bidang teknologi. “Anak-anak seperti ini akan terus kami dorong agar bisa melanjutkan studi di bidang teknologi di perguruan tinggi,” tegasnya.

Dwi Wahyudi, guru Informatika di SMAN 2 Mojokerto, menceritakan bagaimana pembelajaran koding dan KA tumbuh dari akar inisiatif guru, bukan paksaan kebijakan. “Ini murni kesadaran kami terhadap pentingnya teknologi di masa depan. Kami bahkan tetap mengajarkan koding saat TIK sempat dihapus dari kurikulum nasional.”





Pembelajaran dikembangkan dari konsep berpikir komputasional, dilanjutkan dengan pemrograman dasar dan lanjutan dalam berbagai bahasa seperti C++, *Python*, HTML, hingga penggunaan *MIT App Inventor* dan pembuatan aplikasi berbasis IoT. Semua ini dilakukan bertahap, mulai dari kelas X hingga XII.

Guru pun tidak lepas dari tantangan. Masalah keterbatasan komputer, modul ajar, dan kesenjangan kemampuan murid menjadi isu utama. Namun, Dwi dan koleganya menyiasatinya dengan pendekatan kolaboratif: berbagi perangkat ajar lewat komunitas MGMP, pemanfaatan gawai murid, serta pemetaan kemampuan di awal tahun ajaran untuk pemberian materi yang terdiferensiasi.

Pembelajaran Kontekstual yang Relevan

Metode pembelajaran yang dikembangkan SMAN 2 Mojokerto bukan hanya teoritis. Dari awal murid diajak membuat proyek nyata yang menyelesaikan masalah di kehidupan sehari-hari. Salah satu contohnya adalah Smart Cluster, alat pemadam kebakaran otomatis berbasis sensor yang dirancang oleh murid.

Di kelas X, murid diperkenalkan pada dasar-dasar algoritma dan logika berpikir. Mereka belajar menggunakan bahasa pemrograman seperti Scratch, *Python*, dan C++. Selain itu, mereka juga melakukan analisis data sederhana menggunakan Excel dan *Python*. Di kelas XI, pemrograman lebih kompleks dikenalkan melalui *App Inventor*, pemrograman web (HTML, PHP, CSS), serta eksplorasi konsep dasar KA.

“Kalau anak-anak punya potensi, tugas kami memberi ruang dan dorongan”

Pembelajaran dilanjutkan di kelas XII dengan proyek-proyek berbasis Internet of Things (IoT), seperti kendali perangkat jarak jauh menggunakan Arduino dan ESP32. Murid membuat aplikasi presensi digital, pengelolaan perpustakaan, bahkan sistem pengelolaan sampah dan energi terbarukan.

Tak hanya dalam mata pelajaran Informatika, pembelajaran koding dan KA juga diintegrasikan ke dalam kegiatan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) bertema rekayasa teknologi. Proyek-proyek seperti Smart Farming Village, Smart Class, dan Smart Stadium menjadi ajang murid berkreasi dan berpikir kritis.

Menurut Dwi, kunci dari semua ini adalah membiasakan murid untuk menyusun solusi dan tidak hanya menghafal. “Kami ingin mereka jadi pemecah masalah, bukan sekadar pengikut teknologi,” ujarnya.

SMAN 2 Mojokerto telah menjadikan teknologi sebagai alat untuk mengasah logika, empati, dan kemandirian. Lewat kepemimpinan yang visioner, guru yang inovatif, dan murid yang semangat, mereka menunjukkan bahwa sekolah negeri pun bisa menjadi motor inovasi pendidikan digital. “Kalau anak-anak punya potensi, tugas kami memberi ruang dan dorongan,” ujar Sugeng Wibawa.

Dengan ekosistem yang solid dan semangat kolaboratif, SMAN 2 Mojokerto menanamkan pemahaman mendalam bahwa baris kode bukan sekadar instruksi komputer, tapi langkah-langkah awal menuju masa depan yang lebih cerah dan penuh kemungkinan.

Suara dan Semangat Murid

Bagi Nicholas Rasya, pengalaman belajar koding bukan hanya soal menghafal sintaks, tetapi memahami bagaimana teknologi bekerja dan bisa dimanfaatkan. Sejak kelas X, Nicholas sudah belajar dasar-dasar algoritma, membuat chart, menyortir data, hingga membuat aplikasi. “Di kelas XI, kami bikin aplikasi mobile seperti translate bahasa, prediksi cuaca, sampai game sederhana. Sekarang, kami juga belajar image recognition.”



Nicholas juga merasakan dampak pembelajaran coding dan KA dalam pelajaran lain. “Saya jadi lebih logis dan sistematis. KA juga membantu kami dalam tugas-tugas lain, seperti presentasi dan membuat konten. Jadi, tidak cuma di Informatika, manfaatnya terasa di semua pelajaran.”

Namun, proses belajar tidak selalu mudah. “Kalau di sekolah sih bisa, tapi di rumah susah karena saya tidak punya laptop,” katanya. Solusinya, Nicholas menggunakan laboratorium komputer sekolah dan sesekali memanfaatkan ponsel. Ia berharap ke depan sekolah bisa menambah fasilitas agar semua murid dapat mengakses teknologi secara merata.

Menariknya, keterbatasan ini tidak memadamkan semangatnya. “Pas awal belajar bingung, tapi lama-lama makin penasaran. Apalagi pas bikin aplikasi, rasanya kayak bikin sesuatu yang nyata.”

Pengalaman murid seperti Nicholas membuktikan bahwa teknologi bisa menjadi pintu masuk pembelajaran yang inspiratif jika difasilitasi dengan benar. Ia dan teman-temannya bukan hanya menjadi pengguna, tapi juga pencipta.



Menumbuhkan Solusi Lewat Baris Kode dan Kecerdasan Artifisial di SMAN 9 Yogyakarta

***“Koding bukan teori semata:
Di sini, setiap baris kode lahirkan solusi nyata, dari sensor air P5
hingga aplikasi sekolah”***

Di ruang laboratorium komputer SMAN 9 Yogyakarta, para murid tampak sibuk menulis baris demi baris kode untuk menyelesaikan proyek berbasis aplikasi. Pada salah satu layar, terlihat simulasi sensor air minum yaitu sebuah proyek yang dikembangkan dalam rangka kegiatan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5). “Belajar informatika itu menyenangkan, karena kita dilatih berpikir sistematis dan terstruktur,” ujar Ayyesha, salah satu murid.

Sebagai sekolah negeri yang terletak di pusat kota dengan akses teknologi yang memadai, SMAN 9 Yogyakarta menunjukkan bahwa inovasi digital bisa diintegrasikan tanpa mengorbankan karakter. Sejak tahun ajaran 2022/2023, sekolah ini telah menerapkan Kurikulum Merdeka dan menempatkan Informatika sebagai mata pelajaran strategis untuk mengenalkan murid pada dunia koding dan kecerdasan artifisial (KA).

Integrasi Kurikulum dan Pemanfaatan Teknologi

Sri Moerni, Kepala Sekolah SMAN 9 Yogyakarta, menyampaikan bahwa pengembangan pembelajaran koding berbasis intrakurikuler didasari oleh hasil asesmen awal murid mengenai minat dan potensi, serta tuntutan zaman yang menjadikan Informatika sebagai kebutuhan baik bagi murid maupun guru. “Teknologi informasi itu dibutuhkan di segala lini, maka kami merasa bertanggung jawab mengenalkannya sejak dini,” ujarnya.

Pembelajaran koding terintegrasi penuh dalam mapel Informatika dan diperkuat melalui proyek-proyek P5 bertema Rekayasa dan Teknologi. Proyek yang dihasilkan pun konkret dan kontekstual, mencakup aplikasi sistem absensi hingga pengembangan alat berbasis IoT menggunakan Arduino dan ESP32.

Setiap tingkatan kelas memiliki fokus pembelajaran berbeda, untuk kelas X mengenal dasar-dasar bahasa pemrograman seperti C++ dan *Python*, kelas XI mendalami pengembangan aplikasi berbasis web, dan kelas XII diarahkan membuat aplikasi mobile menggunakan MIT *App Inventor*. Dalam prosesnya, pendekatan yang digunakan bersifat *internet-based* dan *plugged*, didukung oleh bantuan jaringan dari BTKP Provinsi serta fasilitas laboratorium komputer.

Tidak hanya dalam pembelajaran, digitalisasi juga merambah layanan sekolah seperti absensi, perpustakaan, asesmen, hingga laporan hasil belajar murid. “Kami ingin anak-anak terbiasa dengan sistem digital secara menyeluruh, bukan hanya di pelajaran Informatika,” tambah Sri Moerni.



Penggunaan kecerdasan artifisial, meskipun belum menjadi materi khusus, telah dimanfaatkan dalam aktivitas pembelajaran dan administrasi sekolah. Guru dan murid mulai terbiasa memanfaatkan KA untuk mencari informasi, menyusun konten, serta mengelola data proyek. Dengan ekosistem digital seperti ini, murid tidak hanya menjadi pengguna teknologi, tapi juga pencipta solusi.

Strategi Adaptif di Tengah Keterbatasan

SMAN 9 Yogyakarta memiliki 21 rombongan belajar, namun hanya dua guru informatika yang aktif mengampu mata pelajaran tersebut. Kondisi ini tentu menjadi tantangan tersendiri dalam proses implementasi. Untuk menyiasatinya, sekolah melakukan pengaturan beban kerja yang proporsional, dan mendorong guru dari mapel lain untuk mengikuti pelatihan digitalisasi agar bisa menjadi pendamping di kelas informatika.

Suprihatin, salah satu guru informatika, menyampaikan bahwa pandemi sempat menciptakan kesenjangan dalam penguasaan TIK di kalangan murid. “Kami mitigasi dengan asesmen awal, lalu menerapkan treatment berbeda sesuai kompetensi murid. Bahkan, kami membuat aplikasi asesmen internal bekerja sama dengan profesional dan murid,” jelasnya.

Menurut Suprihatin, pembelajaran berjalan lebih lancar karena motivasi belajar murid yang sangat tinggi. “Anak-anak di sini sudah terbiasa dengan belajar intensif, jadi beban belajar dari koding tidak terasa memberatkan. Yang kami utamakan adalah implementasi yang efektif, bukan sekadar menambah durasi jam belajar,” katanya.



Untuk mendukung pembelajaran yang lebih fleksibel, murid diperbolehkan menggunakan perangkat pribadi selain komputer sekolah. Perangkat ini digunakan untuk mengakses LMS, menulis kode, atau menjalankan simulasi. Di kelas X hingga XII, proyek-proyek seperti web interaktif, voice-to-text, dan sistem informasi berbasis PHP menjadi bagian dari aktivitas rutin.



Pembelajaran bersifat kontekstual dan berbasis proyek. Murid diajak mengidentifikasi masalah nyata di lingkungan sekolah, kemudian mendesain solusi berbasis teknologi. “Kami dorong anak untuk menyusun aplikasi berdasarkan kebutuhan sekitarnya, jadi produk mereka tidak hanya fungsional tapi juga relevan,” ujar Suprihatin.

Sekolah juga memberi ruang kepada guru untuk mengembangkan kapasitasnya. Selain mengikuti pelatihan GTK dan kegiatan sertifikasi BSNP, guru juga aktif di komunitas seperti MGMP dan FGTIKNAS. Meskipun belum ada pendampingan khusus pasca pelatihan, komunitas menjadi tempat berbagi sumber belajar dan penguatan metode mengajar.

Salah satu bentuk inklusivitas di SMAN 9 Yogyakarta adalah keberhasilan melibatkan murid berkebutuhan khusus dalam pembelajaran koding. “Ada murid tunarungu di kelas XII yang tetap bisa mengikuti materi berkat dukungan keluarga dan guru,” ujar Suprihatin. Hal ini membuktikan bahwa pendekatan teknologi bisa dirancang untuk merangkul semua peserta didik.

“Belajar bahasa pemrograman membantu saya berpikir sistematis”

Suara Murid dan Dampak Akademik Nyata

Bagi Ayyesha, pembelajaran informatika bukan sekadar tugas sekolah, melainkan sarana eksplorasi yang menyenangkan. “Belajar bahasa pemrograman membantu saya berpikir sistematis dan menyelesaikan masalah secara terstruktur,” ujarnya. Ia juga rajin mengikuti kursus daring untuk memperdalam skill, belajar secara otodidak, dan membangun portofolio sejak dini.

Dalam proses belajar, murid tidak hanya memahami teori tetapi juga menghasilkan karya nyata. Salah satu contoh proyek adalah sistem pengelolaan ekstrakurikuler berbasis aplikasi yang memudahkan koordinasi antarkelas. Proyek lain berupa kalkulator interaktif dan aplikasi kuis telah dipresentasikan di ajang FIKSI dan OPSI.

Dampak pembelajaran koding dan KA terasa hingga aspek akademik dan sosial. “Anak-anak lebih fokus, bisa mengambil keputusan dengan cepat, dan menawarkan solusi yang tidak terpikir sebelumnya,” terang Sri Moerni. Selain nilai akademik yang meningkat, keaktifan murid dalam diskusi dan kerja kelompok juga lebih menonjol.

Teknologi juga menjangkau ranah non-akademik. Dalam pentas seni sekolah yang berbasis budaya, murid memanfaatkan aplikasi untuk menyusun tema dan karakter cerita. Proses kreatif ini memperlihatkan bagaimana teknologi dapat menyatu dengan tradisi.

Dengan segala tantangan dan terobosan yang dilakukan, SMAN 9 Yogyakarta membuktikan bahwa pembelajaran koding dan kecerdasan artifisial tidak harus mewah atau kompleks. Yang dibutuhkan adalah komitmen pada proses, keberanian mencoba, dan kemauan membangun ruang belajar yang adaptif.

Di tengah dinamika zaman, para murid SMAN 9 Yogyakarta tidak hanya diajarkan untuk mengikuti perkembangan teknologi, tapi juga untuk menciptakannya. Di balik baris-baris kode yang mereka tulis, ada semangat menyelesaikan masalah dan membangun masa depan yang lebih baik dimulai dari ruang kelas hari ini.



Menghidupkan Logika di Kelas Tanpa Layar melalui Praktik Koding *Unplugged* di SMAS Sukma Bangsa Sigi

“Teknologi bukan tentang layar, tapi tentang cara berpikir. Dari keterbatasan, lahir inovasi yang membudayakan logika dan kolaborasi”

Suasana kelas di SMAS Sukma Bangsa Sigi hari itu terasa berbeda. Bukan deretan komputer yang menyala, melainkan murid-murid yang duduk berkelompok di lantai kelas. Di hadapan mereka, berbagai alat dari *Tangible Kit* dan *Coding Chess* tersusun rapi. Aktivitas dimulai bukan dengan mengetik baris kode, tetapi lewat diskusi, gerakan, dan permainan strategi. “Koding tanpa komputer jadi pengalaman baru yang menyenangkan,” ujar salah satu murid.

