

## **PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS KREATIF SISWA TEKNIK KOMPUTER DAN JARINGAN SMK NEGERI 2 SERIRIT MELALUI PELATIHAN ROBOT BIOLOID**

**Luh Putu Ary Sri Tjahyanti<sup>1</sup>, Agus Adiarta<sup>2</sup>, Made Santo Gitakarma<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Bimbingan Konseling, Universitas Panji Sakti Singaraja

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha

e-mail: [ary.tjahyanti@unipas.ac.id](mailto:ary.tjahyanti@unipas.ac.id), [agus.adiarta@unipas.ac.id](mailto:agus.adiarta@unipas.ac.id), [santo@undiksha.ac.id](mailto:santo@undiksha.ac.id)

### **Abstrak**

Dengan adanya perkembangan teknologi robotika di hampir setiap bidang kehidupan manusia, pendidikan dan pengajaran konsep robotika diharapkan sudah dapat masuk dalam kurikulum pendidikan di sekolah menengah. SMK Teknologi diharapkan dapat membangun teknologi robotika dan mempraktekannya. Salah satu SMK Teknologi di kabupaten Buleleng, Bali, yaitu SMK Negeri 2 Seririt menjadi mitra untuk pengembangan mapel Prakarya dan Kewirausahaan bidang Rekayasa (PKR) melalui penerapan pelatihan robotika. Pelatihan ini menggunakan robot Bioloid untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis kreatif kepada para siswa di jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) SMK Negeri 2 Seririt. Hasil yang didapatkan antara lain siswa menjadi sangat antusias mengikuti pelatihan, siswa meningkat pemahaman dalam merakit dan memprogram robot serta keterampilan dan kemampuan berpikir kritis kreatif siswa meningkat hingga 72%.

**Keywords** : robotika, bioloid, PKR, berpikir kreatif, berpikir kritis

### **Abstract**

With the development of robotics technology in almost every area of human life, education and teaching the concept of robotics is expected to be included in the education curriculum in secondary schools. Technology Vocational Schools are expected to build robotics technology and practice it. One of the Technology Vocational Schools in Buleleng Regency, Bali, namely SMK Negeri 2 Seririt became a partner for the development of the Workshop and Entrepreneurship in Engineering (PKR) subject through the application of robotics training. This training uses Bioloid robots to improve creative critical thinking skills to students in the Computer and Network Engineering (TKJ) SMK Negeri 2 Seririt. The results obtained include students being very enthusiastic in participating in training, students increased understanding in assembling and programming robots as well as students' creative skills and critical thinking skills increased up to 72%.

**Kata kunci**: robotics, bioloid, PKR, creative thinking, critical thinking

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi robotika telah membuat pergeseran yang cukup signifikan di dunia industri dari kinerja manual dengan melibatkan banyak manusia menjadi kinerja yang serba otomatis dengan bantuan robot. Robot tidak hanya penting dan berguna di dunia industri, namun juga membantu di bidang militer, pertanian, pendidikan, kedokteran dan lain-lain. Untuk dapat mengikuti perkembangan teknologi robotika, pendidikan robotika haruslah dimulai sejak bangku sekolah.

Robotika sudah menjadi isu dalam pendidikan sejak tahun 1960 dan saat ini digunakan untuk pendidikan anak kecil hingga sekolah dasar dalam mendukung pembelajaran *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) (Altin & Pedaste, 2013). Di berbagai negara di dunia telah memasukkan konsep robotika di dalam kurikulum maupun pelatihan khusus (Mubin, Stevens, Shahid, Mahmud, & Dong, 2013). Di Australia terdapat kompetisi robotika nasional (RoboCup Junior) yang diikuti siswa sekolah menengah, yang didominasi dengan kompetisi robot Lego Mindstorm kit (Turner, 2009). Di Amerika, pendidikan sarjana terutama teknik sudah menyarankan pelatihan Robotika terutama produk dari Robotis Bioid (Thai & Paulishen, 2011). Di Malaysia telah dibuat program pendukung pendidikan robotika secara holistik dengan nama *Transformative Robotic Education* (Trans-RoE) untuk diimplementasikan pada kurikulum SMA dan mempromosikan pendidikan STEM (Loh, Loo, Loh, & