

MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA

FASE D KELAS IX

BAB 9 PRAKTIK LINTAS BIDANG

INFORMASI UMUM

I. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun	: Mukhamad Fathoni, M.Pd.I.
Satuan Pendidikan	: MTs Nurul Huda Sukaraja
Kelas / Kelas	: IX (Sembilan)/D
Mata Pelajaran	: Informatika
Prediksi Alokasi Waktu	: 4 JP (40' x4)
Tahun Pelajaran	: 2024/2025

II. Deskripsi

Pada kelas IX ini, PLB diberikan dalam bentuk proyek berkelompok untuk membangun suatu produk informatika yang menerapkan konsep *internet of things* (IoT). IoT merupakan keterhubungan antar benda sehari-hari melalui perangkat komputasi yang terkandung di dalamnya dan kemampuannya untuk mengirim dan menerima data menggunakan internet.

Dengan mengombinasikan benda-benda yang sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari dengan komputer “kecil”, banyak hal yang dapat dilakukan. Suatu tanaman bisa secara otomatis ‘merasakan’ bahwa tanah tempat mereka tumbuh kering, kemudian secara otomatis mengalirkan air sehingga tanaman tersebut tetap dapat hidup dengan baik. Suatu lampu dapat secara cerdas mendeteksi adanya manusia, lalu secara otomatis menyala tanpa perlu diperintah oleh manusia. Setelah manusia itu pergi, lampu tersebut akan padam secara otomatis sehingga menghemat energi. Pelampung yang diletakkan di lautan dapat dilengkapi dengan sensor untuk mengukur ketinggian lautan, dan secara otomatis mengirimkan sinyal siaga sehingga penduduk pesisir dapat menyiapkan diri dan mengurangi kerugian akibat adanya gelombang tsunami. Selain itu, masih banyak aspek kehidupan kita yang dapat dibuat menjadi lebih efisien dan efektif dengan menggunakan IoT dalam kehidupan sehari-hari.

Saat ini, IoT telah menjadi kebutuhan baik bagi organisasi, perusahaan, bahkan negara untuk bersaing di kancah internasional. Teknologi ini menjadi dasar dari teknologi lain yang

lebih mutakhir, seperti otomatisasi, dan menjadi salah satu tulang punggung dari Revolusi Industri 4.0. Data yang terhubung dengan IoT membuat mekanisme pengawasan dapat dilakukan menjadi lebih efisien. IoT juga memungkinkan adanya respons terhadap suatu kejadian secara otomatis menggunakan perangkat elektronis. Selain meningkatkan produktivitas, pada skala besar, penggunaan IoT juga dapat menekan biaya produksi. Dengan demikian, talenta di bidang ini menjadi salah satu talenta yang sangat dibutuhkan, terutama untuk mendukung pencapaian Indonesia di bidang teknologi.

Pada PLB ini, akan diberikan tiga proyek yang dirancang agar peserta didik dapat memahami konsep IoT dan menerapkannya dalam suatu kasus tertentu. Pada Buku Siswa, telah tersedia panduan langkah demi langkah untuk membangun karya tersebut dengan menggunakan Arduino dan PictoBlox. Pada PLB ini, guru berperan untuk mendampingi peserta didik dan membantu mereka dalam menyelesaikan proyek tersebut, serta memandu peserta didik untuk berkolaborasi, berkomunikasi dalam kelompok, dan mengomunikasikan hasil kerja, serta menunjukkan bahwa mereka mampu berkreasi atas dasar pemikiran kritis dan kreatif. Pengerjaan proyek juga melatih peserta didik PLB mengemas kegiatan dan konten pengetahuan untuk berkontribusi ke profil pelajar Pancasila.

Dokumen ini berisi pedoman dan aspek pedagogi untuk guru dalam mendampingi peserta didik di kegiatan PLB. Selain itu, bab ini juga dilengkapi dengan “*Lesson Plan*” yang dapat dipergunakan untuk merencanakan kegiatan PLB. Guru boleh menyesuaikan lingkup PLB dengan mempertimbangkan fasilitas yang ada dan kemampuan peserta didik dalam menganalisis dan mengimplementasi. Namun demikian, semua aspek PLB harus tetap dicakup dan dinilai.

III. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran untuk elemen Praktika Lintas Bidang di Kelas IX adalah peserta didik mampu:

- a. Mengidentifikasi persoalan, merancang, mengimplementasi, menguji, dan menyempurnakan suatu artefak komputasional sebagai solusi dari permasalahan tersebut dengan memanfaatkan teknologi IoT.
- b. Mengembangkan artefak komputasional secara bergotong royong.
- c. Mengomunikasikan produk artefak komputasional dan proses pengembangan solusinya dalam bentuk karya kreatif yang menyenangkan.

IV. Kata Kunci

Artefak komputasional, *Internet of things*, Arduino, Arduino Uno, sensor, LED, penyelesaian masalah.

V. Kaitan dengan Elemen Informatika dan Mata Pelajaran lain

Elemen pengetahuan Praktik Lintas Bidang ini terkait dengan:

1. Berpikir Komputasional. Hubungan ini tergambar dalam proses perancangan sirkuit dan pemrograman ke dalam sirkuit tersebut.
2. Teknologi Informasi dan Komunikasi. Hubungan ini terlihat ketika peserta didik menggunakan perkakas TIK dalam melaksanakan kegiatan PLB.
3. Sistem Komputer. Hubungan ini terlihat ketika peserta didik mengenali komponen Arduino Uno beserta komponen alat lainnya yang menganalogikan komputer dan komponennya serta cara kerjanya. Di sini peserta didik juga akan mengenal prosedur dan piranti masukan, proses, dan keluaran seperti halnya ketika peserta didik mempelajari SK.
4. Jaringan Komputer dan Internet. Hubungan ini terlihat dari proses komunikasi data yang terjadi pada suatu jaringan IoT.
5. Analisis Data. Hubungan ini terlihat dari kegiatan mengakses, mengolah, mengelola, dan menganalisis data secara efisien, terstruktur, dan sistematis untuk menginterpretasi dan memprediksi sekumpulan data berdasarkan data yang dibaca dari sensor pada kegiatan PLB.
6. Algoritma dan Pemrograman. Hubungan ini terlihat pada sesi Programming untuk sirkuit Arduino Uno. Peserta didik akan melakukan pemrograman menggunakan PictoBlox yang mirip dengan Scratch.
7. Dampak Sosial Informatika. Hubungan ini terlihat ketika peserta didik menyadari bahwa dengan berkolaborasi dalam membuat artefak komputasional dalam bentuk IoT ini akan bisa menghasilkan produk yang berguna bagi masyarakat dan memberikan pengaruh bagi terwujudnya masyarakat digital.

VI. Organisasi Pembelajaran

Unit PLB terdiri atas tiga aktivitas Ayo, Kita Berlatih dan satu aktivitas pameran atau presentasi. Terdapat pilihan dalam mengambil aktivitas Ayo Kita Berlatih, yaitu membuat Sensor Cahaya dan Kelembapan Tanaman atau membuat Robot *Line Follower*. Kedua aktivitas tersebut telah mencapai seluruh praktik inti yang ingin disampaikan lewat PLB. Aktivitas pameran atau presentasi dapat disesuaikan waktu dan teknis pelaksanaannya, bergantung pada kondisi kelas. Apabila diperlukan, waktu presentasi dapat dikurangi dan dialokasikan untuk aktivitas ayo kita berlatih.

Tabel 9.1 Organisasi Pembelajaran Bab Praktika Lintas Bidang

Materi	Lama Waktu (JP)	Tujuan Pembelajaran	Aktivitas
Praktik Lintas Bidang	2 JP	1. Peserta didik mampu mengidentifikasi persoalan, merancang, mengimplementasi, menguji, dan menyempurnakan suatu artefak komputasional sebagai solusi dari permasalahan tersebut dengan memanfaatkan teknologi IoT. 2. Peserta didik mampu mengembangkan artefak komputasional secara bergotong royong.	PLB-K9-01: Ayo Kita Berlatih: Lampu Lalu Lintas
	4 JP		PLB-K9-02: Ayo Kita Berlatih: Sensor Cahaya dan Kelembapan Tanaman (Opsional)
	4 JP		PLB-K9-03: Ayo Kita Berlatih: Robot <i>Line Follower</i> (Opsional)
	2 JP		PLB-K9-04: Pameran / Presentasi Karya

VII. Pengalaman Belajar Bermakna, Proil Pelajar Pancasila, Berpikir Komputasional, dan Praktik Inti

Tabel 9.2 Pengalaman Belajar Bermakna, Proil Pelajar Pancasila, Berpikir Komputasional, dan Praktik Inti Bab Praktika Lintas Bidang

No	Pengalaman Bermakna	Profil Pelajar Pancasila	Berpikir Komputasional	Praktik Inti
1.	PLB-K9-01: Ayo Kita Berlatih: Lampu Lalu Lintas	Gotong Royong	Abstraksi, Dekomposisi, Algoritma	Kolaborasi, Mengembangkan Abstraksi

2.	PLB-K9-02: Ayo Kita Berlatih: Sensor Cahaya dan Kelembapan Tanaman (Opsional)	Gotong Royong, Bernalar Kritis, Kreatif	Abstraksi, Dekomposisi, Algoritma, Pengenalan Pola	Kolaborasi, Mengembangkan Abstraksi, Mengidentifikasi Persoalan, Pengembangan artefak komputasional.
3.	PLB-K9-03: Ayo Kita Berlatih: Robot <i>Line Follower</i> (Opsional)	Gotong Royong, Bernalar Kritis, Kreatif	Abstraksi, Dekomposisi, Algoritma, Pengenalan Pola	Kolaborasi, Mengembangkan Abstraksi, Mengidentifikasi Persoalan, Pengembangan artefak komputasional.
4.	PLB-K9-04: Pameran / Presentasi Karya	Gotong Royong, Bernalar Kritis, Kreatif, Mandiri	Abstraksi, Dekomposisi, Algoritma	Kolaborasi, Mengembangkan Abstraksi, Mengidentifikasi Persoalan, Pengembangan artefak komputasional.