Sekolah ini, yang terletak di Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah, telah mengambil langkah berani untuk mengintegrasikan koding ke dalam pembelajaran tanpa harus mengandalkan perangkat digital. Dengan latar belakang 95% muridnya berasal dari keluarga penerima beasiswa dan keterbatasan fasilitas, koding *unplugged* menjadi pendekatan yang inklusif dan transformatif.

Inisiatif Yayasan dan Transformasi Guru

Ratna Sari Dewi, Kepala SMAS Sukma Bangsa Sigi, menyebut bahwa inisiatif pembelajaran koding *unplugged* berawal dari dorongan pihak yayasan yang mendapatkan informasi tentang pendekatan ini dari Leva Foundation. “Kami tindak lanjuti dengan mengirim dua orang guru untuk pelatihan, lalu hasilnya diimbaskan ke seluruh guru di internal yayasan, dan dikenalkan juga kepada peserta didik saat MPLS tahun 2024,” jelasnya.

Meskipun tidak ada pendampingan langsung setelah pelatihan dari Leva Foundation, yayasan tetap memantau implementasi di sekolah, baik secara daring maupun luring. Fokus pemantauan ini mencakup bagaimana pelatihan diinternalisasi dan diimplementasikan dalam berbagai mata pelajaran melalui metode koding *unplugged*.

Pembelajaran ini dirancang tanpa menggunakan komputer, tetapi memanfaatkan alat seperti Tangible Kit dan *Coding Chess*, yang memungkinkan murid belajar koding melalui aktivitas fisik dan permainan edukatif. Guru menyusun sendiri materi pembelajaran berdasarkan panduan dari Leva Foundation, dan mengembangkannya melalui praktik bersama rekan sejawat.

“Kami ingin pendekatan ini bukan hanya melekat di satu dua pelajaran, tapi membudaya ke semua ruang kelas”

Target utama dari pembelajaran ini adalah kemampuan berpikir komputasional murid, yang menurut Ratna, berdampak signifikan pada minimnya human error ketika mereka menyelesaikan soal. “Setelah kurang lebih satu tahun mengintegrasikan koding *unplugged* dalam berbagai mata pelajaran, murid jadi lebih terampil, tidak ragu menyelesaikan soal, komunikasi mereka meningkat, dan pembelajaran terasa lebih menyenangkan,” ujarnya.

Integrasi pembelajaran ini tidak terbatas pada pelajaran tertentu. Hampir semua mata pelajaran seperti Matematika, Biologi, IPS, Kimia, Fisika, hingga Bahasa Inggris telah mengadopsinya. Pendekatan ini memungkinkan semua guru, yang sudah dibekali pelatihan internal, untuk menerapkan koding *unplugged* di kelas mereka.



Target pembelajaran tetap diarahkan pada penguatan kemampuan berpikir logis dan komputasional, serta mendorong murid agar siap menempuh studi lanjutan berbasis teknologi. Dalam proses ini, pemetaan materi pelajaran menjadi tantangan utama. Guru harus menyesuaikan konten pelajaran dengan prinsip kerja Tangible Kit dan *Coding Chess*. Maka, diskusi dan pertukaran praktik baik antara guru pun menjadi agenda rutin.

Ratna menambahkan bahwa melalui forum-forum berbagi praktik, guru didorong untuk membedah potensi tiap materi agar lebih aplikatif. “Kami ingin pendekatan ini bukan hanya melekat di satu dua pelajaran, tapi membudaya ke semua ruang kelas,” ujarnya. Menurutnya, ketika guru merasa memiliki ruang eksplorasi, kreativitas pun tumbuh lebih alami dan berdampak besar pada murid.

Strategi *Unplugged* di Kelas yang Terbatas

Dengan jumlah murid per kelas yang berkisar antara 14 hingga 16 orang, pendekatan pembelajaran dapat dilakukan secara intensif dan personal. Guru lebih mudah mengenali kekuatan dan tantangan setiap murid, sehingga penugasan dan pembinaan dapat disesuaikan. Dalam kondisi ini, pendekatan koding *unplugged* menjadi sangat relevan. Guru memanfaatkan Tangible Kit dan alat-alat fisik untuk menyampaikan konsep koding. Pembelajaran dilakukan melalui aktivitas seperti permainan Math of Champion di mata pelajaran Matematika. Melalui pendekatan ini, murid belajar berpikir komputasional secara alami: memahami instruksi, menyusun urutan logis, dan menyelesaikan masalah melalui simulasi.

Menurut Priltus Andronikus Lamonta, “tantangan terbesar justru bagaimana menentukan materi yang tepat sesuai cara kerja dari *Tangible Kit* dan *Coding Chess*. Kami perlu memetakan materi terlebih dahulu agar bisa memilih bahan yang cocok. Biasanya kami diskusikan ini bersama guru-guru lain dalam forum internal.”

“Tidak semua materi pelajaran cocok untuk diterapkan dengan metode ini,” jelas Priltus. “Kami biasanya pilih materi yang memungkinkan seperti alur logika, pola, atau pemecahan masalah, lalu didiskusikan bersama untuk dilihat apakah bisa dimasukkan ke dalam metode koding *unplugged*. Proses pemetaannya kami lakukan di awal semester secara kolaboratif dengan semua guru.”

Mekanisme pembelajaran dilakukan dalam kelompok. Satu alat bisa digunakan oleh beberapa murid dengan membagi peran. Cara ini bukan hanya mengatasi keterbatasan alat, tetapi juga melatih kolaborasi dan komunikasi. Dalam sesi ini, guru lebih berperan sebagai fasilitator, mengarahkan murid agar berpikir dan menemukan solusi sendiri.

Dalam pembelajaran yang bersifat eksploratif ini, para murid terlihat lebih percaya diri, aktif bertanya, dan saling membantu. Guru menyatakan bahwa kemampuan berpikir komputasional mereka meningkat signifikan. “Murid menjadi lebih terampil dan tidak ragu dalam menyelesaikan soal,” ujar Priltus.





Dampak Nyata di Kelas dan Harapan ke Depan

Murid sendiri merasakan manfaat besar dari pembelajaran ini. Menurut Rangga Baktiar Ihsan dan Putri Patricia, belajar koding dengan cara *unplugged* membuat proses belajar menjadi menyenangkan dan lebih mudah dipahami. “Kami jadi terbiasa berpikir cepat sesuai instruksi untuk menyelesaikan masalah,” ujar Rangga.

Keduanya juga mengakui bahwa terkadang belajar koding membuat mereka lelah, terutama saat harus berpikir cepat mengikuti arahan dalam satu permainan. Namun justru di situlah letak keseruannya. “Tidak ada kesulitan teknis yang berarti, yang sulit justru saat praktik, tapi itu yang membuat kami lebih semangat,” kata Putri.

Dengan pembelajaran ini, murid yang sebelumnya malas mengerjakan soal, kini justru semangat untuk mencoba dan menyelesaikan tugas. Dampak emosional ini menjadi nilai tambah dari pendekatan yang digunakan. Semua murid merasa dilibatkan karena mekanisme kerja kelompok memungkinkan alat terbatas digunakan secara adil. Bahkan dalam beberapa kelas, murid secara sukarela saling meminjamkan alat yang sudah selesai digunakan agar temannya bisa mencoba lebih banyak. Ini menciptakan budaya saling membantu yang menguatkan nilai-nilai kolaborasi.

Kepala sekolah menekankan bahwa tujuan utama dari pembelajaran ini adalah agar murid bisa memiliki keterampilan berpikir sistematis dan logis sejak dini. “Kami ingin anak-anak terbiasa menghasilkan solusi. Dan ini bisa dimulai tanpa layar,” ujar Ratna.

Praktik di SMAS Sukma Bangsa Sigi menunjukkan bahwa inovasi tidak harus mahal, dan teknologi bisa dikenalkan bahkan tanpa alat digital. Yang dibutuhkan adalah komitmen, kolaborasi, dan kreativitas. Dari ruang kelas sederhana di Sulawesi Tengah, langkah-langkah kecil ini sedang membentuk cara berpikir besar bagi generasi masa depan.

BAGIAN 6

POTRET PEMBELAJARAN KODING DAN KECERDASAN ARTIFISIAL PADA SMK



Koding dari Ujung Desa Menyalakan Harapan SMKN 1 Geger Madiun yang Tak Pernah Padam

***“Tak perlu mesin canggih untuk mencetak ahli teknologi.
Cukup proyek riil, komunitas belajar, dan keyakinan: ‘Kami Bisa!’”***

Pagi baru menyapa kawasan Geger, Kabupaten Madiun. Di ruang-ruang laboratorium SMKN 1 Geger, suasana sudah penuh aktivitas. Tidak ada suara mesin tik tua atau lembar kerja kertas yang berserakan. Sebagai gantinya, terdengar ketukan berirama di atas keyboard. Murid dari jurusan Teknik Komputer dan Jaringan, serta beberapa dari jurusan lain, sedang menyusun baris kode, membuat sistem pengunci NFC, hingga memantau suhu ruangan lewat platform IoT. Semuanya dilakukan bukan hanya untuk tugas, tapi bagian dari proyek yang mereka rancang sendiri.

“Anak-anak sekarang belajar dengan konteks nyata. Mereka tidak hanya menghafal perintah, tapi merancang sistem, presentasi, sampai dokumentasi,” ujar Moch. Rochim, guru pengampu koding dan KA. Program pembelajaran ini berjalan sejak tahun ajaran 2020 melalui Samsung Innovation Campus. Bersama delapan guru lainnya, Rochim mendampingi murid kelas XI dan XII mempelajari *Python*, ESP32, MongoDB, Streamlit, hingga konsep dasar *machine learning*.

Menurut Kepala Sekolah, Thaha Bauzier, pendekatan ini sangat cocok dengan karakter murid Geger. “Sebagian besar anak-anak kami berasal dari keluarga petani, buruh, atau pekerja migran. Tapi mereka punya keinginan kuat untuk belajar. Sekolah gratis, internet tersedia, dan hampir semua murid punya gawai. Mereka tidak kalah dengan anak kota,” ujarnya bangga.

Di sekolah ini, *Learning Management System* digunakan sebagai rumah belajar digital. Murid bisa mengakses materi dari rumah, belajar dari video, dan berinteraksi melalui Zoom. Meskipun letaknya jauh dari pusat kota, SMKN 1 Geger tak tertinggal dalam teknologi. Bahkan, mereka menjadi salah satu yang pertama mengembangkan platform pembelajaran yang dikombinasikan dengan pengelolaan proyek nyata.



Proyek andalan seperti monitoring suhu ruangan dengan sensor IoT dan visualisasi menggunakan UBIdots membuat murid belajar berpikir sistematis. Mereka tidak hanya ditantang menyusun kode, tapi juga menjelaskan solusi, menjawab pertanyaan guru, hingga mempresentasikan hasilnya di depan teman-teman. Kegiatan seperti ini melatih keterampilan komunikasi, tanggung jawab, dan berpikir kritis.

Komunitas yang Belajar dan Berkembang Bersama

Tak hanya melalui pelajaran resmi, pembelajaran koding dan KA di SMKN 1 Geger juga tumbuh melalui komunitas belajar yang dibentuk murid sendiri. Salah satu murid yang aktif adalah M. Khoiril Miftahul Huda. Ia menjelaskan, “Kami biasa belajar seminggu sekali lewat Zoom. Kadang kami diskusi lewat grup WA, kadang kami bikin proyek bareng, kayak sistem deteksi wajah buat CCTV sekolah.”



Platform yang digunakan pun beragam. Selain LMS, murid menggunakan Wokwi untuk simulasi, dan mengakses video pembelajaran dari Samsung. Proyek-proyek mereka seperti pengunci pintu otomatis dengan NFC, GPS tracking, hingga dashboard suhu ruangan dikembangkan sendiri dari ide hingga produk.

Beberapa alat disediakan sekolah atau melalui donasi dari Samsung. Namun banyak juga yang dibeli sendiri secara patungan. “Waktu bikin sistem pengunci itu, kami patungan beli modul NFC. Serunya, kami benar-benar merasa sedang bekerja di tim teknologi beneran,” cerita Khoiril. Pembelajaran seperti ini membuat murid lebih antusias karena hasil kerjanya bisa dilihat langsung, bukan sekadar teori.

Namun tantangan tetap ada. Bagi Khoiril dan teman-temannya, mengatur waktu menjadi ujian tersendiri. Jadwal padat, tugas sekolah, dan proyek komunitas kadang berbenturan. Tapi mereka tetap memilih jalan itu karena merasa apa yang dipelajari sangat relevan. “Kami memang capek, tapi belajar seperti ini bikin kami lebih percaya diri dan paham dunia kerja,” ucapnya.

Guru pun mendampingi komunitas ini tanpa terlalu mengatur. “Kami hanya memfasilitasi. Mereka yang menentukan apa yang ingin dipelajari, lalu kami bantu arahkan,” ujar Rochim. Melalui komunitas ini, murid belajar menghargai peran, menyusun target belajar, dan belajar dari kegagalan. Kesadaran tumbuh karena murid tidak lagi belajar untuk nilai, tapi untuk bekal hidup.

Ruang belajar pun meluas. Tidak hanya di lab, tapi juga di rumah, di warung internet, bahkan di sawah tempat sinyal lebih stabil. Semua itu dijalani dengan satu keyakinan: teknologi bisa dipelajari siapa saja, di mana saja, asalkan diberi akses dan ruang untuk tumbuh.

Inovasi di Tengah Keterbatasan

Membangun sistem pembelajaran berbasis koding dan KA tidak tanpa tantangan. Salah satu kendala utama adalah pembiayaan. Sejak sekolah memutuskan tidak lagi menarik iuran dari Komite, kebutuhan pelatihan guru, perangkat, dan media pembelajaran harus dipenuhi dari BOS dan BOPP. Namun kepala sekolah dan tim guru tak menyerah. “Kami memanfaatkan CSR dari Samsung. Mereka bantu perangkat, pelatihan, bahkan LMS. Itu sangat membantu,” ujar Thaha.

