



## Pelatihan Robotika Dasar Menggunakan Lego Spike untuk Siswa SMA Kolese De Britto

Kristian Adi Nugraha<sup>1</sup>, Danny Sebastian<sup>1</sup>, Centaury Harjani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Informatika, Universitas Kristen Duta Wacana

<sup>2</sup>Program Studi Desain Produk, Universitas Kristen Duta Wacana

Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo 5-25, Yogyakarta

adinugraha@id.ukdw.ac.id

### Abstract

*At the school level, information technology and computer subject matter are often limited to theory and need more implementation. In this activity, the service team provided training related to robotics for De Britto College High School Students. Robotics material aims to utilize technology to help daily activities be more efficient. Thus, the implementation of robotics is focused on increasing the benefits of everyday objects around us so that they have added value when technology is embedded in them. The training is carried out by hands-on practical methods using Lego Spike equipment specifically designed for education. In general, the training activities ran smoothly, and the students well received the material provided.*

*Keywords: training, robotics, computer, lego, technology*

### I. Pendahuluan

Teknologi informasi saat ini telah menjadi bagian hidup sehari-hari karena harganya semakin terjangkau bagi kalangan masyarakat luas. Banyak permasalahan yang dapat diselesaikan dengan adanya teknologi informasi, seperti masalah terkait komunikasi, penyebaran informasi, dan pengiriman data atau dokumen. Selain itu, teknologi informasi juga banyak diterapkan pada berbagai bidang untuk keperluan otomatisasi pekerjaan, sehingga dapat meringankan beban dari sisi sumber daya maupun biaya operasional.

Saat ini, hampir seluruh masyarakat di Indonesia hanya dapat berperan menjadi pengguna dalam implementasi teknologi informasi. Padahal implementasi teknologi informasi saat ini telah dirancang sedemikian rupa oleh para *vendor* peralatan agar dapat diimplementasikan dengan mudah secara mandiri. Namun permasalahan utama yang dihadapi oleh sebagian besar masyarakat adalah kurangnya kepercayaan terhadap kemampuan diri sendiri, sehingga banyak masyarakat yang enggan mencoba karena merasa tidak akan bisa melakukannya. Banyak faktor yang menjadi penyebab masalah tersebut, salah satunya adalah faktor usia, di mana semakin tua seseorang, maka akan semakin merasa tidak mampu untuk melakukan aktivitas-aktivitas yang berkaitan dengan teknologi informasi karena merasa dirinya

tidak mampu atau dikenal dengan istilah gagap teknologi (gaptek).

Pengetahuan tentang teknologi informasi terdapat pada kurikulum di tingkat sekolah dalam mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Namun pada pelaksanaannya, mata pelajaran tersebut hanya berfokus pada praktik di sekolah tanpa diimbangi dengan penerapannya secara nyata di kehidupan sehari-hari karena mengikuti aturan kurikulum yang ada. Akibatnya, ketika lulus dari bangku sekolah, pengetahuan akan teknologi informasi tersebut akan memudar karena merasa tidak dibutuhkan dan tidak pernah digunakan lagi.

SMA Kolese De Britto merupakan salah satu sekolah tingkat SMA yang berlokasi di Kota Yogyakarta. SMA Kolese De Britto memiliki fasilitas yang lengkap terkait dengan mata pelajaran TIK, seperti laboratorium komputer, peralatan elektronika, dan laboratorium alam untuk pembelajaran TIK di luar ruangan (*outdoor*). Namun, SMA Kolese De Britto tetap memiliki permasalahan serupa terkait materi teknologi informasi, di mana siswa hanya menguasai ilmu secara teori, namun tidak terdapat contoh penerapan nyata di dalam kehidupan sehari-hari karena terbatasnya pertemuan belajar mengajar yang terdapat di sekolah dan tuntutan kurikulum yang ada.

Melihat permasalahan tersebut, SMA Kolese De Britto meminta bantuan kepada Fakultas Teknologi Informasi (FTI) Universitas Kristen Duta Wacana (UKDW) untuk memberikan pelatihan terkait implementasi nyata dari mata pelajaran TIK dalam bentuk kegiatan ekstrakurikuler. SMA Kolese De Britto telah menjalin kerja sama dengan FTI UKDW dalam beberapa tahun terakhir, di mana realisasi kegiatan diwujudkan dalam bentuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Beberapa kegiatan di antaranya adalah pendampingan pembangunan aplikasi penilaian guru SMA Kolese De Britto [1], pelatihan *competitive programming* tingkat SMA untuk Siswa Kelas XII SMA Kolese De Britto [2], Webinar dan workshop pengenalan *Internet of Things* (IOT) untuk siswa SMA Kolese De Britto [3], pelatihan dan pendampingan *augmented reality* pada media sosial untuk siswa SMA [4], pendampingan pembuatan produk *video*

game dengan *construct 3* pada siswa sekolah tingkat menengah atas [5], pelatihan daring *game development* bagi siswa-siswi tingkat SMA Menggunakan *construct 3.0* [6], dan pendampingan pembuatan website SMA Kolese De Britto sebagai media publikasi sekolah [7]. Berdasarkan permohonan tersebut, maka penulis berencana untuk melakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan terkait implementasi nyata dari teknologi informasi. Setelah melalui proses diskusi, maka diputuskan bahwa jenis teknologi yang akan diberikan kepada para siswa adalah robotika, karena teknologi tersebut relatif mudah untuk dipelajari dan dapat langsung dilihat hasilnya dalam wujud fisik. Tema yang diangkat dalam pelatihan tersebut adalah teknologi robotika untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari yang dapat menghemat sumber daya maupun memberi nilai tambah pada objek yang telah ada sebelumnya. Karena bersifat dasar, maka peralatan yang digunakan masih bersifat sederhana yaitu dengan menggunakan balok mainan dengan seri *Lego Education*. Materi yang diberikan pada pelatihan akan dibangun berdasarkan hasil riset terkait teknologi elektronika dan *Internet of Things (IoT)* yang telah dilakukan oleh penulis [8], namun dengan beberapa penyesuaian agar dapat diterima dengan mudah oleh para siswa.

## II. Metode Pelaksanaan

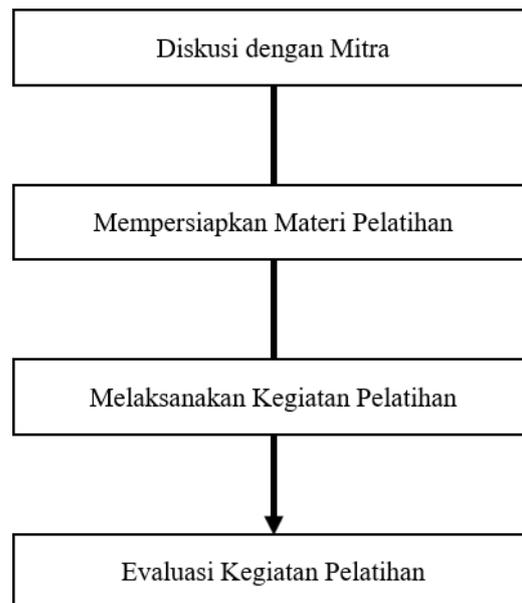
Secara umum kegiatan akan dilakukan secara luring dengan lokasi kegiatan bertempat di Universitas Kristen Duta Wacana. Kegiatan pengabdian dilakukan dalam tahapan seperti pada Gambar 1.

### A. Diskusi dengan Mitra

Pelaksana kegiatan pengabdian ini adalah 3 orang dosen, yaitu Kristian Adi Nugraha SKom, MT, Danny Sebastian SKom, MM, MT, dan Centary Harjani, SDs, MSn. Sedangkan dari pihak mitra SMA Kolese De Britto, adalah Bapak FX. Catur Supatmono, SPd, MPd. Tahap pertama pengabdian adalah melakukan diskusi dengan mitra terkait kondisi siswa saat ini serta tujuan akhir yang ingin dicapai bersama terkait dengan pelatihan robotika yang akan dilaksanakan.

### B. Mempersiapkan Materi Pelatihan

Persiapan materi pelatihan dilakukan dengan membuat modul pelatihan dengan bahasa yang mudah dimengerti oleh siswa, karena para siswa belum sepenuhnya familiar dengan dasar pemrograman atau teknologi informasi. Modul tersebut terdiri dari 20 bab yang dirancang untuk 20 kali pertemuan, di mana setiap pertemuan dilaksanakan setiap satu minggu sekali selama 60 menit.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat di SMA Kolese De Britto

Peralatan yang digunakan dalam pelatihan ini adalah *Lego Spike*, yaitu *Lego* yang dirancang khusus untuk keperluan edukasi robotika. Contoh dari *Lego Spike* ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Contoh Salah Satu Peralatan *Lego Spike* Untuk Keperluan Edukasi Robotika [9]

### C. Melaksanakan Kegiatan Pelatihan

Kegiatan pelatihan dilaksanakan selama kurang lebih enam bulan, dengan jumlah pertemuan sebanyak satu kali setiap minggu. Setiap pertemuan dilaksanakan dalam durasi kurang lebih 60 menit dan dilaksanakan di laboratorium komputer UKDW atau di laboratorium komputer SMA Kolese De Britto. Pelatihan dilakukan dengan langsung mengerjakan suatu tugas yang telah ditentukan

### D. Evaluasi Kegiatan Pelatihan

Setelah seluruh kegiatan selesai dilaksanakan, maka tahap berikutnya adalah melakukan evaluasi yang dapat berguna

untuk keberlanjutan kegiatan berikutnya. Parameter yang digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilan kegiatan ini adalah dengan menggunakan kuesioner. Selain itu, pada tahap ini juga akan dilakukan dokumentasi kegiatan pelatihan dalam bentuk laporan dan publikasi ke seminar prosiding.

### III. Diskusi

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat diawali dengan diskusi bersama dengan pihak Kepala Sekolah SMA Kolese De Britto yaitu Bapak FX Catur Supatmono, SPd, MPd, pada bulan Januari 2023 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Beliau menjelaskan bahwa adanya keinginan dari pihak sekolah agar dapat memberikan pengetahuan lebih luas terkait penerapan teknologi secara nyata di kehidupan sehari-hari. Hal tersebut dikarenakan kurikulum mata pelajaran TIK masih banyak membahas mengenai teori dan sebatas praktik di laboratorium, namun belum terdapat contoh implementasi nyata yang dapat diterapkan pada kehidupan sehari-hari. Di samping itu, terdapat juga banyak siswa yang memiliki minat atau keinginan untuk belajar mengenai robotika. Namun karena robotika sendiri tidak masuk ke dalam kurikulum mata pelajaran komputer di tingkat SMA, maka materi tentang robotika tidak pernah diajarkan di dalamnya. Sehingga berdasarkan diskusi tersebut, diputuskan untuk mengadakan kegiatan berupa ekstrakurikuler robotika bagi siswa-siswa yang berminat untuk mendalami dunia TIK.



Gambar 3. Pertemuan Perdana Dengan Kepala Sekolah SMA Kolese De Britto, Bapak FX Catur Supatmono, SPd, MPd

Pada kunjungan berikutnya, tim pengabdian melakukan sosialisasi untuk memperkenalkan kegiatan ekstrakurikuler baru yaitu robotika kepada siswa-siswa SMA Kolese De Britto seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Pada kegiatan ini, tim pengabdian mendemokan dua buah robot, yaitu robot yang dapat menghindari rintangan (*obstacle avoiding*) dan robot yang dapat mengikuti garis (*line following*).



Gambar 4. Kegiatan Sosialisasi Pengenalan Ekstrakurikuler Robotika di SMA Kolese De Britto

Para siswa yang berminat untuk mengikuti kegiatan ekstrakurikuler robotika lebih mendalam dapat langsung mendaftar dan akan langsung dimasukkan ke dalam grup *WhatsApp* ekstrakurikuler robotika. Grup tersebut nantinya akan dilakukan untuk melakukan koordinasi serta sebagai wadah diskusi bagi para siswa dan tim pengabdian.