VIII. Strategi Pembelajaran

Dalam mengajarkan PLB kepada peserta didik, guru perlu memperhatikan aspek praktika lintas bidang yang telah dijelaskan pada Buku kelas VII dan kelas VIII agar berkesinambungan, dan juga mengenai kaitannya dengan elemen lainnya yang dituliskan pada bagian sebelumnya. Aspek tersebut menjadi penting untuk dirasakan oleh peserta didik agar mereka dapat memaknai secara penuh tujuan dari dilaksanakannya aktivitas PLB ini. Untuk membantu guru mencapai semua aspek tersebut, pada bagian ini, diberikan beberapa strategi pedagogi yang dapat diadopsi oleh guru sesuai dengan kebutuhan di sekolah.

Karena bagian ini merupakan “*capstone*”, guru maupun peserta didik membutuhkan pengetahuan-pengetahuan sebelumnya. Pengetahuan yang terkait telah tercantum pada bagian E dari bab ini (Kaitan dengan Elemen Informatika dan Mapel Lain). Untuk dapat menjalankan PLB ini dengan baik dan menuntun peserta didik, guru perlu menguasai kemampuan pemrograman blok, misalnya dengan menggunakan Scratch, yang sangat mirip dengan PictoBlox. Guru juga perlu mempelajari cara kerja Arduino dan perangkat-perangkat lain yang digunakan melalui bahan yang tersedia pada bagian bahan bacaan dan referensi. Kemampuan teknis seperti melakukan mematri rangkaian tidak terlalu dibutuhkan untuk kegiatan berlatih karena Arduino sudah dibuat agar mudah dibongkar pasang dan hanya memerlukan patri yang minimal atau bahkan tidak perlu sama sekali. Kemampuan untuk mengelola peralatan yang digunakan pada PLB juga penting diterapkan.

Pengadaan peralatan yang dibutuhkan akan memerlukan dukungan dana dari sekolah. Oleh karena itu, peralatan tersebut perlu dikelola, diinventarisir, dan dirawat agar dapat digunakan kembali setelah pelaksanaan PLB selesai.

1. Proyek Kreatif di Lingkungan Sekitar Peserta didik

Pada Buku Siswa, diberikan petunjuk cara melaksanakan (*how to*) untuk membangun produk. Akan tetapi, dalam pelaksanaan kegiatan tersebut, guru dianjurkan untuk mengemasnya dalam bentuk proyek kreatif untuk menghasilkan suatu karya artefak informatika yang bermanfaat bagi lingkungan sekitar. Misalnya, aktivitas membangun perangkat IoT untuk tanaman dapat digunakan untuk memberikan nilai tambah pada taman yang ada di sekolah atau di lingkungan sekitar sekolah. Aktivitas membangun robot *line follower* juga potensial untuk dikembangkan lebih lanjut.

Guru juga dapat memodifikasi aktivitas yang diberikan di Buku Siswa ke kasus yang memang dirasakan oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-harinya. Beberapa ide proyek misalnya membuat sistem penyiram tanaman otomatis atau membuat lampu pintar yang menyala secara otomatis ketika ada orang di ruangan tersebut. Ajak peserta didik untuk bertemu dengan orang-orang yang memiliki permasalahan yang potensial untuk diselesaikan dengan menggunakan IoT. Dengan mendekatkan peserta didik dengan permasalahan di masyarakat, karakter Profil Pelajar Pancasila akan menjadi lebih terasah.

2. Presentasi Karya dalam Bentuk Pameran

Agar menciptakan suasana yang lebih menarik, guru dapat membuat sebuah pameran sederhana. Pameran tersebut memberi kesempatan pada peserta didik untuk mengomunikasikan hasil kerja kolaboratif mereka kepada orang lain. Selain itu, kegiatan ini juga dapat menumbuhkan rasa percaya diri peserta didik, sekaligus memberikan kesempatan bagi masyarakat umum memberikan masukan pada karya yang dipamerkan. Apabila pameran secara fisik atau tatap muka tidak memungkinkan untuk dilaksanakan, peserta didik dapat membuat video atau poster yang dapat mereka pameran secara virtual.

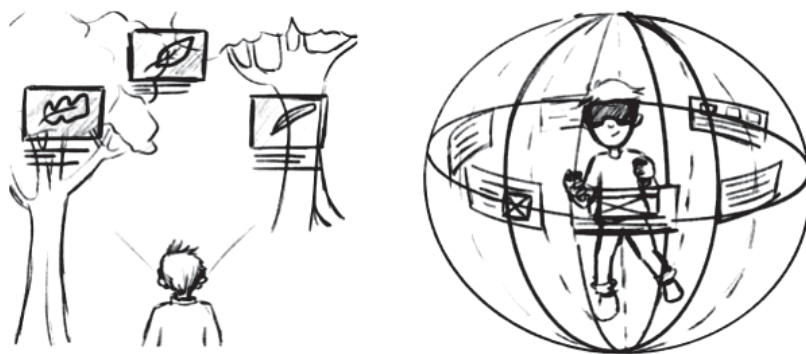


Gambar 9.1 Ilustrasi pameran karya Sumber: Dokumen Penulis

Pandulah peserta didik untuk belajar mengomunikasikan karya mereka kepada orang lain, dengan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti. Kegiatan pameran ini juga akan menjadi kesempatan baik bagi peserta didik untuk belajar menjawab pertanyaan dengan cara yang elegan, serta berlatih untuk memberi dan menerima umpan balik terhadap karya mereka. Buatlah suasana pameran ini menjadi ceria agar peserta didik termotivasi untuk mengeksplorasi lebih jauh. Apabila dirasa perlu, karya terbaik atau tim yang paling inspiratif dapat diberikan penghargaan.

3. Strategi PLB Tanpa Menggunakan Perangkat (*Plugged* dan *Unplugged*)

Materi *how to* yang diberikan pada Buku Siswa bergantung pada ketersediaan perangkat, alat, dan bahan. Apabila hal-hal tersebut tidak tersedia, ada alternatif kegiatan yang dapat dilaksanakan baik dengan menggunakan simulasi dengan komputer (*plugged*) maupun tidak menggunakan komputer (*unplugged*). Apabila akses komputer tersedia, perancangan rangkaian dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat simulasi yang disebut perangkat lunak otomasi desain elektronika atau *electronic design automation* (EDA). Guru dapat memandu peserta didik merangkai dengan menggunakan perangkat lunak tersebut, misalnya Fritzing, Altium, dan CADstar. Strategi lain yang dapat dilakukan oleh peserta didik tanpa menggunakan komputer (*unplugged*) bisa dilaksanakan dengan menggambar konsep gagasan dan desain rancangan dari karya yang akan dibuat oleh peserta didik. Guru dapat mengenalkan cara kerja IoT kepada peserta didik terlebih dahulu. Kemudian, peserta didik dipersilakan untuk menggambarkan ilustrasi gagasan mereka yang memanfaatkan IoT di dalamnya. Gagasan tersebut tidak dapat diimplementasi karena tidak ada Arduino atau robot, tetapi perlu divalidasi dengan mengacu ke produk-produk sejenis yang sudah ada dan teruji.



Gambar 9.2 Contoh ilustrasi konsep gagasan yang dapat dibuat oleh peserta didik secara *unplugged*

4. Aspek Praktika Lintas Bidang

Dalam PLB, peserta didik akan diajak berpikir dan berkarya dengan mempraktikkan kegiatan-kegiatan yang mencakup aspek-aspek sebagai berikut.