Para guru tak tinggal diam. Mereka mengikuti pelatihan berjenjang, tergabung dalam komunitas Telegram nasional, dan aktif berbagi praktik baik. Salah satu hasilnya adalah sistem monitoring suhu yang digunakan sebagai proyek bersama dan diadopsi oleh beberapa sekolah lain.

Dukungan dari Dinas Pendidikan Provinsi juga terasa. Mereka menyediakan ruang publikasi, video kampanye, dan mendorong keterlibatan sekolah dalam ajang lomba. Dari sana murid bisa tampil dan menunjukkan kemampuan yang mereka latih sendiri selama berbulan-bulan.

Orang tua dan alumni pun dilibatkan. Dalam beberapa proyek, alumni menjadi mentor dan orang tua turut memberi sumbangan ide atau dukungan alat. Ada alumni yang kini bekerja di perusahaan teknologi di Surabaya, dan kembali berbagi pengalaman. “Kami bangga karena dulu belajar proyek yang sama dengan adik-adik kelas sekarang,” ujar salah satu alumni dalam sesi mentoring daring.

Dari sisi murid, pendekatan kontekstual menjadi solusi atas ketakutan akan pelajaran “sulit”. Guru mengaitkan pembelajaran dengan hal sehari-hari. Sensor suhu dipasang di ruang kelas, pengunci NFC digunakan di ruang OSIS. Murid pun melihat bahwa apa yang mereka pelajari benar-benar berguna.

Evaluasi tidak hanya soal nilai, tapi bagaimana murid merancang solusi. Setelah proyek selesai, dilakukan presentasi, tanya jawab, dan dokumentasi. Semua ini dirancang agar murid tidak hanya mengerjakan, tapi memahami. “Kami ingin mereka belajar menyelesaikan masalah, bukan sekadar mengulang materi,” kata Rochim.



Di SMKN 1 Geger, teknologi tidak hadir sebagai pelengkap, tetapi sebagai budaya. Dalam keterbatasan infrastruktur, dengan semangat kolaborasi dan dukungan komunitas, mereka menciptakan ruang belajar yang relevan, adil, dan memberdayakan.

Dengan semua langkah ini SMKN 1 Geger tidak hanya menciptakan lulusan yang melek teknologi, tapi juga pribadi yang tangguh dan adaptif. Mereka tidak sekadar paham teori, tapi siap menjawab kebutuhan industri. Mereka tidak hanya mengerti struktur data, tapi juga mampu bekerja sama dan berpikir kritis.

Di laboratorium itu, layar-layar komputer terus menyala. Baris-baris kode muncul, dihapus, lalu ditulis ulang. Bukan sekadar program, tapi proses belajar yang hidup. Di sekolah ini, teknologi bukan hanya alat bantu. Ia adalah ruang tumbuh, jembatan belajar, dan harapan yang sedang dirajut oleh tangan-tangan muda yang percaya pada masa depan mereka sendiri.



Koding yang Mengakar di SMKN 7 Semarang

***“Guru Mendengarkan, Murid Berpendapat:
Tren Teknologi Terbaru Jadi Bahan Diskusi Kelas yang Dinamis”***

Di salah satu dari delapan laboratorium komputer SMK Negeri 7 Semarang, suasana pagi dipenuhi ketekunan. Baris kode memenuhi layar-layar murid yang menyala, dan suara pelan dari diskusi kelompok terdengar bersahut-sahutan. Beberapa murid sedang menjalankan simulasi keamanan web melalui platform CTX Timba, sistem internal yang dirancang oleh sekolah untuk menantang logika dan keterampilan debugging murid. Setiap tantangan yang berhasil diselesaikan memberi mereka poin yang langsung muncul secara real time, membangkitkan semangat dan kebanggaan kecil yang nyata.

“Pembelajaran koding dan kecerdasan artifisial sudah kami terapkan sejak lama,” tutur Drs. Luluk Wibowo, S.ST., M.T., yang merupakan Kepala SMKN 7 Semarang. “Sejak 2013 kami mulai mengajarkan koding, dan pada 2019 kami mulai mengenalkan konsep KA sebagai pengetahuan yang saling melengkapi.” Kedua materi ini tidak diajarkan secara terpisah, namun dimasukkan dalam

mata pelajaran pilihan dan kokurikuler. Pendekatan ini dirancang agar sesuai dengan kebutuhan murid yang berkembang dari kelas sepuluh hingga dua belas. “Kami mulai dari logika komputasional, lalu masuk desain UI UX, dan terakhir aplikasi dalam pengembangan sistem back end,” lanjutnya.

“Kami memahami keterbatasan itu, jadi kami sediakan pinjaman juga jika memang ada yang tidak punya”

Sekolah menyediakan lebih dari 300 perangkat komputer aktif, didukung oleh koneksi internet 300 Mbps dari Dinas Kominfo Jawa Tengah. Murid juga diperbolehkan menggunakan laptop pribadi. Menurut Luluk, meskipun sebagian besar murid berasal dari keluarga dengan latar belakang ekonomi menengah ke bawah, mereka tetap dapat mengakses perangkat karena sekolah bebas biaya dan beberapa murid membeli laptop dari tabungan sendiri. “Kami memahami keterbatasan itu, jadi kami sediakan pinjaman juga jika memang ada yang tidak punya,” jelasnya.

SMKN 7 Semarang memiliki delapan konsentrasi keahlian. Empat di antaranya secara aktif mengintegrasikan pembelajaran koding dan KA. Setiap ruang laboratorium dilengkapi sesuai kebutuhan masing-masing konsentrasi. Guru-guru yang mengampu materi ini berjumlah 16 orang. Mayoritas dari mereka lulusan S1 dan S2 Teknik Elektronika dan Teknik Informatika (PTE dan PTIK), satu di antaranya telah menempuh pendidikan doktoral. “Kompetensi guru menjadi penopang penting, karena materi ini berkembang sangat cepat,” kata Luluk.

Pembelajaran dilaksanakan secara *plugged*. Artinya, tidak selalu daring. Sebagian besar pelajaran dilakukan secara luring, namun ada beberapa sesi eksplorasi dan penguatan materi yang mengandalkan akses internet. Platform seperti ChatGPT dan sumber terbuka dari internet turut digunakan oleh guru dalam menyiapkan materi. Selain itu pembelajaran Koding dan AI ini di masukkan pada di Mata pelajaran Pilihan, bersama dengan mata pelajaran Bahasa Asing yaitu Bahasa Jepang dan Bahasa Jerman, sebagai pelengkap bentuk dukungan komunikasi ketika murid mengikuti kegiatan berbasis international baik daring maupun luring (magang/kerja/kuliah).



Merawat Inisiatif dari Komunitas Murid

Pembelajaran koding dan KA di SMKN 7 Semarang tidak berhenti di ruang kelas. Murid secara aktif membentuk komunitas belajar, sebuah inisiatif yang tumbuh dari kebutuhan dan semangat saling berbagi. Isna Fahrizal, salah satu guru pengampu mata pelajaran koding, menyampaikan bahwa komunitas ini tumbuh secara alami. “Anak-anak membentuk kelompok belajar, dan kami mendampingi. Kami bantu mereka memetakan minat dan kekuatan masing-masing,” ujarnya. Dalam proses pemetaan tersebut, murid diarahkan sesuai karakteristiknya, ada yang fokus pada UI UX, ada yang tertarik pada logika back end, dan ada juga yang menekuni front end.

Model pembelajaran fleksibel. Materi dimulai dari teori singkat yang disampaikan guru, lalu langsung diikuti oleh proyek kecil. Dari proyek inilah murid mulai merasakan aplikasi nyata dari konsep yang mereka pelajari. Perangkat yang digunakan bervariasi, mulai dari laptop pribadi, komputer laboratorium, hingga perangkat jaringan seperti mikrotik dan switch. Jika ada murid yang belum memiliki perangkat, mereka bisa meminjam dari jurusan atau dari temannya.

Isna menambahkan bahwa permintaan industri di Kota Semarang terhadap tenaga kerja bidang pemrograman semakin tinggi. Hal ini menjadi dasar mengapa sekolah mulai membuka cakupan pembelajaran lebih luas. Untuk

mempersiapkan Lomba Kompetensi Siswa (LKS). Murid juga mulai diperkenalkan pada dasar big data dan pengolahan data sederhana. “Kami mulai dari hal-hal kecil, lalu pelan-pelan kami ajak mereka melihat bahwa semua ini bukan sekadar tugas sekolah, tapi bekal karir mereka,” kata Isna.

Kegiatan belajar tidak dibatasi jam pelajaran. Materi yang lebih kompleks dimasukkan dalam program kokurikuler, yang dilakukan secara sukarela dan fleksibel. Dalam kegiatan ini murid bisa belajar di luar jam pelajaran, bahkan sampai sore hari. Guru tidak hanya mendampingi, tetapi juga mendengarkan. Topik-topik seperti keamanan jaringan atau tren KA terbaru seringkali justru berasal dari masukan murid. “Kami terbuka. Kalau murid ingin bahas topik tertentu, kita diskusikan dan cari tahu bersama,” lanjut Isna.

Menyambungkan Teknologi dengan Masa Depan

M. Nafiis Fawwaz Al Farisi, salah satu murid dari jurusan Sistem Informasi Jaringan dan Aplikasi, dengan penuh semangat menceritakan pengalamannya dalam kelas koding. “Saya suka bagian keamanan siber. Menemukan bug di sistem itu menantang dan bikin penasaran. Tapi yang menarik adalah bagaimana dari situ saya bisa menemukan ide untuk desain digital marketing juga,” ujarnya. Baginya, pembelajaran koding dan KA tidak hanya soal sintaks dan perintah, tapi tentang membentuk cara berpikir dan strategi menyelesaikan masalah.





Menurut Fawwaz, pembelajaran di kelas sangat relevan dengan perkembangan zaman. Ia juga sering berdiskusi dengan guru tentang teknologi baru. “Guru kami mendengarkan. Kalau ada tren atau teknologi baru yang kami temukan, kami sampaikan dan biasanya langsung masuk ke topik diskusi kelas,” tambahnya.

Kepercayaan diri murid dalam berpendapat dan berdiskusi menjadi salah satu dampak positif dari pendekatan yang diterapkan SMKN 7 Semarang. Mereka belajar tidak hanya dari guru, tetapi juga dari teman, alumni, dan dunia industri. Alumni kerap diundang untuk berbagi pengalaman dan membantu mengarahkan minat murid pada jalur karier yang sesuai. Industri seperti Nexa, Samsung, dan Festo juga aktif mendukung pengembangan pembelajaran melalui CSR dan pelatihan bersama.

Sekolah mendorong terbentuknya komunitas lintas angkatan. Di dalam komunitas ini, murid belajar merancang proyek, membentuk tim, dan mengeksekusi ide bersama. Mereka tidak hanya menyusun program, tapi juga merancang alur kerja dan membagi peran sesuai kemampuan. Guru hanya menjadi fasilitator yang menjaga semangat dan arah.

Dengan semua langkah ini SMKN 7 Semarang tidak hanya menciptakan lulusan yang melek teknologi, tapi juga pribadi yang tangguh dan adaptif. Mereka tidak sekadar paham teori, tapi siap menjawab kebutuhan industri. Mereka tidak hanya mengerti struktur data, tapi juga mampu bekerja sama dan berpikir kritis.

Di laboratorium itu, layar-layar komputer terus menyala. Baris-baris kode muncul, dihapus, lalu ditulis ulang. Bukan sekadar program, tapi proses belajar yang hidup. Di sekolah ini, teknologi bukan hanya alat bantu. Ia adalah ruang tumbuh, jembatan belajar, dan harapan yang sedang dirajut oleh tangan-tangan muda yang percaya pada masa depan mereka sendiri.



Menumbuhkan Nalar Digital di SMKN 11 Bandung

***“Baris Kode adalah Peta Masa Depan:
Disusun dengan Logika, Dirajut dengan Kolaborasi,
dan Berakar pada Nilai kemanusiaan”***

Di balik layar-layar komputer yang menyala, semangat belajar terpancar dari wajah para murid jurusan Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim SMK Negeri 11 Bandung. Mereka tekun menyusun baris kode, berdiskusi, dan saling berbagi solusi satu sama lain. Laboratorium komputer tempat mereka belajar bukan sekadar ruang praktik, tapi menjadi wadah tumbuhnya logika, kreativitas, dan ketekunan. “Koding itu kayak puzzle,” ujar seorang murid, “rasanya memuaskan saat semua bagian akhirnya pas”.

SMKN 11 Bandung merupakan sekolah kejuruan yang berada di bawah naungan dua bidang keahlian yaitu Bisnis Manajemen dan Teknologi Informasi dan Komunikasi. Sekolah ini memiliki 45 rombongan belajar dan lebih dari 350 perangkat komputer yang tersebar di 10 laboratorium. Sejak tahun 2008, jurusan PPLG telah menjadikan koding dan kecerdasan artifisial sebagai bagian dari struktur utama pembelajaran mereka. “Pembelajaran tidak berdiri sebagai mata pelajaran sendiri, tetapi melebur dalam pelajaran PPLG dan Informatika” jelas Kepala Sekolah Usep Nurjaman. Ia juga menyebut

bahwa kedalaman materi tergantung jurusan. Jurusan PPLG tentu mengupas lebih mendalam, sementara DKV dan TKJ mendapatkan fondasi dasarnya.

Proses pembelajaran berlangsung dalam skema seimbang antara teori dan praktik. Guru mengawali dengan memberi potongan kode pada papan tulis, meminta murid melengkapi secara manual, lalu menjelaskan konsep dasar dan menyambungkannya dengan praktik berbasis internet. Rini Melati, salah satu guru pengampu menyebut pentingnya membentuk pola pikir murid agar memahami alasan mereka belajar koding. “Kami ingin mereka paham mengapa materi ini penting bukan karena kewajiban kurikulum tapi karena logika berpikir itu bisa dipakai dalam banyak aspek kehidupan” ujarnya.

Internet gratis di sekolah, perangkat digital yang lengkap, serta pendekatan yang adaptif menjadi landasan kuat SMKN 11 Bandung dalam menciptakan ruang belajar digital yang bermakna. Guru tidak hanya hadir sebagai pengajar tapi juga sebagai pemandu minat dan daya eksplorasi murid. “Kami ajak mereka membangun proyek nyata seperti aplikasi budaya lokal atau alat bantu belajar. Tujuannya agar teknologi tetap berpijak pada konteks sosial mereka” tambah Rini.