Gambar 5. Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan Robotika Dengan Menggunakan Mainan Balok Lego

Selanjutnya adalah melaksanakan kegiatan pengabdian dengan pertemuan perdana yang dimulai pada bulan Februari 2023. Kegiatan diawali dengan pengenalan mainan balok Lego, kemudian para peserta diminta untuk membuat sebuah obyek dengan menggunakan susunan balok Lego untuk melatih kemampuan berpikir dan logika mereka seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5. Para siswa diminta untuk membuat objek-objek tiga dimensi untuk bentuk kendaraan, rumah, hewan, dan pohon.



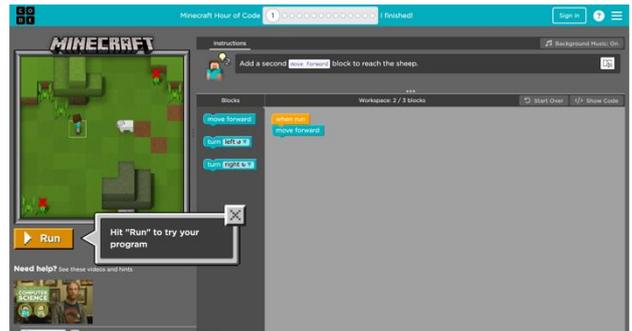
Gambar 6. Pengenalan Coding Untuk Robotika Dengan Menggunakan Block Programming

Selain materi menggunakan peralatan Lego, materi yang cukup penting untuk diajarkan adalah materi terkait dengan pemrograman, karena sebuah robot hanya dapat bekerja apabila ditanamkan program di dalamnya. Jenis pemrograman yang diajarkan dalam pelatihan ini adalah *block programming* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6. *Block programming* dilakukan dengan cara menyusun potongan-potongan blok dengan urutan tertentu seperti menyusun sebuah *puzzle* agar dapat menjalankan perintah sesuai yang dikehendaki seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7. *Block programming* tidak terikat dengan bahasa pemrograman tertentu dan ditujukan bagi orang awam atau pemula yang hendak mempelajari dunia *programming*, sehingga *block programming* cocok untuk semua kalangan karena tidak membutuhkan *domain* pengetahuan tertentu.



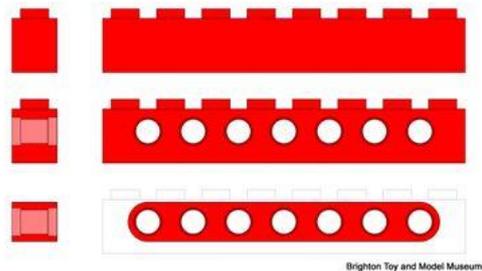
Gambar 7. Contoh Tampilan Antarmuka dari Block Programming atau Block Coding [10]

Mula-mula, materi *block programming* diajarkan dengan menggunakan website *Hour of Code* ([code.org](http://code.org)), di dalamnya terdapat banyak banyak soal latihan *block programming* yang dikemas dalam bentuk animasi interaktif. Para siswa diarahkan untuk mengerjakan latihan dengan tema *Minecraft* agar semuanya mengerjakan latihan yang sama seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Salah Satu Tampilan Latihan Soal Hour of Code Dengan Tema Minecraft

Setelah mempelajari *block programming* selama beberapa pertemuan, materi berikutnya adalah terkait dengan pengenalan Lego dengan jenis *Spike*, yaitu Lego yang dirancang secara khusus untuk keperluan edukasi di bidang robotika. Lego jenis *Spike* berbeda dengan balok Lego pada umumnya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9. Lego jenis *Spike* pada umumnya memiliki lubang-lubang di bagian tengah balok seperti pada baris kedua dan ketiga di Gambar 9. Hal tersebut berbeda dengan Lego biasa yang berbentuk utuh tanpa lubang seperti yang ditunjukkan pada baris pertama Gambar 9.