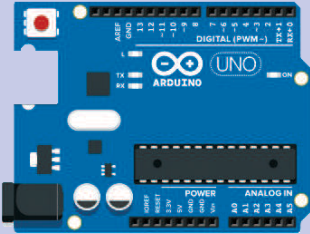

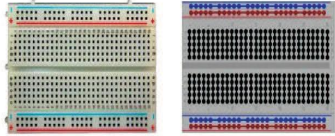

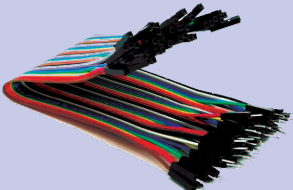
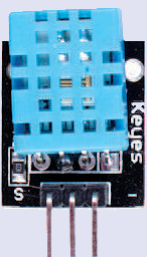
Tabel 9.3 Aspek dan Kegiatan pada Praktika Lintas Bidang

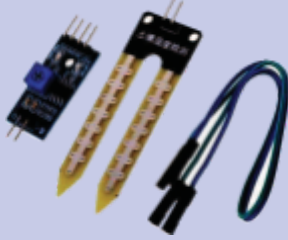
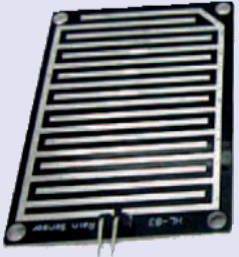
No	Aspek PLB	Kegiatan pada PLB
1.	Membina budaya kerja masyarakat digital dalam tim yang inklusif.	Berkolaborasi dalam tim dalam menyelesaikan proyek menggunakan perangkat-perangkat TIK.
2.	Berkolaborasi untuk melaksanakan tugas dengan tema komputasi.	Berkolaborasi dalam kelompok untuk menghasilkan artefak komputasional.
3.	Mengenal dan mendeinisikan persoalan yang penyelesaiannya dapat didukung dengan sistem komputasi.	<i>Brainstorming</i> / diskusi kelompok untuk memahami permasalahan yang hendak diselesaikan dengan menggunakan artefak komputasional.
4.	Mengembangkan dan menggunakan abstraksi.	<i>Brainstorming</i> kelompok/diskusi untuk mengidentifikasi informasi- informasi penting yang terkait
5.	Mengembangkan artefak komputasi, misalnya membuat desain program sederhana untuk menunjang model komputasi yang dibutuhkan di pelajaran lain.	Desain dan pembuatan artefak komputasional dengan menggunakan perangkat IoT.
6.	Mengembangkan rencana pengujian, menguji dan mendokumentasikan hasil uji artefak komputasi.	Penyusunan dokumen skenario pengujian.
7.	Mengomunikasikan suatu proses, fenomena, solusi TIK dengan mempresentasikan, memvisualisasikan serta memperhatikan hak kekayaan intelektual.	Presentasi karya kepada khalayak.


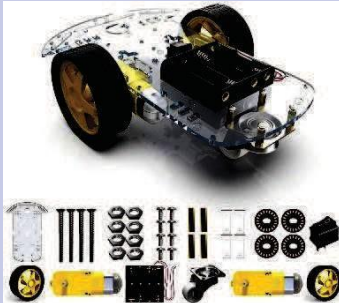
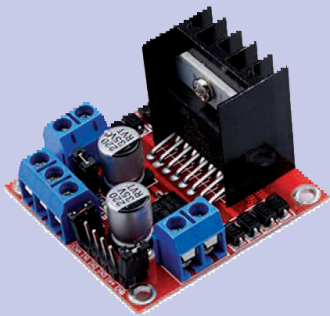
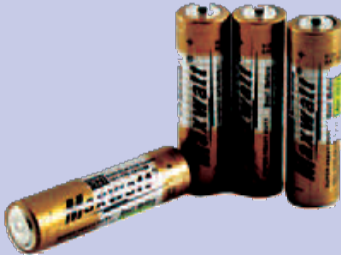
5. Pengenalan Peralatan, Alat, dan Bahan

Peralatan, alat dan bahan yang dibutuhkan untuk Praktika Lintas Bidang Informatika dengan IoT ini seperti berikut.

Tabel 9.4 Alat dan Bahan untuk Praktika Lintas Bidang

No.	Gambar	Penjelasan
1		<i>Arduino Uno</i> merupakan papan elektronik yang digunakan untuk membuat perangkat digital yang dapat mengendalikan perangkat lain. <i>Arduino uno</i> memiliki 14 Pin digital dan 6 pin analog sebagai media input/output untuk terhubung dengan perangkat lain seperti sensor dan alat elektronik lainnya.
2		<i>Light-Emitting Diode (LED)</i> adalah perangkat elektronik yang dapat mengubah energi listrik menjadi cahaya.
3		<i>Breadboard</i> adalah papan yang digunakan untuk membuat rangkaian elektronik sementara dengan tujuan uji coba terlebih dahulu. <i>Breadboard</i> juga berfungsi sebagai media untuk membuat prototipe rangkaian sementara tanpa harus menyolder.
4		Kabel <i>Jumper Male to Male</i> adalah alat elektronik yang digunakan untuk menghubungkan <i>Arduino Uno</i> dengan perangkat elektronik lainnya seperti sensor dan aktuator.
5		Kabel <i>Jumper Female to Male</i> digunakan untuk menghubungkan alat elektronik seperti sensor dan aktuator ke papan <i>Arduino</i> . Namun, pada unit ini, <i>jumper</i> ini juga digunakan untuk menghubungkan modul I2C dengan <i>Arduino Uno</i> .
6		Modul <i>DHT11</i> adalah sebuah modul yang memiliki sensor yang berfungsi untuk menangkap data suhu dan kelembapan sekitar.

7		Modul LDR adalah modul yang digunakan sebagai sensor yang akan mendeteksi cahaya yang masuk (mengenai sensor LDR).
8		<i>Modul power supply</i> untuk <i>breadboard</i> ini akan sangat membantu ketika melakukan perakitan atau perancangan menggunakan <i>breadboard</i> . Modul ini memberikan daya positif dan daya negatif pada blok daya di <i>breadboard</i> , dengan opsi pilihan 5 V atau 3.3 V, tanpa harus menggunakan <i>power</i> dari Arduino maupun sumber eksternal lainnya.
9		<i>Liquid crystal display</i> (LCD) merupakan salah satu modul yang berfungsi untuk menampilkan teks dan angka. Panjang dari teks yang bisa ditampilkan bergantung pada jenis dan model LCD itu sendiri. Adapun I2C adalah modul yang mempermudah komunikasi antara LCD dan Arduino.
10		Adaptor 9 Volt ini merupakan alat yang berfungsi memberikan daya agar dapat menghidupkan Arduino Uno tanpa harus terhubung ke PC/laptop.
11		<i>Soil Moisture Hygrometer Module Sensor</i> merupakan sebuah sensor yang berfungsi untuk menangkap data kelembapan tanah.
12		<i>Raindrops sensor</i> (sensor hujan) adalah sensor yang berfungsi untuk mengetahui apakah terjadi hujan atau tidak. Sensor ini memanfaatkan air sebagai <i>trigger</i> -nya. Selain itu, sensor hujan menggunakan modul pembantu yang sama dengan sensor kelembapan tanah (<i>soil moisture</i>), yaitu <i>MH Sensor - Flying Fish</i> .

		
13		<p>Frame Robot (<i>2WD Smart Robot Chasis Kit</i>) merupakan kerangka dasar robot yang terdiri atas <i>Chassis</i> akrilik, sepasang <i>Gearbox</i> Motor DC, sepasang roda, switch dan tempat baterai. <i>Chassis</i> akrilik berguna sebagai kerangka utama pada robot. <i>Gearbox</i> Motor DC berguna untuk menggerakkan robot sesuai dengan perintah yang diberikan oleh pengguna maupun perintah yang muncul dari hasil pengolahan data. <i>Robot Line Follower</i> dapat menggunakan 2 pilihan motor, yaitu motor DC atau motor servo.</p>
14		<p>Modul <i>Driver Motor Dual H-Bridge L298N</i> merupakan penghubung antara mikrokontroler dan motor DC pada robot. Kegunaannya ialah untuk mengontrol kecepatan dan arah pergerakan motor.</p> <p>Dalam proyek ini, digunakan modul <i>Driver Motor Dual H-Bridge L298N</i> yang memiliki 13 pin, terdiri atas 4 pin untuk motor, 6 pin untuk control dan 3 pin untuk catu daya.</p>
15		<p>Modul Sensor Pendeteksi Garis (<i>Infrared Line Tracking</i>) dapat dianalogikan sebagai “mata” sebuah robot yang berfungsi untuk membaca garis hitam dari <i>track</i> robot. Dengan sensor ini, robot mampu mengetahui kapan dia akan berbelok ke kanan, kapan dia berbelok ke kiri, dan kapan dia berhenti. Sensor pendeteksi garis memiliki 3 kaki pin untuk mengaksesnya.</p> <p>Sensor ini disusun dari tiga buah komponen, yaitu <i>infrared</i> pengirim (<i>IR Transmitter</i>), <i>infrared</i> penerima (<i>IR Receiver</i>) dan rangkaian pengolah sinyal.</p>
16		<p>Baterai berfungsi sebagai pemberi sumber daya agar dapat menghidupkan robot.</p>



Switch adalah perangkat atau saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik.

KOMPETENI INTI

Materi PLB ini disajikan dalam 4 pertemuan.

Pertemuan 1: Ayo, Kita Berlatih: Lampu Lalu Lintas (2JP)

I. Tujuan Pembelajaran:

1. Peserta didik mampu mengidentifikasi persoalan, merancang, mengimplementasi, menguji, dan menyempurnakan suatu artefak komputasional sebagai solusi dari permasalahan tersebut dengan memanfaatkan teknologi IoT.
2. Peserta didik mampu mengembangkan artefak komputasional secara bergotong royong.

II. Apersepsi

Breadboard lazim digunakan untuk memperkenalkan proses menciptakan suatu artefak menggunakan IoT. Aktivitas ini dirancang sebagai sebuah *starter* atau pengenalan bagi peserta didik untuk memahami cara kerja alat-alat yang digunakan untuk mencapai suatu tujuan. Dalam hal ini, peserta didik dipandu untuk menciptakan suatu simulasi lampu lalu lintas.

III. Pemanasan

Guru dapat menjelaskan cara kerja perangkat IoT atau menunjukkan video cara kerja IoT.

IV. Kebutuhan Sarana dan Prasarana

Aktivitas ini memerlukan komputer dan perangkat IoT seperti dijelaskan pada Buku Siswa.

V. Kegiatan Inti

1. (5 Menit) Guru membuka kelas dan dapat melakukan pemanasan dengan mulai

memperlihatkan komponen-komponen IoT yang akan digunakan. Opsi lainnya, guru bisa memperlihatkan video yang berasal dari Youtube perihal IoT. Salah satu contohnya dapat dilihat di <https://youtu.be/ZWiQ7iLohw>.

2. (70 Menit) Guru memandu peserta didik melaksanakan aktivitas yang ada di Buku Siswa. Guru mengenalkan secara singkat komponen-komponen IoT yang akan digunakan, bahkan bisa bantu mendemonstrasikan dahulu aktivitas menyalakan 1 LED agar peserta didik lebih tertarik. Setelah itu, guru mempersilakan peserta didik untuk mencoba aktivitas-aktivitas berikutnya sambil memandu setiap kelompok peserta didik. Detail waktu yang dibutuhkan per konsep ialah sebagai berikut.

Tabel 9.5 Perkiraan Waktu Kegiatan Ayo, Kita Berlatih: Lampu Lalu Lintas

Nama Kegiatan	Perkiraan Waktu yang Dibutuhkan
Pengenalan Alat dan Komponen	10 menit
Pengenalan IDE Pictoblox (strategi: ingatkan peserta didik perihal Scratch karena kedua alat bantu ini mirip)	10 menit
Arduino untuk kasus LED	10 menit
Aktivitas Arduino untuk kasus 2 LED	5 menit
Arduino untuk pembuatan lampu lalu lintas	25 menit
Waktu cadangan	10 menit

3. (5 Menit) Guru menutup kelas dan mengarahkan peserta didik pada aktivitas refleksi. Hasil pekerjaan dapat dikumpulkan untuk diperiksa.

Pertanyaan Evaluasi

Pertanyaan evaluasi berikut dapat diberikan kepada peserta didik setelah melaksanakan kegiatan PLB.

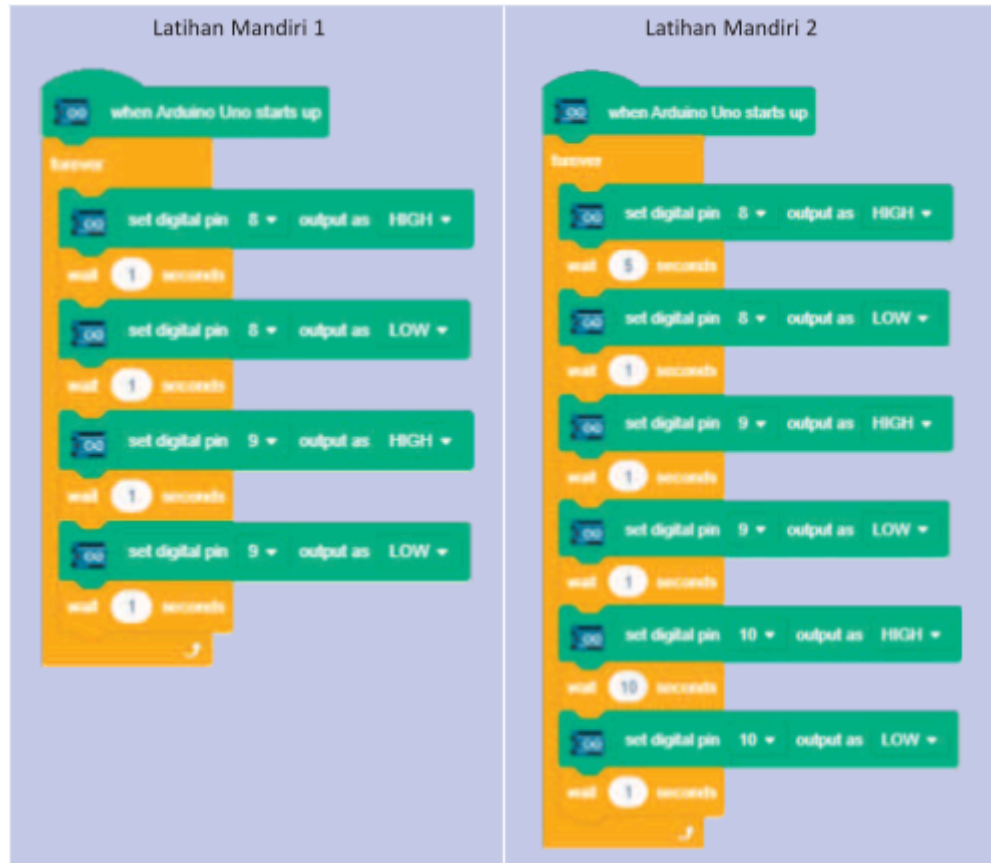
Setelah kalian berhasil merangkai dan membuat project menggunakan banyak LED, cobalah untuk menjawab beberapa pertanyaan yang ada di bawah ini sebagai tolok ukur sejauh mana pemahaman yang telah didapat.

1. Jelaskan akibat dari pemasangan pin LED yang tidak sesuai dengan PIN yang terhubung ke Arduino Uno!
Jawaban: Pemasangan pin LED yang tidak sesuai akan mengakibatkan LED tidak dapat hidup karena pin pada program dengan pin yang digunakan berbeda.
2. Jelaskan akibat dari pemasangan pin *Anode* dan *Cathode* LED yang terbalik!
Jawaban: Pemasangan pin *anode* dan *cathode* yang terbalik dapat mengakibatkan *short* pada rangkaian atau biasa disebut dengan hubungan

singkat ketika kutub pada suatu rangkaian elektronik dipasang secara terbalik. Pada kasus ini, jika pin *anode* dan pin *cathode* dipasang secara terbalik maka akan menyebabkan LED tidak akan hidup.

Jawaban Latihan Mandiri

Berikut adalah jawaban dari latihan mandiri yang diberikan di Buku Siswa.



Pertemuan 2-3: Ayo, Kita Berlatih: Sensor Cahaya dan Kelembapan untuk Tanaman (4JP)

I. Tujuan Pembelajaran:

1. Peserta didik mampu mengidentifikasi persoalan, merancang, mengimplementasi, menguji, dan menyempurnakan suatu artefak komputasional sebagai solusi dari permasalahan tersebut dengan memanfaatkan teknologi IoT.
2. Peserta didik mampu mengembangkan artefak komputasional secara bergotong royong.

II. Apersepsi

Tanaman selama ini dianggap tidak dapat berkomunikasi dengan manusia. Namun, dengan menggunakan perangkat IoT, kita dapat membuat tanaman berkomunikasi. Pada kegiatan ini, peserta didik akan dipandu untuk menggunakan dua buah sensor, yaitu sensor cahaya dan

kelembapan untuk mendapatkan informasi mengenai tanaman tersebut.

III. Pemanasan

Guru dapat menjelaskan cara kerja perangkat IoT.

IV. Kebutuhan Sarana dan Prasarana

Aktivitas ini memerlukan komputer dan perangkat IoT seperti dijelaskan pada Buku Siswa.

V. Kegiatan Inti

1. (5 Menit) Guru membuka kelas dan dapat melakukan pemanasan. Guru bisa memperlihatkan video yang berasal dari Youtube perihal IoT perihal tanaman. Salah satu contohnya dapat dilihat di <https://youtu.be/ZWiQ7iLohw> dan <https://youtu.be/AhLEMIwGTHM>.
2. (130 Menit) Guru memandu peserta didik melaksanakan aktivitas yang ada di Buku Siswa. Detail waktu yang dibutuhkan per konsep adalah sebagai berikut.

Tabel 9.6 Perkiraan Waktu Kegiatan Ayo, Kita Berlatih: Sensor Cahaya dan Kelembapan untuk Tanaman

Nama Kegiatan	Perkiraan Waktu yang Dibutuhkan
Pengenalan Komponen	5 menit
Menggunakan Sensor DHT11 Sebagai Sensor Suhu dan Kelembapan	Ayo, Lakukan 30 menit (20 menit merangkai sensor dan 10 menit memprogram Arduino) Ayo, Lakukan Mandiri 20 menit
LCD sebagai Pelengkap Rangkaian	15 menit
Upload Kode pada Arduino Uno	10 menit
Penggunaan sensor <i>Soil Moisture</i> sebagai Sensor Kelembapan Tanah	20 menit
LCD sebagai Pelengkap Rangkaian	20 menit
Waktu cadangan	10 menit

3. (25 Menit) Guru menutup kelas dan mengarahkan peserta didik pada aktivitas refleksi. Hasil pekerjaan dapat dikumpulkan untuk diperiksa.