“Saya suka belajar sendiri dulu kalau bingung baru tanya guru”

Dari Praktek di Kelas ke Kebiasaan Hidup

Salah satu murid, Ariq Rafif Komara, menunjukkan bagaimana pembelajaran ini bertransformasi menjadi keterampilan nyata. Ariq sudah belajar koding sejak SD secara otodidak dan kini semakin percaya diri dengan lingkungan sekolah yang mendukung. “Saya suka belajar sendiri dulu kalau bingung baru tanya guru” ujarnya. Menurutnya koding dan KA membantu mempercepat proses kerja dan membuka banyak kemungkinan baru. “Kalau manusia lelah KA bisa bantu” tambahnya.

Di SMKN 11 Bandung koding tidak hanya menjadi materi belajar tapi budaya. Para murid banyak yang memilih tetap berada di sekolah setelah jam pelajaran usai hanya untuk menyelesaikan proyek. Guru tidak memaksa. Bahkan tidak memberikan pekerjaan rumah. Namun antusiasme itu tumbuh dari dalam diri murid. “Kalau tidak selesai hari ini ya lanjut besok tapi sebagian besar dari mereka lebih suka langsung menuntaskannya” cerita Rini.



SMKN 11 Bandung juga membuka ruang inklusi. Dua murid dengan disabilitas emosional aktif mengikuti pembelajaran koding. Guru BK dan wali kelas memberikan pendekatan informal dan mengajak teman-teman mereka membangun suasana saling memahami. “Kami ingin karakter toleransi dan empati tumbuh di tengah aktivitas digital ini” kata Usep. Bukan hanya keahlian teknologi yang dibangun tetapi juga pemahaman sosial.



Proses pembelajaran juga didukung oleh modul ajar yang dirancang sesuai capaian pembelajaran PPLG fase E dan disusun oleh guru. Sumber belajar seperti YouTube dan *website microbit* digunakan sebagai pelengkap. Dengan CSR dari industri seperti Telkom, alat bantu visual seperti blok logika pun dihadirkan untuk mendukung pemahaman konsep abstrak. Di awal tahun guru melakukan pretest berbasis permainan untuk memetakan kemampuan awal murid. Dari situ strategi belajar ditentukan agar tidak terjadi kesenjangan.

SMKN 11 Bandung tidak hanya menanamkan keterampilan teknis tetapi juga menyiapkan masa depan. Banyak alumni diterima bekerja di industri teknologi dengan modal portofolio yang mereka kembangkan sejak sekolah. Dalam

sebuah webinar sekolah salah satu alumni menyampaikan bahwa pengalaman belajar koding sejak SMK menjadi keunggulan saat wawancara kerja. “Yang saya pelajari di sekolah justru jadi nilai tambah saat masuk kerja” ujarnya.

Menjawab Tantangan Lewat Kolaborasi dan Empati

Walaupun berjalan lancar tantangan tentu tetap ada. Salah satunya adalah waktu. Rata-rata jam pelajaran koding hanya empat jam per minggu. Guru harus pandai mengatur agar waktu terbatas itu tetap efektif. Belum lagi tidak semua murid datang dengan minat yang sama. “Ada yang memang suka koding tapi ada juga yang tidak terlalu berminat karena tuntutan jurusan. Kami harus bisa bangun motivasi dari awal” kata Rini.

Tantangan lain datang dari lingkungan rumah. Beberapa orang tua melaporkan bahwa anak mereka terlalu asyik dengan koding sampai lupa bersosialisasi di rumah. “Kami panggil orang tua berdiskusi bersama guru BK dan wali kelas. Disepakati bahwa proyek diselesaikan di sekolah agar keseimbangan kehidupan murid tetap terjaga” ujar Usep.



Solusi dilakukan secara menyeluruh. Guru memperkaya media belajar. Materi disampaikan dengan cara yang lebih menyenangkan mulai dari diskusi kelompok sampai simulasi visual. Guru juga membangun log proyek agar perkembangan setiap murid bisa dipantau. Komunikasi dengan orang tua diperkuat sehingga keterlibatan keluarga dalam proses belajar menjadi lebih aktif.

Klub koding juga dibuka sebagai ruang eksplorasi tambahan. Murid dari jurusan non teknologi pun boleh bergabung dan belajar bersama. Dari sinilah lahir kolaborasi antar murid antar jurusan. Proyek yang dibangun menjadi lebih beragam dan penuh warna. Beberapa murid bahkan mengembangkan aplikasi wisata berbasis lokal atau kamus digital untuk pelestarian budaya.

Semangat belajar yang terus tumbuh juga menjadi energi positif bagi seluruh warga sekolah. Rasa ingin tahu yang besar, kepercayaan diri yang meningkat, serta kemampuan menyelesaikan masalah secara logis menjadi ciri khas murid SMKN 11 Bandung. “Kami ingin anak-anak siap kuliah siap kerja dan siap hidup. Itu hanya bisa terjadi kalau pendidikan tidak hanya soal materi tapi juga soal cara berpikir” kata Usep.

Di SMKN 11 Bandung pembelajaran koding dan kecerdasan artifisial bukanlah proyek sesaat. Ia adalah cara menanamkan logika dan nilai di tengah generasi muda. Dari ruang-ruang kelas yang penuh semangat para murid menyusun baris-baris kode yang bukan hanya barisan perintah digital tetapi juga peta perjalanan masa depan mereka. Tidak ada batas antara teknologi dan empati antara keterampilan dan karakter. Semua menyatu dalam proses belajar yang tumbuh dari ruang kelas ke dalam kehidupan sehari-hari.



Koding dari Tepi Kota Harapan di SMKN 1 Karangdadap

***“Belajar Dimulai dari Konteks Nyata:
Lampu Otomatis Rumah Menjadi Pintu Masuk Logika Pemrograman”***

Dari luar, SMKN 1 Karangdadap di Pekalongan mungkin tampak seperti sekolah kejuruan pada umumnya. Namun di balik kelas-kelas sederhana itu, berlangsung proses belajar yang secara perlahan mengubah cara murid memandang teknologi. Letaknya memang jauh dari pusat kota, tapi semangat untuk berinovasi tumbuh kuat di antara para guru dan murid. Upaya yang mereka lakukan membuktikan bahwa kemajuan tidak harus selalu berawal dari tempat yang besar, tapi dari tekad untuk terus belajar dan berkembang.

Di jurusan Tata Busana, murid tidak hanya diajarkan mendesain pakaian secara manual. Mereka juga belajar menggunakan komputer untuk membuat katalog digital, merancang pola dengan aplikasi desain, dan menyusun sistem presentasi produk. “Kami awalnya hanya tahu menjahit. Tapi sekarang bisa buat desain baju di komputer dan simulasinya,” ujar Zahra, murid kelas XII.

Koding dan kecerdasan artifisial (AI) tidak berdiri sebagai mata pelajaran tersendiri di sekolah ini. Di jurusan Tata Busana, kontennya masuk melalui pelajaran Informatika dan Desain Digital. Di jurusan Teknik Instalasi Tenaga

Listrik (TITL), murid mulai mengenal logika sistem, pemrograman PLC, hingga simulasi penerangan otomatis menggunakan Cx-Programmer dan aplikasi terkait.

Pembelajaran dilakukan secara bertahap dan kontekstual. Kepala sekolah, Tuti Evawati, S.Pd., menyampaikan bahwa sebagian besar murid datang dari latar belakang yang belum akrab dengan teknologi. “Banyak murid kami belum terbiasa menggunakan komputer di SMP. Karena itu, kami menyusun pendekatan yang perlahan tapi tepat sasaran. Dimulai dari logika dasar secara *unplugged*, lalu baru ke aplikasi digital,” tuturnya.

Membangun Proyek dari Keterbatasan

Eva Farah Dhina, guru TITL, menjelaskan bahwa ia sering memulai pembelajaran dengan studi kasus yang dekat dengan kehidupan murid. Topik seperti lampu otomatis di rumah, sistem alarm, atau kontrol pompa air menjadi pembuka diskusi sebelum murid masuk ke konsep pemrograman. “Kalau diawali dari contoh nyata, mereka lebih cepat menangkapnya. Setelah itu baru kami praktikkan di simulator,” jelasnya.



“Kami tidak minta mereka menghafal. Kami ajak mereka membuat sesuatu yang bisa dipresentasikan dan dijelaskan”

Dengan hanya sepuluh unit komputer untuk 36 murid di jurusannya, pembelajaran dilakukan secara bergiliran. Satu perangkat digunakan dua hingga tiga murid dalam satu waktu. Guru mengatur rotasi dengan skema shift, agar semua mendapat kesempatan belajar yang merata. Metode ini menumbuhkan kerja sama, karena murid harus berkomunikasi dan menyusun langkah bersama saat praktik.

Hal serupa terjadi di jurusan Tata Busana. Muchamad Amin Maezun, guru Desain Digital, menekankan pentingnya pendekatan berbasis proyek. “Kami tidak minta mereka menghafal. Kami ajak mereka membuat sesuatu yang bisa dipresentasikan dan dijelaskan,” katanya. Murid diberi tugas membuat katalog digital, melakukan riset desain, dan mendokumentasikan prosesnya. Ini melatih keterampilan teknis sekaligus kemampuan presentasi dan dokumentasi.

Di ruang guru, para pengajar saling berbagi sumber belajar. Sebagian materi diperoleh dari komunitas Guru Cakap TIK, sebagian dari pelatihan mandiri. Beberapa guru menggunakan laptop pribadi untuk mendukung praktik di kelas, atau membawa perangkat tambahan agar murid bisa belajar secara bergiliran.

Meski keterbatasan ada, semangat tidak pernah surut. Setiap hari Sabtu, murid datang untuk mengikuti kelas tambahan secara sukarela. Tidak ada paksaan, tidak ada absensi formal. Tapi lab komputer tetap terisi. “Biasanya hari Sabtu kami pakai untuk eksplorasi proyek. Anak-anak lebih rileks dan berani bertanya,” kata Amin.

Kolaborasi, Pembiasaan, dan Kepercayaan Diri

M. Fahri Santoso, murid kelas XI jurusan TITL, menceritakan proyeknya yang paling berkesan: membuat sistem kontrol motor listrik menggunakan PLC. Meski awalnya bingung, ia dan kelompoknya berhasil menyusun logika sederhana yang bisa dijalankan dengan program. “Kami senang karena kami buat dari nol. Belajarnya pelan-pelan, tapi hasilnya bisa jalan,” ujarnya.



Proyek semacam ini membuka wawasan murid. Mereka tidak hanya tahu cara kerja alat, tapi juga bisa menghubungkannya dengan dunia kerja. Di kelas XII, murid TITL mulai dikenalkan dengan aplikasi sistem cerdas, seperti smart lighting dan pengaturan otomatis yang biasa digunakan di rumah pintar.

Sementara di jurusan Tata Busana, murid mulai menyadari bahwa desain tidak cukup dengan kreativitas. Kemampuan menggunakan perangkat lunak desain, membuat layout, dan melakukan presentasi menjadi bagian dari standar keterampilan yang dibutuhkan industri.

Evaluasi di sekolah ini tidak hanya dilakukan melalui ujian tertulis. Sebagian besar penilaian bersifat portofolio dan presentasi. Murid diminta menjelaskan alur kerja mereka, membuat dokumentasi, dan mempertanggungjawabkan desain atau sistem yang mereka bangun. Pendekatan ini melatih logika berpikir, keterampilan berbicara, dan rasa percaya diri.

“Dulu saya tidak berani bicara di depan kelas. Tapi setelah ikut presentasi proyek, saya mulai berani. Karena saya tahu apa yang saya kerjakan,” ungkap salah satu murid perempuan di jurusan Tata Busana.

Tumbuh Bersama Lewat Kolaborasi

Sekolah menyadari bahwa pembelajaran tidak hanya bisa mengandalkan ruang kelas. Untuk itu, kepala sekolah mendorong keterlibatan alumni, mitra industri, dan orang tua. Beberapa alumni diundang untuk menjadi mentor pada sesi proyek akhir. Mereka berbagi pengalaman kerja, memberi masukan

terhadap tugas murid, dan menguatkan harapan bahwa jalur pendidikan kejuruan punya masa depan cerah.



Orang tua juga dilibatkan secara informal. Mereka diberi pemahaman bahwa tugas anak bukan sekadar menyalin, tetapi membangun. Beberapa murid yang awalnya ragu membeli laptop akhirnya didukung keluarganya setelah orang tua melihat langsung hasil proyek yang ditampilkan dalam pameran sekolah.

Tantangan infrastruktur tetap menjadi isu. Dari 202 perangkat komputer yang dimiliki sekolah, hanya sekitar 10% yang bisa digunakan untuk pembelajaran koding dan KA. Sisanya digunakan untuk pelajaran lain atau belum memenuhi spesifikasi. Tapi guru dan murid sama-sama beradaptasi. Mereka membuat jadwal, membagi sesi, dan menggunakan perangkat pribadi jika memungkinkan.

“Kami ingin menunjukkan bahwa keterbatasan bukan halangan. Yang penting kemauan belajar ada, dan kami sebagai guru akan terus mencari jalan,” kata Risqiyono.

SMKN 1 Karangdadap mungkin bukan sekolah dengan peralatan canggih. Tapi mereka sedang membangun ekosistem belajar yang relevan, fleksibel, dan menumbuhkan. Prosesnya tidak instan, tapi bertahap dan berkelanjutan. Guru belajar sambil mengajar. Murid berkembang dengan dukungan komunitas. Sekolah tumbuh sebagai ruang kolaborasi.



Dengan semua langkah ini SMKN 1 Karangdadap tidak hanya mencetak lulusan yang paham teknologi, tapi juga individu yang mampu berpikir sistematis, menyelesaikan masalah, dan beradaptasi dengan kebutuhan industri. Mereka belajar dari realitas, bukan dari teori saja. Dan itu yang membuat mereka siap bersaing.

Di ruang-ruang kelas yang mungkin tidak dingin, di depan komputer yang harus digilir, anak-anak itu belajar menulis masa depan mereka sendiri. Koding bukan hanya pelajaran teknis, tapi cara untuk mengakses dunia yang lebih luas. Di SMKN 1 Karangdadap, semangat belajar itu nyata, terstruktur, dan terus bergerak ke depan.



Koding Terintegrasi dari Bengkel ke Masyarakat di SMKS PN 2 Purworejo

“Dari Sensor Suhu ke Mesin Pencacah Multifungsi: Proyek Kolaboratif Menjembatani Kelas, Komunitas, dan Solusi Riil”

SMKS PN 2 Purworejo berdiri sejak 1994 dan tumbuh menjadi sekolah kejuruan yang aktif merespons perubahan industri. Di bawah kepemimpinan Rakhmi Widayati, S.Sos., M.Pd., sekolah ini menegaskan visi bahwa koding dan kecerdasan artifisial bukan hanya untuk murid jurusan teknologi informasi, tetapi hak belajar semua jurusan.