Gambar 9. Perbandingan Bentuk Antara Balok Lego Biasa Dengan Balok Lego Spike [11]

Para siswa diberi contoh secara langsung berbagai jenis balok yang digunakan pada Lego *Spike*. Setiap balok memiliki karakteristik tersendiri, sehingga untuk membentuk model tertentu maka dibutuhkan kombinasi balok yang tepat. Pada bagian ini, para siswa diberi latihan untuk mencoba membangun sebuah objek tiga dimensi dengan menggunakan Lego *Spike*. Latihan ini hampir serupa dengan latihan yang diberikan saat pertemuan di minggu pertama, namun pada pertemuan minggu pertama latihan tersebut dilakukan dengan menggunakan Lego biasa.



Gambar 10. Pengenalan Lego Spike Untuk Membangun Sebuah Perangkat Robotika

Materi dengan menggunakan Lego Spike diberikan selama kurang lebih tiga pertemuan, di mana para siswa diajarkan untuk membangun model yang sederhana hingga yang cukup kompleks seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10. Mula-mula, para siswa diminta untuk membuat kendaraan sederhana dengan roda empat dengan menggunakan Lego Spike. Pada pertemuan berikutnya, para siswa diminta untuk mengembangkan kendaraan roda empat, namun terdapat tambahan mekanisme yang memungkinkan kendaraan tersebut dapat berbelok seperti menggunakan stir mobil. Hal ini bertujuan agar saat membangun robot berbentuk mobil, robot tersebut dapat berjalan secara lurus maupun berbelok.



Gambar 11. Pengenalan Sensor Dan Motor Yang Akan Digunakan Pada Lego Spike

Materi terakhir yang diajarkan adalah terkait dengan bagaimana memberikan elemen elektronik ke dalam robot yang telah dibangun dengan menggunakan Lego Spike.

Materi ini diawali dengan memperkenalkan komponen-komponen yang dapat digunakan pada Lego Spike seperti yang ditunjukkan pada Gambar 11. Komponen elektronik yang digunakan antara lain adalah sensor jarak, sensor cahaya, sensor lampu, dan motor penggerak roda berukuran besar maupun kecil. Kemudian terdapat satu perangkat elektronik tambahan yang disebut sebagai *Hub*, perangkat ini memiliki fungsi sebagai sumber daya dari sensor dan motor tersebut. Selain itu, *Hub* juga memiliki prosesor dan memori di dalamnya yang berfungsi untuk menjalankan perintah yang diberikan sesuai dengan kode program yang ditanamkan di dalamnya. Pada materi akhir, para siswa diminta untuk membangun robot *line follower* dan robot *obstacle avoiding* seperti yang pernah didemokan saat sosialisasi. Dengan bekal materi-materi yang telah diberikan sebelumnya, para siswa berhasil membuat kedua jenis robot tersebut dengan baik dan dapat bekerja dengan lancar.

Setelah seluruh rangkaian kegiatan berjalan selama kurang lebih satu semester, maka kegiatan pelatihan ini dinyatakan selesai. Para peserta mendapatkan banyak manfaat melalui kegiatan ini, yaitu pengetahuan terkait dengan implementasi teknologi informasi dalam kehidupan sehari-hari, khususnya di bidang robotika. Hal tersebut dibuktikan berdasarkan hasil kuesioner kepuasan mitra, di mana nilai tingkat kepuasan secara keseluruhan adalah 86,7%. Kegiatan ini rencananya akan dilanjutkan pada semester berikutnya dengan variasi materi yang berbeda serta tingkat kesulitan yang lebih kompleks, misalnya dengan menggunakan perangkat mikrokontroler Arduino yang banyak terdapat di pasaran dengan harga terjangkau.