Jawaban Evaluasi 2

1. Jika diperhatikan pada saat kita berada di mode *upload*, kita akan melihat bahwa pada penggunaan DHT11 sebagai sensor suhu dan kelembapan udara, kita diharuskan untuk menggunakan *library* agar penggunaan sensor dapat dilakukan dengan mudah. *Library* adalah kumpulan kode program yang sudah disusun sedemikian rupa dengan tujuan untuk mempermudah seseorang ketika ingin melakukan pemrograman. Singkatnya, DHT11 memiliki beberapa perhitungan yang harus dilakukan untuk mendapatkan nilai suhu dan

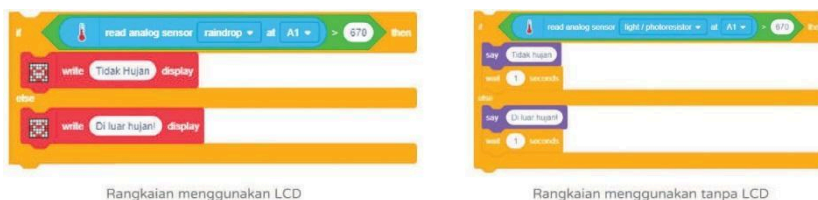
kelembapan, serta harus menggunakan *library* untuk memudahkan penggunaannya, sementara pada penggunaan LDR kita tidak perlu menggunakan *library* apa pun.

Pada penggunaan sensornya sendiri, DHT11 menggunakan pin analog 0 (A0), sedangkan LDR menggunakan pin analog 1 (A1).

2. Yang paling baik dalam mendapatkan nilai dari LDR ialah blok dengan *light/* terdaftar pada Pictoblox.
3. Jawaban berdasarkan *photoresistor*. Hal ini disebabkan karena pada penggunaannya, blok tersebut dikhususkan untuk LDR, sedangkan *generic* digunakan oleh sensor yang belum hasil pengamatan peserta didik.

Jawaban Evaluasi 3

1. Jika kita memasang pin SDA dan pin SCL secara terbalik, LCD tidak akan menampilkan apa pun yang sudah kita atur pada blok yang sudah digunakan. Misalkan, kita ingin menampilkan kata “Hello” dan ternyata kedua pin tersebut dipasang secara terbalik. Maka, kata “Hello” tidak akan muncul pada LCD.
2. Untuk membedakan apakah keadaan di luar sedang hujan atau tidak, kita bisa menggunakan pemilihan dengan menggunakan blok **if**. Caranya ialah kita lakukan dulu pengujian pada sensor hujan dengan cara memberikan atau menyemprotkan air dan lihat nilai yang terdapat pada Pictoblox atau LCD (jika sudah menggunakan LCD), lalu catat nilai tertinggi. Setelah itu, gunakan pada blok **if** seperti gambar di bawah ini.



3. Jawaban berdasarkan hasil pengamatan peserta didik.

Pertemuan 2-3: Ayo, Kita Berlatih: Robot *Line Follower* (4JP)

1. Peserta didik mampu mengidentifikasi persoalan, merancang, mengimplementasi, menguji, dan menyempurnakan suatu artefak komputasional sebagai solusi dari permasalahan tersebut dengan memanfaatkan teknologi IoT.
2. Peserta didik mampu mengembangkan artefak komputasional secara bergotong royong.

I. **Apersepsi**

Pada aktivitas ini, peserta didik akan mencoba membuat suatu robot yang dapat bergerak

mandiri dengan mengikuti garis panduan yang telah disiapkan. Hal ini menjadi dasar dari robot-robot lain yang lebih kompleks. Salah satunya ialah robot yang mencari dan memindahkan barang secara otomatis di pergudangan.

II. Pemanasan

Guru dapat menjelaskan cara kerja perangkat IoT.

III. Kebutuhan Sarana dan Prasarana

Aktivitas ini memerlukan komputer dan perangkat IoT seperti dijelaskan pada Buku Siswa.

IV. Kegiatan Inti

1. (5 Menit) Guru membuka kelas dan dapat melakukan pemanasan.
2. (140 Menit) Guru memandu peserta didik melaksanakan aktivitas yang ada di Buku Siswa.

Tabel 9.7 Perkiraan Waktu Kegiatan Ayo, Kita Berlatih: Robot Line follower

Nama Kegiatan	Perkiraan Waktu yang Dibutuhkan
Pengenalan Komponen	10 menit
Merangkai Robot Line Follower	Ayo, Kita Lakukan Bagaimana Cara Membuat Program Maju? 50 menit Ayo, Kerjakan Secara Mandiri 15 menit
Memulai Pemrograman Line Follower	30 menit
Upload Code Pada Arduino Uno	5 menit
Tahap Uji Coba Robot	15 menit
Waktu Cadangan	15 menit

5. (15 Menit) Guru menutup kelas dan mengarahkan peserta didik pada aktivitas refleksi. Hasil pekerjaan dapat dikumpulkan untuk diperiksa.

Jawaban Evaluasi 4

1. Intensitas cahaya berbanding terbalik dengan hambatan pada sensor
2. Ketika sensor kiri mendeteksi garis sedangkan sensor kanan keluar garis ini berarti posisi robot berada lebih sebelah kanan dari garis, untuk itu motor kanan akan aktif sedangkan motor kiri akan mati. Akibatnya motor akan berbelok ke arah kiri. Begitu sebaliknya, ketika sensor kanan mendeteksi garis, motor kiri aktif dan motor kanan mati, maka robot akan berbelok ke kanan. Jika kedua sensor mendeteksi garis, kedua motor akan aktif dan robot akan bergerak maju.

3. Motor belakang diaktifkan pada pin 9 dan 8, pada pin 9 motor dikonfigurasi HIGH berarti motor aktif, sedangkan pada pin 8 motor dikonfigurasi LOW berarti motor mati sehingga robot berbelok ke arah kiri.

Pertemuan 4: Pameran atau Presentasi Karya (2JP)

I. Tujuan Pembelajaran:

Peserta didik mampu mengomunikasikan produk artefak komputasional dan proses pengembangan solusinya dalam bentuk karya kreatif yang menyenangkan.

II. Apersepsi

Kegiatan pameran atau presentasi karya merupakan salah satu bagian dari kegiatan berkarya dan berkreasi. Kegiatan ini diharapkan menjadi ajang bagi peserta didik untuk mengomunikasikan artefak komputasional yang telah mereka buat kepada masyarakat umum, juga untuk meningkatkan rasa percaya diri mereka dalam membuat karya tersebut.

III. Kebutuhan Sarana dan Prasarana

Proyektor, papan poster, meja dan kursi untuk pameran, sesuai dengan kebutuhan dan konsep pameran atau presentasi yang dirancang oleh guru.

IV. Kegiatan Inti

1. (5 Menit) Guru dapat membuka kegiatan pameran dan presentasi.
2. (70 Menit) Kegiatan pameran dilaksanakan.
3. (5 Menit) Guru menutup kegiatan pameran atau presentasi.

Metode Pembelajaran Alternatif

Karena materi ini adalah menggunakan aktivitas proyek, guru dapat menyesuaikan dengan keadaan di lingkungan sekolah masing-masing.

Pengayaan dan Remedial

Tidak ada pengayaan dan remedial untuk materi ini.

Asesmen dan Rubrik Kegiatan

Penilaian dilakukan secara formatif dan sumatif berdasarkan aktivitas PLB-09-01 hingga

PLB-09-04. Rubrik penilaian dibagi menjadi individu dan kelompok.

Rubrik penilaian individu diberikan sebagai berikut.

Tabel 9.8 Rubrik Penilaian individu

Indikator	Baik	Sedang	Kurang
Dokumentasi Kegiatan	Lengkap.	Tidak Lengkap	Tidak Ada
Pengembangan Artefak Komputasional	Tidak ada <i>bug</i>	Sedikit <i>bug</i>	Banyak <i>bug</i>
Presentasi Akhir	Presentasi disampaikan dengan mengikuti kaidah presentasi yang baik.	Presentasi disampaikan dengan mengikuti sebagian kaidah presentasi yang baik.	Presentasi disampaikan dengan tidak mengikuti kaidah presentasi yang baik.

Rubrik penilaian kelompok diberikan sebagai berikut.

Tabel 9.9 Rubrik Penilaian Kelompok

Indikator	Baik	Sedang	Kurang
Kemampuan Kerja Sama	Kelompok menunjukkan kekompakan, mendengarkan masukan, dan menghormati kontribusi dari sesama anggota kelompok.	Kelompok menunjukkan sebagian dari kekompakan, mendengarkan masukan, dan menghormati kontribusi dari sesama anggota kelompok.	Kelompok tidak menunjukkan kekompakan, mendengarkan masukan, dan menghormati kontribusi dari sesama anggota kelompok.
Manajemen Proyek	Kelompok melaksanakan proyek dengan tepat waktu dan berhasil mencapai target yang diinginkan.	Kelompok melaksanakan proyek dengan tepat waktu atau berhasil mencapai target yang diinginkan.	Kelompok tidak melaksanakan proyek dengan tepat waktu dan berhasil mencapai target yang diinginkan.
Manajemen Komunikasi	Kelompok mengomunikasikan hasil karyanya dengan jelas, santun, dan menggunakan bahasa yang mudah dimengerti.	Kelompok mengomunikasikan hasil karyanya dengan jelas, santun, atau menggunakan bahasa yang mudah dimengerti.	Kelompok tidak mengomunikasikan hasil karyanya dengan jelas, santun, dan menggunakan bahasa yang mudah dimengerti.

Kreativitas	Hasil karya kelompok menunjukkan kebaruan di lingkungannya yang berbeda dengan solusi sejenis di lingkungannya.	Hasil karya kelompok menunjukkan sedikit kebaruan atau modifikasi dari solusi sejenis di lingkungan tersebut.	Hasil karya kelompok tidak menunjukkan kebaruan di lingkungannya, atau merupakan replikasi dari solusi sejenis di lingkungan tersebut.
-------------	---	---	--

Penilaian dapat dilakukan dalam bentuk form sebagai berikut.

Tabel 9.10 Form Evaluasi Individu Peserta didik

Form Evaluasi Individu Peserta didik					
No	Nama Peserta didik	Evaluasi kuantitatif (1-100)			Catatan / Keterangan lain
		Dokumentasi kegiatan (20%)	Pengembangan Artefak Komputasional (50%)	Presentasi Akhir (30%)	
1					
2					

Tabel 9.11 Form Evaluasi Kelompok Peserta didik

Form Evaluasi Kelompok Peserta didik						
No	Nama kelompok	Evaluasi kuantitatif (1-100)				Catatan / Keterangan lain
		kemampuan kerjasama (25%)	Manajemen proyek (30%)	Kemampuan Komunikasi (10%)	Kreativitas (35%)	
1						
2						

Evaluasi dituangkan dalam bentuk form evaluasi yang diisi oleh guru. Evaluasi yang dilakukan bersifat individu peserta didik dan kelompok. Evaluasi kualitatif dilakukan pada aspek: kemampuan pengerjaan proyek, tingkat kesulitan proyek, kemampuan menggali masalah, kemampuan menentukan alternatif solusi, dan hubungan kerjasama antar peserta didik. Format evaluasi proyek adalah sebagai berikut.

Tabel 9.12 Contoh Form Evaluasi Individu Peserta didik

Form Evaluasi Individu Peserta didik	
Nama Peserta didik	Evaluasi kualitatif

Peserta didik A	Peserta didik ini mampu menjadi pemimpin di kelompok ini, mampu membangun kerja sama dan berkomunikasi dengan baik. Perlu ditingkatkan kemampuan menulisnya.
Peserta didik B	

Selain guru yang memberikan evaluasi, peserta didik juga diberikan kesempatan untuk menyusun evaluasi atau refleksi diri. Refleksi diri bersifat individu dan juga kelompok. Setelah peserta didik mengisi refleksi diri, peserta didik dapat mengumpulkannya ke guru. Setidaknya ada 3 aspek yang ditanyakan kepada peserta didik, yaitu deskripsi pengalaman yang didapatkan oleh peserta didik, kendala yang peserta didik hadapi serta tindak lanjut peserta didik terhadap pengalaman bekerja secara berkelompok maupun individu.

Form Evaluasi Kelompok Peserta didik Nama Kelompok : Anggota Kelompok :
Selama mengerjakan proyek ini, keadaan kelompok saya mendapatkan pengalaman:
Kendala yang kelompok saya hadapi :
Di masa yang akan datang, kelompok kerja saya akan melakukan perbaikan pada:

Form Evaluasi Diri Peserta didik Nama Peserta didik:
Selama mengerjakan proyek ini, saya mendapatkan :
Kendala yang saya hadapi :
Di masa yang akan datang, jika saya bekerja secara berkelompok, saya akan melakukan:

Jawaban Uji Kompetensi

Karena materi ini adalah menggunakan aktivitas proyek, uji kompetensi dilakukan pada aktivitas dengan banyak proyek. Tidak ada soal uji kompetensi khusus pada elemen ini.

Interaksi Guru dan Orang Tua / Wali

Peran orang tua/wali untuk mempelajari Praktik Lintas Bidang Informatika sangatlah penting. Banyak proyek untuk membangkitkan minat peserta didik terhadap praktika Informatika ini di situs-situs Kurikulum K-12 Informatika yang memiliki reputasi bagus, di antaranya seperti code.org, csunplugged.org, dll. Orang tua/wali dapat mendukung dengan memberikan sarana dan prasarana agar peserta didik dapat menumbuhkan kreativitasnya. Banyak proyek untuk latihan yang memerlukan alat dan bahan yang bervariasi dan membutuhkan peran orang tua untuk menyediakannya.

Refleksi Guru

Aktivitas pada PLB merupakan aktivitas yang berbasis proyek. Setelah pelaksanaan kegiatan PLB, guru dapat melakukan refleksi terhadap pelaksanaan kegiatan melalui pertanyaan-pertanyaan berikut:

1. Apakah proses pembelajaran menghadapi kendala?
2. Bagaimana cara Anda untuk mengatasi kendala tersebut agar tidak terjadi pada semester berikutnya?
3. Kejadian menarik apa yang terjadi?
4. Apakah Anda puas dengan kinerja Anda dalam proses pembelajaran?
5. Apa yang Anda lakukan untuk meningkatkan kinerja Anda di masa datang?

Mengetahui,
Kepala madrasah,

Nur Khamid, S.Pd.
NIP. –

Sukaraja, 2 Januari 2025
Guru mata pelajaran,

Mukhamad Fathoni, M.Pd.I.
NIP. 198002162005011003

GLOSARIUM

Istilah	Deinisi
abstraksi	Suatu prinsip yang mengabaikan aspek-aspek subjek yang tidak relevan dengan tujuan saat ini untuk berkonsentrasi hanya pada aspek-aspek yang ada.
Aktuator	Aktuator adalah perangkat yang menggerakkan atau mengontrol suatu mekanisme. Aktuator mengubah sinyal kontrol menjadi aksi mekanis seperti motor listrik.
Algoritma <i>Algorithm</i>	Suatu kumpulan instruksi terstruktur dan terbatas yang dapat diimplementasikan dalam bentuk program komputer untuk menyelesaikan suatu permasalahan komputasi tertentu.
algoritme	Suatu kumpulan instruksi terstruktur dan terbatas yang dapat diimplementasikan dalam bentuk program komputer untuk menyelesaikan suatu permasalahan komputasi tertentu.
Antarmuka <i>interface</i>	hubungan atau batasan umum antara dua unit atau alat
Antivirus	Program yang mendeteksi dan mengisolasi virus di perangkat penyimpanan ile komputer. Ia juga memeriksa ile yang masuk, misalnya ile yang terlampir pada pesan email, dan memastikan bahwa ile tersebut bebas dari virus.
Aplikasi Terpercaya <i>Trusted Application</i>	aplikasi terpercaya (sistem komputer yang diterapkan dapat dipercaya)
Arduino	Arduino adalah perusahaan perangkat keras dan perangkat lunak sumber terbuka, proyek dan komunitas pengguna yang merancang dan memproduksi mikrokontroler papan tunggal dan kit mikrokontroler untuk membangun perangkat digital.
Arduino Uno	Arduino Uno adalah papan mikrokontroler sumber terbuka berbasis mikrokontroler Microchip ATmega328P yang dikembangkan oleh Arduino.cc. Papan ini dilengkapi dengan set pin input / output digital dan analog yang dapat dihubungkan ke berbagai papan ekspansi dan sirkuit lainnya.
Ascending	Menyusun suatu item dengan urutan menaik
Bahasa pem- rograman <i>Programming language</i>	Sebuah notasi untuk deskripsi yang tepat dari program komputer atau algoritma. Bahasa pemrograman adalah bahasa buatan, di mana sintaksis dan semantiknya didefinisikan secara ketat. Jadi, meski memenuhi tujuannya, mereka tidak mengizinkan kebebasan berekspresi yang merupakan ciri khas bahasa alami.
Blockly	Blockly adalah alat pemrograman drag-and-drop visual yang dikembangkan oleh Google yang memungkinkan anak-anak untuk menyatukan perintah seperti potongan puzzle
Blog	Jurnal yang dapat diakses publik yang dikelola di Web oleh individu atau kelompok. Topik yang tercakup dalam blog merupakan kewenangan utuh dari sang penulis dan sangat bervariasi: beberapa mencerminkan minat dan perhatian pribadi, sedangkan yang lain mengomentari aspek urusan terkini atau mendiskusikan pekerjaan kepentingan publik yang dilakukan oleh penulisnya. Beberapa telah menjadi sumber referensi yang disegani. informasi atau opini, sedangkan yang lain adalah kendaraan bagi perusahaan atau badan lain untuk menyebarkan informasi dan mendapatkan umpan balik.
blogger	Blogger adalah layanan penerbitan blog yang menerima blog multi- pengguna dengan entri bertanda waktu. Blogger dikembangkan oleh Pyra Labs dan dibeli oleh Google pada tahun 2003.

Blogspot	Blogspot atau Blogger adalah layanan penerbitan blog yang menerima blog multi-pengguna dengan entri bertanda waktu. Blogger dikembangkan oleh Pyra Labs dan dibeli oleh Google pada tahun 2003.
Blok <i>Block</i>	Sekumpulan kalimat C yang ditulis di antara { dan }.
Bluetooth	Teknologi nirkabel yang dirancang untuk menggantikan fungsi dari kabel untuk ponsel, laptop, dan perangkat lainnya.
Brainstor- ming Place- mat	sebuah format untuk digunakan hasil diskusi curah pendapat
Breadboard	An easily adapted *circuit board on which experimental arrangements of electronic components may be realized. Access to the individual components is simple and hence the overall arrangement may be readily modiiied. Breadboards are used mainly for the development of prototype circuit designs.
buku kas	buku yang berisi catatan mengenai keluar masuknya uang
Buku tahunan	Buku tahunan adalah jenis buku cetak yang diterbitkan tiap tahun. Istilah ini umumnya merujuk pada buku tahunan sekolah, khususnya SMA sederajat, yang berisikan foto-foto peserta didik dalam satu angkatan, beserta biodata mereka
Capstone	Merupakan suatu tugas multiaspek yang berfungsi sebagai karya puncak dari pengalaman belajar peserta didik, yang biasanya dilaksanakan selama tingkat akhir sekolah atau di akhir suatu aspek pembelajaran.
Chart	Representasi grais untuk visualisasi data, di mana data diwakili oleh simbol, seperti batang dalam diagram batang, garis dalam diagram garis, atau irisan dalam diagram lingkaran. Bagan dapat berupa data numerik tabular, fungsi atau beberapa jenis struktur yang memberikan info yang berbeda.
Chart Pie	Graik statistik yang dibentuk melingkar dan dibagi menjadi irisan untuk menggambarkan proporsi numerik
cloud	Ruang virtual yang ada di internet yang dapat menyimpan sumber daya digital seperti perangkat lunak, aplikasi, dan ile.
Cookie	File kecil yang ditempatkan di hard disk pengguna oleh server, berisi detail tentang penggunaan situs web oleh pengguna.
cyber bullying	Bullying yang dilakukan dengan menggunakan teknologi digital (dapat terjadi di media sosial, platform <i>messenger</i> , platform <i>game</i> , dan ponsel.)
dekomposisi	Pemecahan suatu program yang lengkap menjadi satu set bagian komponen, biasanya disebut modul

Descending	Menyusun suatu item dengan urutan menurun
Enkripsi <i>Encryption</i>	Pemrosesan pesan oleh pengirim untuk merendernya tidak dapat dipahami selain penerima yang berwenang.
Filter	Program yang memproses aliran teks secara berurutan, melakukan beberapa transformasi sederhana, misalnya memadatkan banyak spasi menjadi satu spasi, menghitung kata, dll.
<i>Fraud (Computer Fraud)</i>	Teknik apa pun yang ditujukan untuk memanipulasi informasi dalam sistem komputer untuk tujuan keuntungan ilegal, biasanya inansial.
Fungsi <i>Function</i>	Unit program yang memberikan nilai untuk parameter input menghitung nilai. Contohnya termasuk fungsi standar seperti $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\exp(x)$; selain itu, sebagian besar bahasa mengizinkan fungsi yang ditentukan pengguna.
googling	Mencari sesuatu di internet menggunakan mesin pencari Google (= program komputer yang menemukan informasi)

Hardware	Bagian fisik dari suatu sistem komputer, termasuk komponen listrik / elektronik (misalnya perangkat dan sirkuit), komponen elektromekanis (misalnya drive disk), dan komponen mekanis (misalnya kabinet).
hoaks	Informasi yang sesungguhnya tidak benar, tetapi dibuat seolah-olah benar adanya
hosting	Proses di mana pihak ketiga menyediakan penyimpanan data dan kemampuan jaringan yang sesuai untuk menghosting layanan berbasis jaringan. Contoh khusus yang umum digunakan termasuk hosting web dan hosting repositori source-code.
Icon	Gambar kecil yang ditampilkan di layar, berkaitan dengan fungsi tertentu, dan bertindak sebagai visual yang mudah diingat bagi pengguna
integrator	orang atau alat yang mengintegrasikan
Internet of Things (IoT)	Keterhubungan antarbenda sehari-hari melalui perangkat komputasi yang terkandung didalamnya dan kemampuan mereka untuk mengirim dan menerima data menggunakan internet.
JPEG	Standar ISO 10918, Kompresi Digital dan Pengkodean Gambar Diam Kontinu, dikembangkan oleh JPEG untuk kompresi gambar digital tunggal.
Kartu Magnetik <i>Magnetic Card Magnetic Stripe Card</i>	Tipe kartu yang mampu menyimpan data dengan memodifikasi sifat magnetis dari partikel magnetik kecil berbahan besi di pita magnetik pada kartu
Kata Sandi <i>password</i>	Kumpulan karakter atau string yang unik yang digunakan oleh pengguna untuk memverifikasi identitas dirinya yang tersimpan di dalam suatu sistem.
Keamanan Data dan Informasi <i>Data and Information Security</i>	keamanan data dan informasi yang berkaitan dengan penggunaan peranti digital, seperti ponsel pintar, PC, atau gawai lainnya yang juga merupakan sumber data. Peranti-peranti tersebut biasanya terhubung dengan internet.
Keluaran <i>Output</i>	Hasil yang diperoleh dari suatu program yang berjalan yang dikirimkan ke luar dari program, misalnya kepada manusia atau program lainnya.
KTP	Kartu pengenal yang harus dimiliki setiap orang (warga negara) yang memuat nama, nomor, jenis kelamin, umur dan tempat lahir, pekerjaan, dan alamat yang jelas
Lampiran <i>Attachment</i>	File data yang disematkan ke dalam suatu pesan email.
Light- Emitting Diode	which are semiconductor diodes that emit light when a *forward bias is applied. LEDs are small, cheap, and have relatively low current and voltage requirements and long life. Their power consumption is, however, significantly higher than that of *LCDs.
Liquid Crystal Display	A *lat-panel display that is used with many microcomputers. LCDs are also used in other digital instruments. Early LCDs suffered from poor contrast between light and dark combined with narrow viewing angles. Several different forms of construction now offer improved viewing characteristics. LCD technology is based on liquid crystals. These are common organic compounds that, between specific temperature limits, change their crystal structure to allow them to flow like a liquid.
lisensi	surat izin untuk mengangkut barang dagangan, usaha, dan sebagainya
Malware (Malicious Software)	Perangkat lunak yang sengaja dirancang untuk menyebabkan kerusakan pada komputer, server, klien, atau jaringan komputer. Ada berbagai jenis malware, termasuk virus komputer, worm, trojan horse, adware, spyware

Masukan <i>Input</i>	Data yang dimasukkan ke dalam program untuk diproses lebih lanjut.
mindset	cara berpikir dan pendapat seseorang
Nama Pengguna <i>username</i>	Suatu identifikasi yang digunakan oleh seseorang untuk mengakses ke komputer, jaringan, atau layanan online.
Nirkabel	Tanpa menggunakan kabel
Otentikasi <i>Authenticat- tion</i>	Proses, cara, perbuatan membuktikan sesuatu secara otentik
Papan Sirkuit	Papan sirkuit adalah suatu teknologi yang memungkinkan perakitan suatu sirkuit atau data elektronik menggunakan lapisan material secara horizontal.
Passport	Surat keterangan yang dikeluarkan oleh pemerintah untuk seorang warga negara yang akan mengadakan perjalanan ke luar negeri
pemrograman modular	Pemrograman Modular adalah suatu teknik pemrograman di mana program yang biasanya cukup besar dibagi-bagi menjadi beberapa bagian program yang lebih kecil sehingga akan mudah dipahami dan dapat digunakan kembali, baik untuk program itu sendiri maupun program lain yang memiliki proses yang sama.
pemrograman visual <i>Visual Pro-gramming</i>	jenis bahasa pemrograman yang memungkinkan manusia menggambar proses menggunakan ilustrasi
Pencurian Informasi <i>Information Theft</i>	Pencurian informasi yang biasanya berkaitan dengan pencurian identitas, yaitu seseorang menggunakan informasi personal orang lain, seperti nama, nomor identifikasi, nomor credit card, dll untuk kejahatan
Perangkat Lunak Electronic Design Automation	Kategori produk perangkat lunak atau proses yang membantu proses desain sistem elektronik dengan menggunakan komputer. Biasanya digunakan untuk merancang papan sirkuit, prosesor, atau elektronika kompleks lainnya.
Peretasan <i>Hacking</i>	akses tanpa izin ke komputer, jaringan, perangkat elektronik lain
Phising	Sebuah upaya penipuan dengan mengirim email yang mengaku dari sebuah instansi / individu untuk membujuk individu agar mengungkapkan informasi pribadi, seperti sandi dan nomor kartu kredit.
PISA	The Program for International Student Assessment (PISA) adalah studi yang dilakukan oleh Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) di hampir 80 negara. studi ini menguji kinerja skolastik peserta didik berusia 15 tahun pada bidang matematika, sains, dan membaca.
Pivot Table	Tabel statistik yang merangkum data dari tabel yang lebih luas. Ringkasan ini mencakup jumlah, rata-rata, atau statistik lainnya, yang dikelompokkan oleh tabel pivot secara bermakna.
PNG	Format file untuk gambar bitmap terkompresi, dirancang oleh komite Internet dan semakin sering digunakan untuk gambar Internet.
Program <i>Program</i>	Sekumpulan pernyataan yang dapat dieksekusi oleh komputer untuk menghasilkan perilaku yang diinginkan dari komputer
Prosedur <i>Procedure</i>	Bagian dari program yang menjalankan beberapa operasi yang ditentukan dengan baik pada data yang ditentukan oleh parameter. Itu dapat dipanggil dari mana saja dalam suatu program, dan parameter yang berbeda dapat disediakan untuk setiap panggilan.
raster	Pola garis pemindaian yang telah ditentukan sebelumnya yang memberikan cakupan area tampilan yang sangat beragam.

Rekayasa Sosial <i>Social engineering</i>	Suatu proses untuk mendapatkan akses ke komputer atau jaringan dengan cara melakukan penipuan, terutama dengan membujuk pengguna untuk mengungkapkan kata sandi, menginstal suatu program <i>trojan horse</i> , atau melakukan tindakan yang tidak aman lainnya.
saldo	selisih (antara uang yang masuk dan yang keluar)
Scalable Vector Graphics	Suatu bentuk XML yang digunakan untuk mendeskripsikan gambar. Gambar ditentukan oleh baris kode XML yang menentukan jalur, bentuk, isian, warna, dll. Teks dapat disertakan dengan instruksi untuk font, ukuran, berat, gaya, dan efek lainnya.
Sensor	Perangkat yang mendeteksi atau mengukur properti fisik serta mencatat, menunjukkan, atau meresponsnya.
shutdown	Mematikan komputer atau sistem komputer
SIM	bukti registrasi dan identifikasi yang diberikan oleh Polri kepada seseorang yang telah memenuhi persyaratan administrasi, sehat jasmani dan rohani, memahami peraturan lalu lintas dan terampil mengemudikan kendaraan bermotor.
Smartphone	Ponsel yang memiliki fitur komputasi untuk membuat panggilan maupun menerima panggilan, dan mengirim atau menerima pesan SMS.
Sorting	Mengatur ulang urutan dari suatu informasi secara naik atau turun dengan menggunakan suatu tombol <i>sortkey</i> . Penyortiran berguna untuk mengidentifikasi dan menghitung semua item dengan identifikasi yang sama, untuk membandingkan dua file, dan untuk membantu dalam pencarian, seperti yang digunakan dalam kamus
Spreadsheet	Program yang memanipulasi tabel yang terdiri dari baris dan kolom sel, dan menampilkannya di layar; sel berisi informasi dan rumus numerik, atau teks.
Streaming	Proses menyediakan aliran data audio atau video yang stabil sehingga pengguna Internet dapat mengaksesnya saat dikirimkan.
struktur data	Cara tertentu dalam mengorganisasi data dalam komputer sehingga dapat digunakan secara efektif.
struktur data pohon (tree)	Graf asiklik apa pun yang terhubung.
Surel (surat elektronik) email	Pesan yang dikirim antara pengguna sistem komputer, sistem komputer yang digunakan untuk menyimpan dan mengangkut pesan. Pengirim dan penerima tidak perlu online pada waktu yang sama, atau bahkan pada waktu yang sama
swafoto	Jenis foto potret diri yang diambil sendiri dengan menggunakan kamera digital atau ponsel cerdas.
Trojan	Program yang tampaknya tidak berbahaya yang dirancang untuk menghindari fitur keamanan sistem. Metode yang biasa digunakan untuk memperkenalkan <i>Trojan horse</i> adalah dengan memberikan program atau bagian dari program kepada pengguna sistem yang keamanannya akan dilanggar.
Undang - Undang ITE	UU yang mengatur tentang informasi serta transaksi elektronik, atau teknologi informasi secara umum. UU ini memiliki yurisdiksi yang berlaku untuk setiap orang yang melakukan perbuatan hukum sebagaimana diatur dalam Undang-Undang
Vlog	Merupakan akronim dari Video Blog. Sebuah blog yang dibuat dalam bentuk video.
website	Kumpulan halaman web hyperlink milik individu, organisasi, atau perusahaan.
Wii	Teknologi jaringan nirkabel yang memungkinkan perangkat seperti komputer (laptop dan desktop), perangkat seluler (ponsel pintar dan perangkat yang dapat dikenakan), dan peralatan lainnya (printer dan kamera video) untuk berinteraksi dengan Internet.
Window	Sebuah area pada layar yang menampilkan aktivitas komputer.

Daftar Pustaka

- Arduino. (2021). 417 Arduino Projects. Project Hub. Diakses dari <https://create.arduino.cc/projecthub/projects/tags/arduino>
- Autodesk Inc. (2021). A Beginner's Guide to Arduino. Instructables Circuits. Diakses dari <https://www.instructables.com/A-Beginners-Guide-to-Arduino/>
- Baase, S., & Henry, T.M. (2018). A Gift of Fire, Social, Legal, and Ethical Issues for Computing Technology, Fifth Edition. Pearson.
- CNBC Indonesia. (2021). Kasus Phising Email yang Serang Indonesia Makin Merajalela. Diakses dari <https://www.cnbcindonesia.com/tech/20210306162132-37-228322/kasus-phising-email-yang-serang-indonesia-makin-merajalela>
- Code.org. (2021) CS Fundamental Unplugged. <https://code.org/curriculum/unplugged>
- Computer Science Education Research Group. (2021). CS Unplugged – Computer Science without a Computer. New Zealand: University of Cantenbury. Diakses dari <https://csunplugged.org/en/>
- Dobhal, Rajan. (2021). 7 Basic Data Structure for Kids. Diakses dari <https://codinghero.ai/7-basic-data-structures-for-kids/>
- Electronics Hub.org. (2021). 200+ Arduino Projects List for Final Year Students. Diakses dari <https://www.electronicshub.org/arduino-project-ideas/>
- Fitzgerald, S., Shiloh, Michael. (2012) Arduino Project Book. Torino, Italy: Arduino LCC.
- Geek for Geeks. (2021). Graph Data Structure and Algorithms. Diakses dari <https://www.geeksforgeeks.org/graph-data-structure-and-algorithms/>
- Goodwill Community Foundation. (2021). Free Keamanan Internet Tutorial at GCFGlobal. Diakses dari https://edu.gcfglobal.org/en/tr_id-internet-safety/
- Google. (2021a). Bantuan Blogger. Diakses dari <https://support.google.com/blogger/?hl=id#topic=3339243>
- Google. (2021b). Teach Computer Science & Coding to Kids – CS First. Diakses dari <https://csirst.withgoogle.com/s/en/home>
- Google (2021c). Get Started | Blockly | Google Developers. Diakses dari <https://developers.google.com/blockly/guides/get-started/web>
- Microsoft. (2021). Stay Protected with Windows Security. Diakses dari <https://support.microsoft.com/en-us/windows/stay-protected-with-windows-security-2ae0363d-0ada-c064-8b56-6a39afb6a963>
- Mulyanto, A., Nugraheni, C., Sularso., F.J., Inggriani, dkk. (2016). Bebras Indonesia Challenge 2016 Kelompok Penggalang (untuk Peserta didik setingkat SMP/MTs). Bebras Indonesia.
- NBO Bebras Indonesia. (2017). Tantangan Bebras Indonesia 2017 Bahan Belajar Computational

Thinking Tingkat SMP. NBO Bebras Indonesia.

NBO Bebras Indonesia. (2018). Tantangan Bebras Indonesia 2018 Bahan Belajar Computational Thinking Tingkat SMP. NBO Bebras Indonesia.

Ozo EDU Inc. (2021). Lessons | Ozobot. Diakses dari <https://Ozobot.com/educate/lessons>

Slavin, Tim. (2015). What is the Internet of Things? Owl Hill Media, LCC. Diakses dari <https://www.kidscodecs.com/what-is-internet-of-things/>

Tutorials Point. (2021a). Data Structure – Graph Data Structure. Diakses dari https://www.tutorialspoint.com/data_structures_algorithms/graph_data_structure.htm

Tutorials Point. (2021b). Data Structure and Algorithms - Tree. Diakses dari https://www.tutorialspoint.com/data_structures_algorithms/tree_data_structure.htm

University of North Carolina. (2021a). Community Workshop Series – Digital Literacy for All Learners. Chappel Hill, US: University of North Carolina. Diakses dari <http://cws.web.unc.edu/>

University of North Carolina. (2021b). Community Workshop Series – Digital Literacy for All Learners - Handouts. Chappel Hill, US: University of North Carolina. Diakses dari <http://cws.web.unc.edu/handouts/>

Warren, J.D., Adams, J., Molle, H. (2011) Arduino Robotics. New York: Springer.

Wordpress. (2021). Support – Oicial Wordpress.com. Diakses dari <https://wordpress.com/support/>

Youtube. (2021). Youtube Creator Academy. Diakses dari <https://creatoracademy.youtube.com/page/home?hl=id>

Sumber Gambar

https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Mind_maps#/media/File:

MindMaster.io.jpg <https://www.youtube.com/watch?v=Rb5DNYhLb7I>

sumber gambar: <https://id.pinterest.com/pin/659495939167371364/>

<https://giftsncrystals.com.au/product/glass-seahorse-suncatcher-2/>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Suncatcher>

By D4m1en - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=34336657>

Sumber: Door Feureau - Eigen werk, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10273208>