Empat kompetensi keahlian di sekolah yaitu Teknik Audio Video, Teknik Pemesinan, Teknik Sepeda Motor, dan Teknik Kendaraan Ringan diarahkan untuk tidak hanya memahami sistem kerja mesin, tapi juga logika sistem digital yang menyertainya. “Kami ingin memastikan semua murid, dari jurusan manapun, mendapatkan akses ke koding dan KA sebagai bekal menghadapi dunia kerja yang semakin digital,” jelas kepala sekolah.

Pendekatan ini tidak diterapkan sebagai mata pelajaran berdiri sendiri, tetapi diintegrasikan ke dalam mata pelajaran keahlian seperti Mikroprosesor di jurusan Audio Video, CNC dan Desain Teknik di jurusan Pemesinan, serta

Sistem Kelistrikan di jurusan kendaraan dan sepeda motor. Kegiatan belajar tidak hanya dilakukan di atas kertas. Semua diarahkan ke praktik yang relevan dengan kebutuhan industri dan bahkan masyarakat.

“Kami belajar running text, pengendali suhu, dan robot sensor gerak. Seru karena kami langsung bisa uji coba sendiri”

Fasilitas yang disiapkan sekolah mendukung program ini secara bertahap. Terdapat 120 komputer aktif, 40 diantaranya digunakan khusus untuk pembelajaran berbasis koding dan KA. Tiga guru berlatar belakang Teknologi Informasi ditugaskan menyebar lintas jurusan, mendampingi murid menyusun logika, menulis perintah dalam program, dan mengintegrasikan alat kontrol seperti Arduino dan ESP32.

Murid diperkenalkan lebih awal di kelas X lewat mata pelajaran Informatika. Mereka mulai belajar algoritma, blok logika, dan dasar pemrograman secara *unplugged*. Ketika masuk kelas XI, materi diperluas dengan penggunaan mikrokontroler, sensor, dan sistem otomatisasi. Seorang murid kelas XI TAY, David Wahyudi, menyebut pembelajaran mikrokontroler sebagai pengalaman yang membantunya berpikir sistematis. “Kami belajar running text, pengendali suhu, dan robot sensor gerak. Seru karena kami langsung bisa uji coba sendiri,” ujarnya.

Dari Bengkel ke Proyek Komunitas

Pembelajaran di SMKS PN 2 Purworejo dirancang berbasis proyek. Di bengkel praktik jurusan Teknik Pemesinan, murid tidak hanya mempelajari CNC secara konvensional. Mereka diberi tantangan membuat desain sistem potong otomatis yang dapat diatur dengan input sederhana. Jurusan Teknik Sepeda Motor menerapkan logika pemrograman untuk sistem starter dan lampu otomatis yang terintegrasi dengan sensor. Semua dilakukan bukan hanya agar murid mahir, tetapi agar mereka paham mengapa dan bagaimana teknologi bekerja secara nyata.

Salah satu metode yang diterapkan adalah *project based learning* yang disusun bersama guru kejuruan dan tim informatika. Guru seperti Joko Tri Wibowo menjelaskan bahwa pembelajaran dilakukan dalam kombinasi 30 persen teori dan 70 persen praktik. Tantangan di awal datang dari kesenjangan

pemahaman murid, namun metode praktik bertahap membantu murid membangun logika dari bawah. “Waktu pertama masuk, banyak yang belum tahu konsep logika IF atau perulangan. Tapi setelah mereka melihat sendiri bagaimana suhu ruangan bisa dikendalikan dari sensor, mereka langsung mengerti pentingnya kode,” kata Joko.

Tak hanya berhenti di ruang kelas, proyek proyek ini digunakan di masyarakat. SMKS PN 2 Purworejo berkolaborasi dengan Yayasan Pembaharuan melalui unit bisnis PN Techno. Beberapa alat hasil kerja murid seperti mesin pencacah multifungsi dan alat pendingin cerdas telah digunakan oleh warga Desa Nampurejo dalam program ketahanan pangan berbasis lele. Inovasi tersebut lahir dari mata pelajaran kejuruan, dikembangkan dengan mikrokontroler, dan diuji dalam konteks komunitas.

Produk yang dihasilkan bukan sekadar bahan ujian. Mereka digunakan, dinilai, dan disempurnakan bersama. Salah satu alat yaitu Mesin Pelat Pellet NPR bahkan dipamerkan dalam program nasional BBPPMPV Malang. Proyek ini menjadi contoh bagaimana teknologi yang lahir dari kelas kejuruan bisa menjawab kebutuhan lokal secara nyata.

Murid juga belajar bagaimana cara berpikir inovatif. Mereka diajak memahami cara membaca data, mengatur input output, dan menggunakan KA sederhana untuk pendeteksian kesalahan mesin pendingin. Salah satu proyek lanjutan yang kini dikembangkan bekerja sama dengan PT Panasonic Jakarta adalah alat pendeteksi kerusakan AC berbasis KA yang dilengkapi fitur monitoring suhu dan efisiensi energi.





Budaya Belajar yang Relevan dan Kolaboratif

Budaya belajar di SMKS PN 2 Purworejo dibangun atas kesadaran bahwa pendidikan vokasi tidak boleh tertinggal dari kemajuan zaman. Murid tidak hanya didorong mengerjakan tugas, tapi diminta menyusun dokumentasi, mendesain prototipe, dan mempresentasikan hasil secara tim. Evaluasi dilakukan dalam bentuk portofolio dan presentasi. Di akhir proyek, murid menjelaskan cara kerja sistem, tantangan yang mereka temui, dan solusi yang mereka kembangkan.

“Awalnya saya takut presentasi. Tapi karena setiap proyek harus dijelaskan, saya jadi terbiasa bicara dan percaya diri,” kata salah satu murid jurusan Pemesinan. Dalam setiap proyek, murid bekerja dalam kelompok kecil, saling membagi peran, dan menyusun strategi pengerjaan.

Guru mendampingi proses ini secara aktif. Mereka bukan hanya pengajar, tapi fasilitator. Setiap pekan, tim pengampu koding lintas jurusan bertemu, menyusun kurikulum adaptif, dan mengevaluasi proyek bersama. Materi dikembangkan dari referensi daring, pelatihan yang diikuti, dan hasil kolaborasi antar sekolah.

Penerapan pembelajaran koding dan KA juga diperkuat dengan integrasi dalam program pelatihan internal. Tim guru pengampu mengadakan evaluasi rutin. Setiap jurusan memiliki tahapan pembelajaran koding yang dikoordinasikan lintas jurusan. Proses penyusunan proyek juga melibatkan guru kejuruan aktif, seperti di TAV yang memadukan modul mikroprosesor dengan praktik kontrol berbasis perangkat keras.

Dalam program kolaborasi, murid menunjukkan proyek mereka kepada mitra eksternal. Validasi dari praktisi industri memperkuat relevansi pembelajaran. Ilmu dari PT Panasonic Jakarta tentang sistem pendingin komersial dikembangkan menjadi alat pemantau suhu berbasis KA.

Peran kepala sekolah sangat aktif. Rakhmi Widayati rutin mengadakan pertemuan lintas tim untuk menjaga sinergi dan memastikan keberlanjutan dukungan dari yayasan maupun industri. Ia menjadi penghubung antara guru, murid, dan mitra luar.

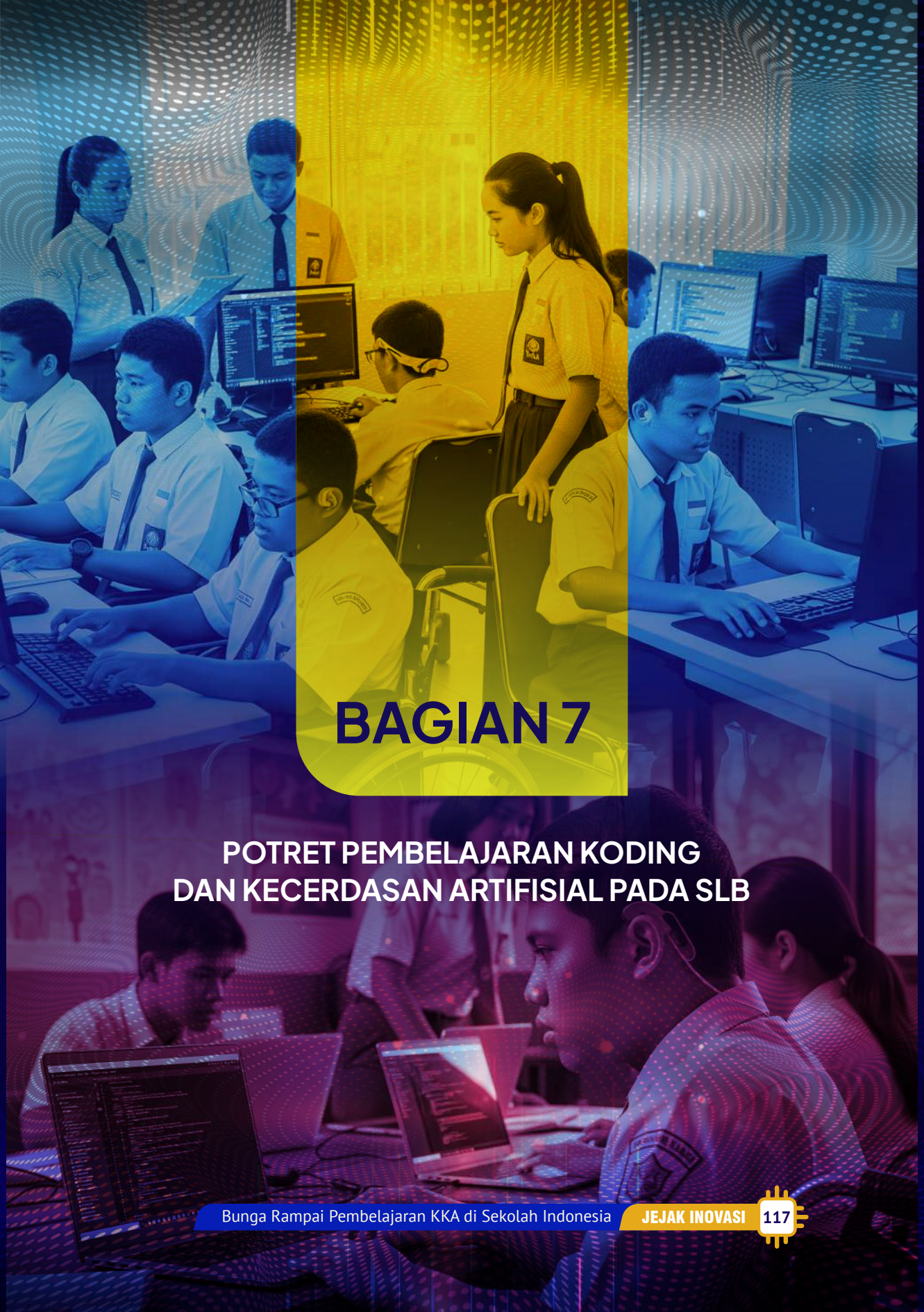
Setiap proyek murid harus dapat digunakan, dijelaskan, dan dikembangkan ulang. Standar ini mendorong murid berpikir jangka panjang. Beberapa murid bahkan mampu menerapkan prinsip koding dari proyek sekolah saat praktek kerja lapangan. Mereka tidak hanya membawa laporan, tetapi solusi yang bisa langsung diterapkan di industri.

Dengan semua langkah ini, SMKS PN 2 Purworejo tidak hanya melatih keterampilan teknis. Mereka membentuk pola pikir sistematis, budaya belajar kolaboratif, dan kemampuan berinovasi. Murid tidak hanya menyalin kode, tapi menyusun sistem yang bekerja. Mereka tidak hanya menyelesaikan soal, tapi merancang solusi.





Dari bengkel-bengkel di pinggir kota ini, lahir ide-ide yang menyala. Bukan sekadar perangkat, tapi jawaban atas masalah riil. Koding di SMKS PN 2 Purworejo bukan sekadar alat ajar. Ia adalah bahasa baru yang menghubungkan murid dengan tantangan zaman. Membekali mereka dengan keyakinan bahwa masa depan bisa dibentuk, baris demi baris, dari ruang kelas mereka sendiri.



BAGIAN 7

POTRET PEMBELAJARAN KODING DAN KECERDASAN ARTIFISIAL PADA SLB



Belajar Tanpa Batas di SLB B Pangudi Luhur

***“ChatGPT untuk Deskripsi, Gemini untuk Inspirasi:
Teknologi Jadi Amplifier Kreativitas Manusia,
Bukan Pengganti Proses Berpikir”***

Di sebuah ruang multimedia di SLB B Pangudi Luhur, suasana belajar tampak berbeda. Para murid duduk tenang di depan laptop, fokus menyelesaikan tugas mereka dengan bimbingan guru. Meski bekerja dalam keheningan, semangat mereka terasa kuat. Di salah satu meja, Bunga, murid kelas XI, sedang menyusun desain logo sebagai bagian dari proyek kelas Kecerdasan Artifisial (KA). Setiap gerakan tangannya mencerminkan ketekunan dan rasa percaya diri yang terus tumbuh.

“Guru selalu mulai dengan penjelasan konsep dasar. Kalau kami kesulitan, kami boleh langsung bertanya. Itu bikin kelas jadi lebih hidup dan kami jadi lebih paham,” ujar Bunga dengan bahasa isyarat yang diterjemahkan oleh gurunya. Sejak kelas X, ia aktif mengikuti pelajaran KA yang menjadi bagian dari kurikulum multimedia sekolah.

Bunga lebih menyukai mengerjakan tugas secara individu. “Rasanya lebih nyaman dan saya bisa lebih fokus,” tambahnya. Di sekolah ini, pembelajaran KA dirancang tidak hanya berbasis perangkat, tetapi juga memperhatikan

kenyamanan psikologis murid. Di samping itu, materi teori juga diberikan melalui buku multimedia agar murid memiliki pemahaman menyeluruh, baik secara konseptual maupun praktikal.

Meski tantangan muncul, seperti kesulitan menggabungkan bentuk atau membuat kotak dalam desain, guru selalu hadir memberi penjelasan ulang dan semangat. “Belajarnya terasa seperti bermain, tapi tetap serius. Saya juga bisa bantu guru bikin desain visual. Kalau besar nanti, saya mau buka usaha desain,” ucap Bunga dengan senyum bangga.

Jika melihat dari luar, SLB B Pangudi Luhur tampak seperti sekolah biasa. Namun dari dalam, ia adalah ruang penuh perjuangan. Sekolah ini belum pernah menerima bantuan perangkat TIK dari pemerintah. Komputer yang tersedia hanya 10 unit, dan itu pun digunakan bergantian. Untungnya, sebagian besar murid multimedia membawa laptop mereka sendiri yang menjadi sebuah kebiasaan yang tumbuh karena kebutuhan, bukan karena fasilitas memadai. Solidaritas antara guru, murid, dan dukungan dari yayasan menjadi kunci agar pembelajaran tetap berjalan.

Mengintegrasikan KA dalam Setiap Proses Belajar

Aji Kurniawan, guru Multimedia sekaligus praktisi desain grafis di SLB B Pangudi Luhur, menyampaikan bahwa pembelajaran KA di sekolah ini telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari mata pelajaran Multimedia. Pendekatan ini bukan tanpa alasan. Bagi murid tunarungu, konteks visual dan kreatif dalam desain grafis mempermudah pemahaman dan penerapan konsep KA.



“Pembelajaran ini kami sesuaikan dengan konteks desain grafis. Dengan begitu, murid bisa melihat bagaimana KA mendukung proses kreatif mereka,” ungkap Aji. Murid diperkenalkan pada aplikasi seperti ChatGPT untuk menyusun deskripsi desain, Gemini untuk inspirasi ide, dan *Web Captioner* untuk memahami konteks bahasa tertulis. KA digunakan sebagai sarana mendukung ekspresi visual, bukan menggantikan proses kreatif manusia.

Pembelajaran dilakukan secara bertahap dan fleksibel. Guru mengenali ritme belajar murid, menyesuaikan penjelasan, dan mengulang materi ketika dibutuhkan. “Kami harus sabar. Setiap anak unik. Ada yang cepat memahami, ada juga yang butuh beberapa kali pengulangan. Kami beri ruang untuk itu,” jelas Aji.

Tantangan teknis pun kerap muncul, seperti koneksi internet yang tidak stabil dan tidak selalu bersahabat, meskipun sekolah telah berlangganan dua jalur provider nasional yaitu Indihome dengan kecepatan 100 Mbps dan iForte 50 Mbps. Biaya langganan bulannya mendekati sembilan juta rupiah. Angka yang tidak kecil, apalagi bagi sebuah sekolah swasta yang harus mengatur segalanya dengan sangat efisien. Namun guru tidak menyerah. Mereka menggunakan koneksi internet dari ponsel pribadi pribadi dan mengembangkan bahan ajar alternatif agar pembelajaran tetap berjalan. Upaya ini ditopang oleh kerja sama dengan AWS dan Telkomsel yang membantu membangun *platform webchat* internal untuk mendukung proses belajar daring.

Lebih dari sekadar alat bantu, KA berperan sebagai media pembelajaran yang mampu mentransformasi cara belajar murid. Aji menambahkan, “Banyak dari mereka jadi lebih terbiasa dengan struktur kalimat. KA membantu membentuk pola berpikir, bahkan ketika mereka tidak bisa mendengar.”



“Ada guru yang baru sebentar sudah keluar. Kami harus terus menerus melatih guru baru”

Setiap proses yang berlangsung di kelas bukan hanya tentang menyelesaikan tugas, tapi juga membentuk jati diri, membangun keterampilan sosial, dan memperkuat daya nalar. Dalam ekosistem belajar seperti ini, teknologi menjadi bagian dari kehidupan, bukan sekadar fasilitas.

Membangun Masa Depan Inklusif Melalui Inovasi

Theresia Ayu Pratiwi, kepala sekolah SLB B Pangudi Luhur, memandang pembelajaran KA sebagai bagian dari strategi besar membangun sekolah inklusif yang berorientasi masa depan. “AI dan desain grafis bukan tren, tapi kebutuhan. Anak-anak harus bisa bersaing di masa depan, dan kami memfasilitasi itu,” ujarnya.

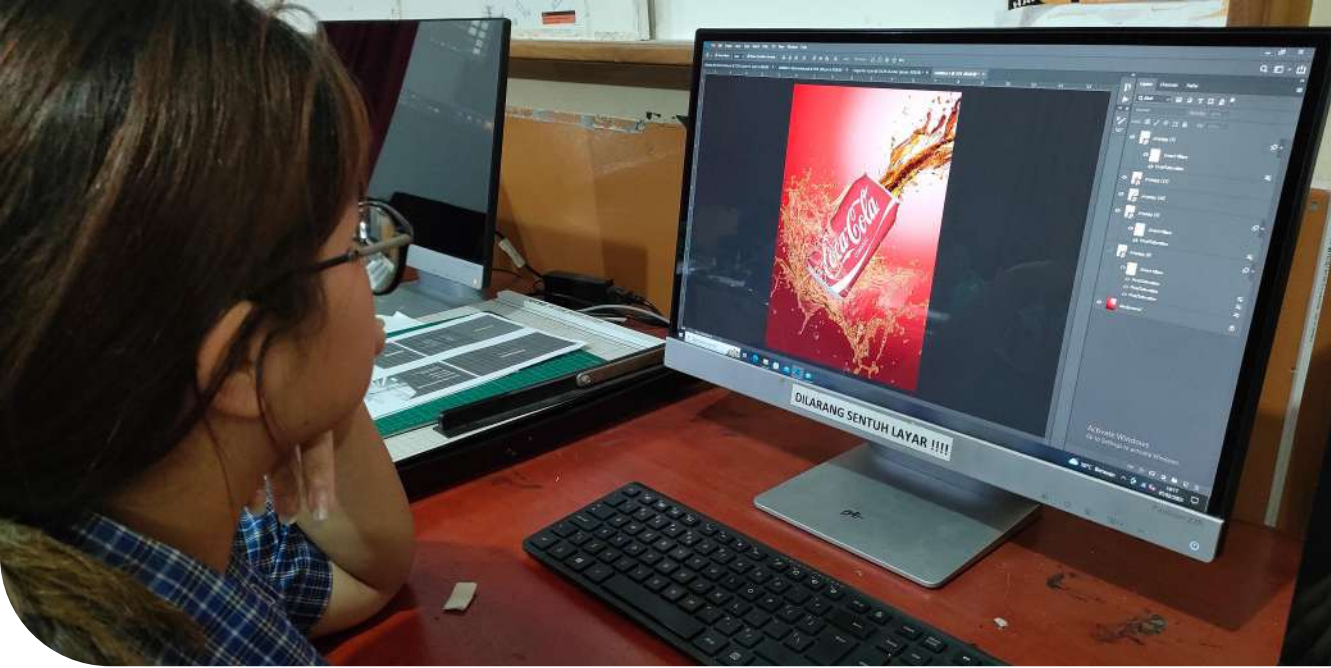
Sekolah yang berada di bawah naungan Yayasan Pangudi Luhur ini melayani murid tunarungu, hambatan intelektual ringan, dan autisme. Dengan 57 murid di jenjang SMALB dan 18 guru, sekolah ini menjalankan pendidikan dengan pendekatan personal dan berbasis nilai-nilai kemanusiaan. Visi sekolah tidak hanya menyiapkan akademik, tetapi juga karakter, keterampilan hidup, dan orientasi dunia kerja.

Ayu menegaskan bahwa pembelajaran KA memberi dampak luas. Dari aspek praktikal, murid menjadi lebih mandiri dalam menyelesaikan tugas, terbiasa bekerja tanpa kertas, dan memahami teknologi sebagai bagian dari keseharian. Dari sisi karakter, murid lebih percaya diri, berani menyampaikan ide, dan terbiasa mencari solusi.

Beberapa alumni telah membuktikan dampak positif ini. Mereka bekerja di perusahaan swasta seperti Mayora, FCN, dan After Hours Cikini. Ada pula yang berwirausaha, bekerja di klinik gigi, atau magang di Emanuel Sentul. “Kami punya alumni yang kini jadi desainer grafis profesional. Ini membanggakan,” ungkap Ayu.

Namun, tidak semua berjalan mulus. Tingginya rotasi guru menjadi tantangan. “Ada guru yang baru sebentar sudah keluar. Kami harus terus menerus melatih guru baru, terutama soal pendekatan kepada murid tunarungu,” katanya. Untuk itu, sekolah bekerja sama dengan yayasan, orang tua, dan komunitas eksternal guna menyediakan pelatihan kompetensi khusus.





Visi Ayu ke depan cukup ambisius. Ia ingin memperluas kolaborasi dengan sekolah-sekolah di luar negeri untuk mengembangkan proyek desain bersama. “Kami ingin anak-anak kami bisa berjejaring global. Bisa ikut pameran desain, pertukaran karya, atau kolaborasi daring lintas negara,” katanya penuh semangat.

Lebih jauh lagi, Ayu menekankan pentingnya membangun budaya sekolah digital yang inklusif. Ia ingin SLB B Pangudi Luhur menjadi rujukan nasional bagi sekolah luar biasa yang memanfaatkan teknologi secara transformatif. “Kami tidak ingin hanya adaptif. Kami ingin menjadi pionir,” tegasnya.

SLB B Pangudi Luhur bukan hanya tempat belajar. Ia adalah ruang harapan, tempat teknologi, nilai, dan kasih saling menguatkan. Di sekolah ini, KA tidak sekadar kecanggihan, melainkan sarana untuk menembus batas. Di tangan guru dan murid yang gigih, keterbatasan berubah menjadi peluang. Dan di balik setiap proyek logo, presentasi Canva, atau ide desain, tersimpan satu hal penting yaitu keyakinan bahwa setiap anak, tanpa kecuali, punya masa depan yang layak diperjuangkan.



Membangun Ekosistem Digital dari Dalam di SLB Negeri 1 Padang

***“Inklusi Digital Bukan Tentang Lab Canggih:
Tapi Keyakinan bahwa Setiap Tangan Kecil Berhak
Menulis Masa Depan Baris Demi Baris, Karya Demi Karya”***

Di Kota Padang, gerbang SLB Negeri 1 terbuka seperti biasa, menyambut langkah-langkah kecil yang memasuki lingkungan sekolah. Namun suasana di dalamnya menghadirkan sesuatu yang berbeda. Di ruang-ruang kelas yang dipenuhi warna-warni alat peraga edukatif, tumbuh semangat yang tak terlihat sekilas: semangat untuk memahami, mencipta, dan beradaptasi dengan teknologi. Semua itu hadir dari tangan-tangan mungil yang mungkin belum lancar membaca atau bergerak bebas, tetapi memiliki potensi besar untuk berkembang

Sekolah ini bukan sekadar institusi, melainkan rumah belajar bagi anak-anak dengan berbagai latar belakang kebutuhan khusus. Mereka terdiri dari murid tunagrahita, tunarungu, penyandang autisme, *down syndrome*, hingga tuna daksa. Di SLB Negeri 1 Padang, setiap anak adalah pusat dari pendekatan pendidikan, bukan sebagai objek, tetapi sebagai subjek yang dihargai potensinya.

Di tengah keterbatasan itu, sekolah ini melangkah maju memperkenalkan pembelajaran koding dan Kecerdasan Artifisial (KA). Sebuah langkah yang tidak hanya progresif, tetapi juga berani. “Kami sadar, guru adalah kunci utama. Maka kami biarkan mereka berkreasi dan menyesuaikan pembelajaran sesuai dengan karakter murid masing-masing,” ujar Mul Mulyadi, S.Pd., selaku Kepala Sekolah sambil menegaskan pentingnya fleksibilitas dalam pendidikan luar biasa.

Awalnya, banyak guru merasa ragu. Koding terdengar seperti konsep asing dan rumit, apalagi untuk murid SLB. Namun melalui pendekatan bertahap, dialog terbuka, serta komunitas belajar internal yang aktif, perlahan keraguan itu berubah menjadi ketertarikan. Guru mulai mencoba membuat modul sendiri, menyesuaikan dengan fase perkembangan anak, bahkan mulai saling berbagi hasil pembelajaran antar kelas.

Di kelas Tata Boga, ekosistem digital ini sudah terbangun, terlihat seorang murid sedang menciptakan desain kue menggunakan KA dari *Bing Image Generator*. Di meja seberangnya, dua murid sedang memainkan ulang lagu ciptaan mereka dengan Suno AI dan mereka tersenyum puas setelah mendengar hasilnya. Di ruangan yang sama, guru mereka mengamati dengan penuh perhatian sambil sesekali memberi umpan balik. Ini bukan laboratorium teknologi canggih, melainkan ruang belajar yang bersahaja, namun menghidupkan harapan besar.



“Tanpa panduan pun kami bisa, asalkan didukung”

Gilang Dwi Nanda, salah satu guru Informatika yang juga dikenal sebagai fasilitator teknologi di sekolah ini, menjadi ujung tombak dari transformasi digital ini. “Kami tidak punya kurikulum resmi seperti sekolah umum. Jadi kami harus mulai dari nol, membuat bahan ajar sendiri, dan belajar dari berbagai sumber,” ungkapnya. Ia menyebut bahwa pembelajaran koding di SLB sebagian besar masih menggunakan metode *unplugged*, yang tidak bergantung pada perangkat digital.

Namun di kelas vokasional seperti Tata Busana, TIK, dan Seni Musik, murid sudah mulai menggunakan *Chromebook* dan menjelajah ke dunia daring. Mereka diperkenalkan dengan platform seperti Code.org, ChatGPT, dan Gemini, dengan pendekatan *Individualized Education Program* (IEP) yang dirancang secara personal. Gilang menjelaskan bahwa keberhasilan justru muncul dari kreativitas dan kemauan para guru. “Tanpa panduan pun kami bisa, asalkan didukung,” tambahnya.

“Anak-anak kami sebenarnya punya potensi luar biasa. Misalnya dalam mendesain kue, mereka jadi lebih kreatif saat diperkenalkan dengan KA. KA bukan menggantikan, tapi memperluas daya imajinasi mereka,” kata Gilang. Baginya, pembelajaran teknologi tidak hanya tentang logika, tapi juga soal memperkaya ekspresi dan memperkuat kepercayaan diri.

Dari Rasa Ingin Tahu yang Tumbuh Sendiri: Suara Seorang Murid

Hanifah Khairunnisa adalah salah satu murid yang menonjol karena rasa ingin tahunya yang besar terhadap dunia digital. Di tengah minimnya fasilitas pribadi dan keterbatasan akses formal terhadap teknologi mutakhir, Hanifah justru menjadi contoh nyata bagaimana semangat belajar bisa tumbuh tanpa perlu ditanam secara paksa.