#### IV. Kesimpulan

Secara garis besar, kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah dapat terlaksana dengan baik. Meskipun terdapat beberapa kendala seperti jadwal yang bertabrakan dengan acara tambahan di sekolah, namun hal tersebut dapat diatasi sepenuhnya sehingga kegiatan tetap dapat terselenggara dengan lancar. Para siswa yang telah mengikuti kegiatan ini memiliki bekal berupa implementasi teknologi di dunia nyata, terutama terkait dengan otomatisasi yang terdapat di kehidupan sehari-hari seperti pada *smart home* atau *smart city*. Rencana kegiatan tahap berikutnya adalah memberikan pelatihan sejenis dengan menggunakan peralatan yang lebih sesuai untuk implementasi sehari-hari, seperti misalnya menggunakan peralatan Arduino serta beberapa komponen sensor dan modul pendukung.

#### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian (LPPM) Masyarakat Universitas Kristen Duta Wacana dan SMA Kolese De Britto yang telah mendukung kegiatan ini sehingga kegiatan pelatihan dapat terlaksana dengan baik dan dapat menjadi bentuk pengabdian kepada masyarakat bagi dosen. Kegiatan pengabdian ini didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Kristen Duta Wacana, dengan nomor kontrak 86/D.02/LPPM/2023.

## Daftar Pustaka

- [1] Sebastian D, Nugraha KA, Rini MNA. Pendampingan pembangunan aplikasi penilaian guru SMA Kolese De Britto. Seminar Nasional Hasil Pengabdian kepada Masyarakat (SENDIMAS 2018). 2018.
- [2] Rini MNA, Sebastian D, Nugraha KA. Pelatihan competitive programming tingkat SMA untuk siswa kelas XII SMA Kolese De Britto. Seminar Nasional hasil Pengabdian kepada Masyarakat (SENDIMAS 2019). Semarang: Universitas Katolik Soegijapranata; 2019.
- [3] Sebastian D, Nugraha KA, Saputra LKP. Webinar dan workshop pengenalan internet of things (IOT) untuk siswa SMA Kolese De Britto. PATRIA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat. 2021;3(2):87-94.
- [4] Senapartha IKD, Nendya MB, Sebastian D, Nugraha KA, Saputra LKP. Pelatihan dan pendampingan augmented reality pada media sosial untuk siswa SMA. Yogyakarta: Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat "Teknologi Informasi dan Komunikasi yang Berkesinambungan dan Berorientasi Layanan" - Diseminasi Pengabdian; 2021.
- [5] Saputra LKP, Sebastian D, Nugraha KA, Nendya MB, Senapartha KD. Pendampingan pembuatan produk video game dengan *Construct 3* pada siswa Sekolah Tingkat Menengah Atas. Yogyakarta: Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat (SENDIMAS 2021); 2021.
- [6] Sebastian D, Nugraha KA, Saputra LKP, Nendya MB, Senapartha IKD. Pelatihan daring game development bagi siswa-siswi tingkat SMA menggunakan *Construct 3.0*. INTEGRITAS: Jurnal Pengabdian. 2022;6(1):23-33.
- [7] Nugraha KA. Pendampingan pembuatan website SMA Kolese De Britto sebagai media publikasi sekolah. Bandung: Seminar Nasional Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat (SENDIMAS); 2022.
- [8] Nugraha KA, Saputra LKP. Pemanfaatan raspberry pi untuk sistem penghitung mobil otomatis pada kampus UKDW. Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi. 2017;3(3):539-549.
- [9] Lego. LEGO® Education SPIKE™ Essential Se. Disitasi pada tanggal 1 Agustus 2023. Diunduh dari: <https://www.lego.com/en-us/product/lego-education-spike-essential-set-45345>.
- [10] Gilbert J. What is block coding? Disitasi pada tanggal 1 Agustus 2023. Diunduh dari: <https://www.codewizardshq.com/what-is-block-coding/>.
- [11] Museum BTAM. Brighton toy and model museum. Disitasi pada tanggal 1 Agustus 2023. Diunduh dari: [https://www.brightontoymuseum.co.uk/index/Category:Lego\\_Technic](https://www.brightontoymuseum.co.uk/index/Category:Lego_Technic).