Dalam kesehariannya, Hanifah aktif mengikuti kegiatan ekstrakurikuler Tata Boga dan desain IT. Ia belum pernah menerima pembelajaran resmi dari sekolah mengenai kecerdasan artifisial atau ChatGPT, namun ketertarikannya muncul secara alami melalui media sosial. “Saya tahu ChatGPT dari TikTok. Awalnya cuma iseng, tapi ternyata bisa bantu jawab soal juga,” ucapnya polos. Dari sinilah benih rasa ingin tahunya berkembang, dan ia mulai bereksperimen dengan bertanya-tanya langsung pada KA.





Meski tidak memiliki laptop pribadi, Hanifah tetap tidak tertinggal. Guru-guru di SLB Negeri 1 Padang memberikan akses menggunakan perangkat sekolah, terutama saat sesi praktikum atau kegiatan kreatif. Ia sering mendapat giliran memakai Chromebook yang digilir antar kelas. Dalam pandangannya, teknologi bukan hanya alat bantu, tapi jendela baru untuk memahami dunia yang lebih luas.

Hanifah mengaku pernah belajar komputer sejak kelas 1 SMP, meskipun sekarang ia lupa nama-nama aplikasi yang digunakan. Namun ia tetap percaya bahwa pengalaman kecil itu penting. Ketika ditanya apa yang diharapkan dari sekolah, jawabannya sederhana: “Saya ingin ada pelajaran koding beneran. Kayak yang ada di internet. Soalnya kalau langsung diajarin, saya jadi lebih paham.”

Hanifah juga merasa bahwa teknologi membuat proses belajar menjadi lebih menyenangkan dan memicu rasa percaya diri. Ia mulai berani bertanya, mencoba hal baru, bahkan memberikan saran kepada teman sekelasnya ketika ada tugas berbasis digital. Rasa ingin tahu yang ia miliki mendorongnya untuk terus bertumbuh, tidak hanya sebagai murid, tetapi juga sebagai individu yang siap menyambut tantangan zaman.

Cerita Hanifah menjadi gambaran jelas bahwa pendekatan teknologi di SLB tidak boleh menunggu kesiapan sempurna. Justru melalui inisiatif kecil seperti ini, sekolah dapat mengenali bakat dan potensi tersembunyi yang mungkin tak muncul dalam format belajar konvensional.

Kekuatan dari Kolaborasi dan Keyakinan

Kesuksesan SLB Negeri 1 Padang dalam merintis pembelajaran teknologi tidak lahir dari struktur yang ideal, tetapi dari tekad kolektif seluruh komunitas sekolah. Di tengah minimnya perangkat, tidak adanya kurikulum khusus SLB, dan kebutuhan murid yang sangat beragam, sekolah ini justru tumbuh menjadi salah satu pionir dalam mengintegrasikan koding dan KA secara inklusif.

Setiap Senin pagi, guru-guru berkumpul dalam sebuah komunitas belajar yang bukan hanya tempat berbagi pengetahuan, tetapi juga ruang saling menguatkan. Di forum ini, mereka mendiskusikan tantangan yang dihadapi, menyusun bahan ajar berdasarkan fase perkembangan anak, dan membangun modul yang aplikatif meskipun sederhana. Tidak ada satu pun guru yang berjalan sendiri; semua merasa saling menopang.

Kepala sekolah terlibat penuh dalam dinamika ini. Tidak hanya memberi izin atau instruksi administratif, tetapi ikut terjun dalam refleksi, observasi, bahkan diskusi teknis. Dukungan seperti ini menjadi energi tersendiri bagi guru-guru seperti Gilang, yang merasa bahwa perubahan hanya bisa bertahan jika didukung penuh dari pimpinan.

Kolaborasi juga meluas ke antar murid. Dalam kegiatan proyek, murid diajak bekerja sama membuat simulasi sederhana, mendesain produk dengan Canva, atau menciptakan lagu menggunakan Suno AI. Proyek-proyek ini tidak hanya melatih keterampilan teknis, tapi juga membentuk karakter. Anak-anak belajar mendengarkan, membagi peran, dan menyelesaikan masalah secara kolektif.



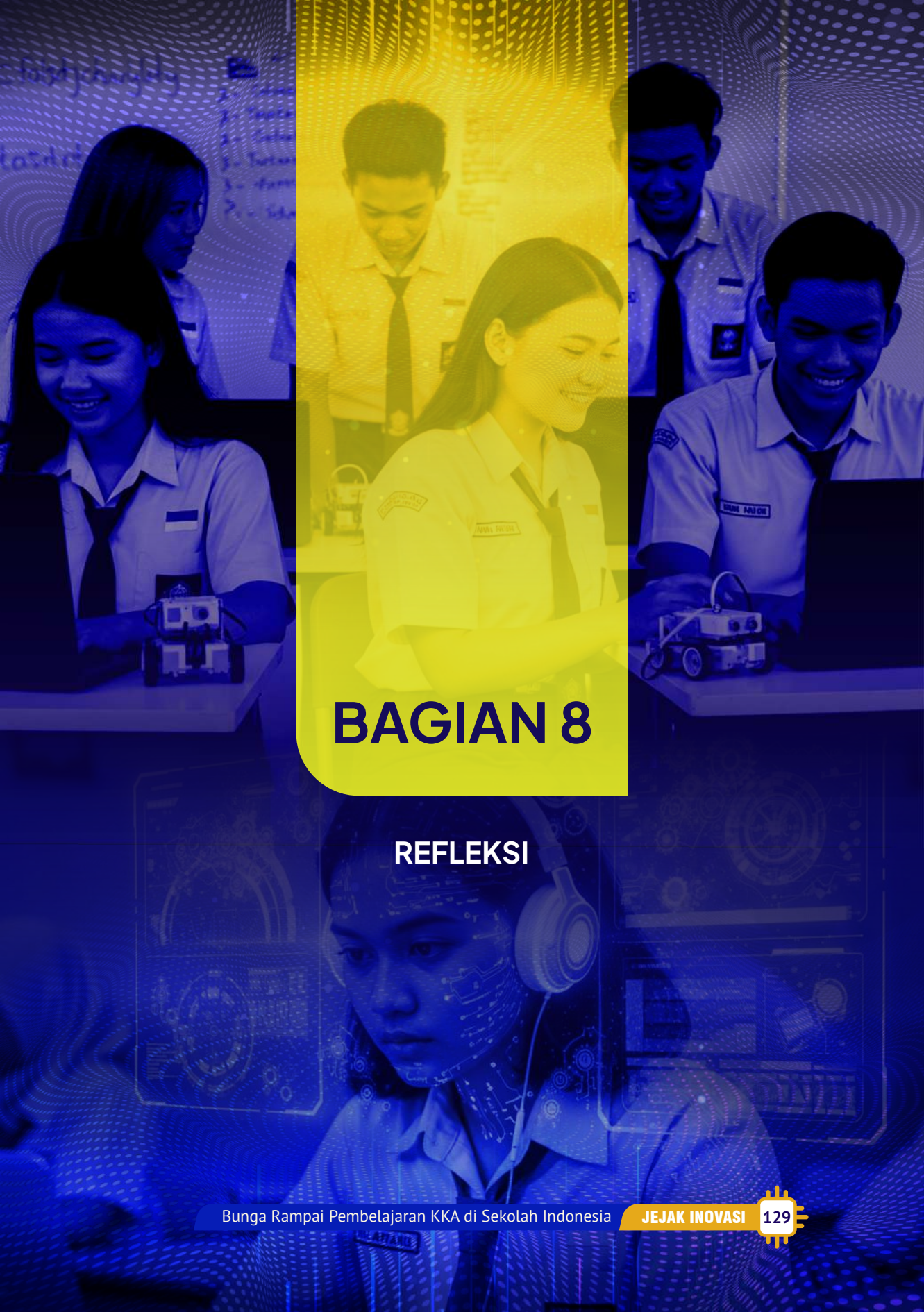


Tentu saja tantangan masih ada. Misalnya, akses internet yang kadang tidak stabil, keterbatasan unit Chromebook, dan belum meratanya keterampilan guru dalam bidang teknologi. Namun semangat gotong royong di sekolah ini menjadikan semua kendala itu sebagai ruang untuk berinovasi.

Harapan besar kini tertuju pada masa depan. SLB Negeri 1 Padang ingin membuktikan bahwa inklusi digital bukan sekadar wacana, tapi praktik nyata yang bisa dibangun dari sekolah manapun. Sekolah ini tengah menjajaki kolaborasi dengan komunitas teknologi dan perguruan tinggi untuk mengembangkan pelatihan guru dan kurikulum berbasis kebutuhan khusus.

“Kalau kami bisa membuktikan bahwa anak-anak luar biasa juga bisa belajar koding dan KA, maka kami sedang memperjuangkan keadilan pendidikan yang sesungguhnya,” ujar Gilang dengan keyakinan.

Di akhir hari, ketika layar Chromebook dimatikan dan papan tulis dibersihkan, ada satu hal yang tetap menyala di kelas-kelas kecil ini yaitu keyakinan bahwa setiap anak, dengan bimbingan yang tepat dan lingkungan yang mendukung, bisa menulis masa depannya sendiri. Baris demi baris, dalam kode, dalam karya, dan dalam kehidupan yang lebih bermakna.



BAGIAN 8

REFLEKSI



Sebuah Refleksi: Cerita Nyata dari kelas tentang semangat Indonesia Maju dengan Koding dan KA

***“Dari Panah Kertas PAUD hingga Pemrograman Arduino SMA:
Logika Komputasional Ditanam Sejak Dini,
Sesuai Tahap Perkembangan”***

Pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial (KA) sudah mulai diterapkan di beberapa sekolah di Indonesia. Hal ini disebabkan oleh tuntutan dan juga perubahan dunia teknologi dan digital yang menuntut sistem pendidikan untuk menyiapkan generasi yang tidak hanya mampu menggunakan teknologi, tetapi juga memahami cara kerjanya, berpikir logis, kreatif, dan bertanggung jawab secara etis. Beberapa tantangan yang muncul dari berbagai jenjang satuan Pendidikan seperti keterbatasan perangkat, SDM (Sumber Daya Manusia) guru yang belum berlatar belakang TIK, hingga kurangnya modul pembelajaran yang terstruktur.

Tetapi, semangat implementasi pembelajaran koding dan KA terasa nyata di berbagai jenjang pendidikan. sekolah dari mulai PAUD, SD, SMP, SMA, SMK hingga SLB mulai bergerak bersama, membangun pemahaman tentang pentingnya pembelajaran koding dan KA sejak dini dengan cara yang sesuai perkembangan dan kemampuan peserta didiknya.

Pada jenjang PAUD (Haraki Preschool, Enderun Islamic Preschool, TK Darussalam), anak-anak belajar koding secara *unplugged* yaitu metode pembelajaran tanpa perangkat digital merupakan pendekatan pembelajaran ilmu komputer yang berbasis aktivitas melalui simulasi, permainan, dan aktivitas fisik lainnya melalui permainan panah, menyusun langkah kegiatan, dan pengenalan pola tanpa perangkat digital. Contoh nyata yang diimplementasikannya adalah anak TK dapat menyusun dan menavigasi boneka lewat jalur panah buatan sendiri.

Pada jenjang SD (SD Mentari, SD Al-Irsyad Satya, SD Muhammadiyah Al Mujahidin) pembelajaran koding dan KA ada yang metode *unplugged*, *plugged* dan *internet based*. Ragam penerapannya ada yang diintegrasikan dalam dalam pelajaran TIK, lintas mata pelajaran (Matematika, IPA dan lain-lain), serta ada pada ekstrakurikuler. Berbagai contoh implementasinya murid membuat game, animasi, e-book, dan bahkan desain 3D dengan Scratch, Canva, Microbit, dan Tinkercad. Yang menarik adalah nilai etika digital ditekankan melalui pendidikan digital citizenship.

Pada jenjang SMP (SMP IT Hayatan Thayyibah, SMPN 2 Blitar, SMPN 5 Bandung, SMPN 49 Jakarta): Pembelajaran koding dan KA menggunakan metode *unplugged*, *plugged* dan *internet based*. Metode *unplugged* hanya Sebagian kecil dan itu hanya ada di kelas 7 saja sebagai penguatan dasar seperti alur logika dan permainan kartu, sedangkan mayoritasnya menggunakan metode *plugged* dan *internet based*. Pada Pembelajaran koding dan KA di SMP berlanjut ke tahap yang lebih kompleks seperti ada yang menggunakan HTML, Visual Studio Code, KA sederhana, dan integrasi dengan mata pelajaran lain. Proyek berbasis masalah dan kolaborasi antarmurid tumbuh, bahkan sampai ke panggung internasional seperti Global Youth Summit pada SMPN 2. Blitar.

Pada jenjang SMA (SMAIT Alharaki, SMAN 1 Balikpapan, SMAN 2 Mojokerto, SMAN 9 Yogyakarta dan SMAS Sukma Bangsa Sigi) Metode yang digunakan beragam mulai dari *unplugged*, *plugged* dan *internet based*. Pada metode *unplugged* umumnya latihan logika tanpa komputer, bahkan di salah satu SMA karena keterbatasan perangkat lebih fokus pada *Tangible Kit*, *Coding Chess*, permainan strategi. Hal ini tepat sangat cocok untuk sekolah dengan keterbatasan perangkat digital. Sedangkan pada metode *plugged* banyak menggunakan komputer sekolah dan juga laptop pribadi murid, seperti dalam membuat Visual Studio, Arduino, dan lain-lain. Sedangkan untuk yang



menggunakan *internet based* lebih banyak dalam pembuatan LMS dan aplikasi-aplikasi daring lainnya. Untuk implementasi koding dan KA nya ada yang diintegrasikan pada mata pelajaran informatika ada juga pada lintas mata pelajaran lainnya seperti matematika, IPA dan lain-lain. Serta diintegrasikan juga dalam proyek penguatan profil pelajar Pancasila. Untuk lebih menguatkannya lagi kemampuan koding dan KA murid didukung oleh ekstrakurikuler seperti IT club dan lain-lain.

Pada Jenjang SMK (SMKN 1 Geger, SMKN 7 Semarang, SMKN 11 Bandung, SMKN 1 Karangdadap, SMKS PN 2 Purworejo) Pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial (KA) telah diimplementasikan secara progresif melalui pendekatan *plugged*, *unplugged*, dan *internet-based*, yang diintegrasikan ke dalam mata pelajaran kejuruan sesuai dengan konsentrasi keahlian seperti Teknik Komputer dan Jaringan, Tata Busana, Teknik Instalasi Tenaga Listrik, Otomotif, dan Multimedia. Pendekatan *plugged* dilakukan melalui praktik langsung menggunakan perangkat keras seperti ESP32, PLC, Arduino, dan perangkat lunak seperti *Cx-Programmer*; *unplugged* digunakan untuk memperkuat logika dan pemahaman dasar konsep secara manual; dan *internet-based* diterapkan melalui pemanfaatan platform seperti Wokwi, LMS Samsung, dan CTX Timba untuk pembelajaran berbasis simulasi dan proyek digital. Pembelajaran KA diarahkan untuk membangun kemampuan berpikir komputasional, desain UI/UX, dan pemrograman back-end, serta penerapan praktis seperti sistem pencahayaan otomatis dan otomasi busana. Tantangan yang dihadapi meliputi keterbatasan perangkat dan infrastruktur, kesiapan awal murid yang bervariasi, keterbatasan guru karena rekrutmen yang terbatas, serta kebutuhan pelatihan dan sertifikasi yang lebih berkelanjutan dan sesuai dengan perkembangan industri. Dukungan dari Dinas Pendidikan juga mulai terlihat, antara lain dalam bentuk apresiasi saat murid mengikuti lomba dan fasilitasi program dengan mitra eksternal. Untuk menjawab berbagai kendala, sekolah menerapkan strategi seperti tutor sebaya, pelibatan alumni dan industri, peminjaman perangkat, serta pembelajaran berbasis proyek yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja. Dengan kolaborasi dari mitra eksternal seperti Samsung, Nexa, Festo, dan Dicoding, serta semangat inovasi dari sekolah, implementasi Koding dan KA di SMK berkembang ke arah yang adaptif, kontekstual, dan berorientasi masa depan

Pada jenjang SLB (SLB 1 Padang dan SLB Pangudi Luhur) Implementasi pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial (KA) di SLB, khususnya di SLBN 1 Padang dan SLB B Pangudi Luhur, menunjukkan perkembangan positif yang

adaptif terhadap karakteristik peserta didik berkebutuhan khusus. Pembelajaran dilakukan secara terintegrasi dalam berbagai mata pelajaran dan menggunakan tiga pendekatan utama: *unplugged*, *plugged*, dan *internet-based*. Pada pendekatan *unplugged*, murid fase awal belajar melalui aktivitas manipulatif dan visual sederhana tanpa perangkat digital untuk melatih logika dan pemahaman dasar; pada pendekatan *plugged*, murid kelas menengah hingga atas menggunakan laptop atau Chromebook untuk tugas desain grafis, presentasi, dan proyek digital lainnya; sedangkan pendekatan *internet-based* melibatkan pemanfaatan platform seperti CODE.org, Canva, ChatGPT, Gemini, dan Google Docs yang memperkaya proses belajar dan mendorong kemampuan berpikir komputasional. Meskipun pembelajaran ini memberikan dampak positif seperti meningkatnya motivasi, kreativitas, dan kemandirian murid, tantangan tetap ada, termasuk belum tersedianya panduan atau kurikulum khusus untuk SLB, keterbatasan perangkat dan infrastruktur, koneksi internet yang tidak stabil, variasi kondisi murid yang menuntut pendekatan individual, serta belum meratanya kompetensi guru. Berbagai solusi telah diupayakan melalui komunitas belajar guru, pelatihan, kolaborasi dengan mitra eksternal, dan dukungan kepala sekolah yang aktif, menjadikan pelaksanaan pembelajaran Koding dan KA di SLB tetap berjalan secara progresif dan relevan.

Untuk mensukseskan implementasi pembelajaran koding dan KA sekolah melakukan berbagai strategi seperti pelatihan guru dan mengoptimalkan komunitas belajar, baik daring maupun luring untuk meningkatkan kompetensi guru, hal ini dikarenakan beberapa guru pengampu bukan dari latar belakang TIK. Kemudian sekolah juga rutin melakukan refleksi dan evaluasi, baik oleh guru, murid, maupun dengan orang tua. Bahkan ada beberapa sekolah sudah menjalin Kerjasama dengan pihak lain baik industry ataupun lembaga profesional.

Hasil yang dicapai dari praktik-praktik penerapan pembelajaran koding dan KA ini berdampak pada : 1) Anak lebih percaya diri, terbiasa menyusun langkah, mengenal pola, dan bisa menjelaskan proses dengan bahasa mereka sendiri. Pola berpikir runtut dan reflektif mulai tumbuh sejak usia dini. 2) Anak lebih siap menghadapi tantangan digital, mampu membuat proyek nyata seperti berbasis game dan poster digital, serta menunjukkan perilaku bijak dalam menggunakan teknologi. 3) Anak terjadi peningkatan signifikan dalam kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Murid juga mulai memanfaatkan teknologi untuk tujuan produktif dan solutif. 4) Murid



mampu menciptakan produk digital yang aplikatif, menjawab kebutuhan dunia kerja dan masyarakat. Mereka menjadi lebih siap menghadapi tantangan dunia industri 4.0 dan 5.0. 5) Bahkan pada murid di SLB merasa dihargai dan mampu berpartisipasi aktif dalam pembelajaran teknologi sesuai kemampuannya. Koding dan KA menjadi alat untuk mendukung kemandirian dan pemberdayaan. 6) pada guru dan sekolah terjadi peningkatan budaya reflektif, kreativitas dalam merancang pembelajaran, serta tumbuhnya komunitas belajar yang kolaboratif. Bahkan keterbatasan perangkat tidak menjadi halangan dalam mengimplementasikan koding dan KA.

Koding dan KA bukan hanya sebagai tuntutan dari kemajuan teknologi saat ini. Tetapi koding dan KA sudah seharusnya menjadi kebutuhan dan terintegrasi dalam pembelajaran dikarenakan bukan saja dapat meningkatkan literasi digital anak dan kemampuan *problem solving* tetapi juga keterampilan esensial yang mencakup berpikir komputasional, analisis data, algoritma pemrograman, etika KA, *humancentered mindset*, *design system* KA, dan teknik KA.

Glosarium

ISTILAH	KEPANJANGAN	PENJELASAN
Algoritma	-	Langkah-langkah logis menyelesaikan masalah.
API	Application Programming Interface	Penghubung antar aplikasi.
App Inventor	-	Platform visual untuk membuat aplikasi Android.
Arduino	-	Platform mikrokontroler open-source.
Augmented Reality	AR	Teknologi yang menggabungkan dunia nyata dan digital.
AWS	Amazon Web Services	Layanan cloud computing dari Amazon.
Bandwidth	-	Kapasitas maksimum data yang dapat dikirim.
Berpikir Komputasional	-	Berpikir logis dan sistematis seperti komputer.
Big Data	-	Data dalam jumlah besar dan kompleks.
Bitrate	-	Jumlah data per satuan waktu.
Blockchain	-	Teknologi buku besar terdistribusi.
Blockly	-	Platform visual belajar pemrograman dengan blok.
Bootstrap	-	Framework untuk desain web responsif.
BYOD	Bring Your Own Device	Kebijakan penggunaan perangkat pribadi di sekolah.
C++	-	Bahasa pemrograman tingkat lanjut.
Canva	-	Aplikasi desain visual berbasis web.
Captcha	-	Tes untuk membedakan manusia dan bot.
ChatGPT	-	Model AI untuk percakapan dari OpenAI.
CLI	Command Line Interface	Antarmuka teks untuk menjalankan perintah.
Cloud Computing	-	Komputasi melalui jaringan internet.
CMS	Content Management System	Sistem manajemen konten digital.
CNC	Computer Numerical Control	Sistem otomasi mesin perkakas yang dioperasikan oleh program komputer
CSS	Cascading Style Sheets	Untuk mengatur tampilan website.
CSR	Corporate Social Responsibility	Program kontribusi perusahaan untuk masyarakat/pendidikan



CSV	Comma-Separated Values	Format data sederhana berbasis teks.
Data Mining	-	Teknik menggali pola dari data.
Data Science	-	Ilmu untuk menganalisis data.
Database	-	Penyimpanan data terstruktur.
Decryption	-	Proses membuka data yang terenkripsi.
Deep Learning	-	Cabang dari machine learning yang menggunakan neural networks.
Digital Citizenship	Kewargaan Digital	Berperilaku etis di dunia digital.
DNS	Domain Name System	Mengubah nama domain menjadi alamat IP.
Docker	-	Platform kontainerisasi aplikasi.
Edge Computing	-	Pemrosesan data di dekat sumbernya.
Encryption	-	Proses pengamanan data.
ESP32	-	Modul mikrokontroler dengan Wi-Fi/Bluetooth.
Figma	-	Aplikasi desain UI/UX kolaboratif berbasis web.
Firebase	-	Platform pengembangan aplikasi dari Google.
Flowchart	-	Diagram alur untuk memvisualisasikan langkah-langkah algoritma
Framework	-	Kerangka kerja untuk pengembangan aplikasi.
FTP	File Transfer Protocol	Protokol untuk transfer file.
Gemini	-	Chatbot AI dari Google.
Git	-	Sistem kontrol versi untuk kode.
GitHub	-	Platform berbagi dan kolaborasi kode.
Google Classroom	-	Platform pengelolaan kelas daring.
Google Slide	-	Aplikasi presentasi daring.
GUI	Graphical User Interface	Antarmuka berbasis grafis.
HTML	HyperText Markup Language	Bahasa dasar untuk halaman web.
IDE	Integrated Development Environment	Aplikasi untuk pengembangan perangkat lunak.
IGCSE	International General Certificate of Secondary Education	Sertifikat pendidikan menengah internasional.

Internet-based	-	Pembelajaran yang mengandalkan akses internet.
IoS	Internet of Services	Layanan internet yang saling terhubung.
IoT	Internet of Things	Teknologi yang menghubungkan perangkat ke internet.
IP Address	Internet Protocol Address	Alamat numerik untuk perangkat di internet.
JP	Jam Pelajaran	Satuan waktu pembelajaran sekolah.
JSON	JavaScript Object Notation	Format data ringan untuk pertukaran data.
KA	Kecerdasan Artifisial	Teknologi yang meniru kecerdasan manusia.
Kernel	-	Inti dari sistem operasi.
Koding	-	Proses penulisan instruksi atau kode untuk komputer.
Kubernetes	-	Sistem manajemen untuk kontainer Docker.
Latency	-	Waktu tunda dalam komunikasi data.
Linux	-	Sistem operasi open-source.
LMS	Learning Management System	Sistem manajemen pembelajaran daring.
Machine Learning	-	Sistem belajar dari data secara otomatis.
Metaverse	-	Ruang virtual kolektif dalam dunia digital.
MongoDB	-	Database NoSQL berbasis dokumen.
Microbit	-	Papan mikrokontroler kecil untuk pembelajaran pemrograman dan elektronik
Multithreading	-	Kemampuan program menjalankan beberapa tugas sekaligus.
Neural Network	-	Model matematika yang meniru cara kerja otak manusia.
NFC	Near Field Communication	Teknologi komunikasi jarak dekat.
NFT	Non-Fungible Token	Aset digital unik dalam blockchain.
NoSQL	-	Sistem database non-relasional.
OCR	Optical Character Recognition	Teknologi untuk mengenali teks dalam gambar.
Open Source	-	Perangkat lunak dengan kode terbuka.
PHP	Hypertext Preprocessor	Bahasa pemrograman web sisi server.
Plugged	-	Pembelajaran dengan menggunakan perangkat digital.



Python	-	Bahasa pemrograman tingkat tinggi.
PyTorch	-	Library AI dari Facebook.
QR Code	Quick Response Code	Kode dua dimensi untuk menyimpan informasi.
Rendering	-	Proses menampilkan grafis atau visual.
Roblox Studio	-	Platform pembuatan game 3D interaktif.
SaaS	Software as a Service	Layanan perangkat lunak berbasis cloud.
Scratch	-	Bahasa pemrograman visual untuk anak.
SDK	Software Development Kit	Paket alat bantu pengembangan perangkat lunak.
SQL	Structured Query Language	Bahasa untuk mengakses database.
STEAM	Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics	Pendekatan pembelajaran interdisipliner.
Streaming	-	Pengiriman data audio/video secara langsung.
Streamlit	-	Framework Python untuk visualisasi data.
Teachable Machine	-	Platform Google untuk membuat model AI sederhana.
TensorFlow	-	Library AI dari Google.
TIK	Teknologi Informasi dan Komunikasi	Bidang pelajaran terkait komputer.
Token	-	Unit data dalam sistem blockchain.
UBIdots	-	Platform cloud untuk proyek IoT.
UI	User Interface	Antarmuka pengguna.
Unplugged	-	Pembelajaran komputer tanpa perangkat digital.
URL	Uniform Resource Locator	Alamat suatu halaman web.
UX	User Experience	Pengalaman pengguna.
Virtual Reality	VR	Lingkungan simulasi tiga dimensi.
Visual Studio Code	-	Editor kode ringan dari Microsoft.
W3Schools	-	Situs tutorial pemrograman web.
Wokwi	-	Simulator proyek elektronik berbasis web.
Zoom	-	Aplikasi konferensi video daring.

Apa kata mereka tentang KKA?



“Yang penting bukan hasilnya, tapi bagaimana mereka berpikir. Anak-anak belajar menyusun langkah, mengenali pola, dan memecahkan masalah melalui permainan.”

Meyta Wulandari, Guru TK Darussalam, Semarang



“Teknologi harus dipahami dampaknya. Kami tidak hanya mengajarkan cara menggunakan AI, tetapi juga bagaimana menjadi manusia yang bijak dalam dunia digital.”

Dadan Irsyada, Guru SD Negeri 061 Cijerah, Bandung



“Awalnya takut salah. Tapi lama-lama asyik. Rasanya seperti bisa bangun sesuatu dari kosong.”

Noviera Azka, Murid SMP IT Hayatan Thayyibah, Sukabumi



“Saat berhasil bikin aplikasi sendiri, rasanya kayak punya kekuatan. Koding mengajarkan saya untuk sistematis, percaya diri, dan mampu menciptakan solusi.”

Bhagaskara Rafael, Murid SMAN 1 Balikpapan



“Kami memang capek, tapi belajar seperti ini bikin kami lebih percaya diri dan paham dunia kerja.”

M. Khoiril Miftahul Huda, Murid SMKN 1 Geger Madiun



“AI dan desain grafis bukan tren, tapi kebutuhan. Anak-anak harus bisa bersaing di masa depan, dan kami memfasilitasi itu.”

Theresia Ayu Pratiwi, Kepala Sekolah SLB Pangudi Luhur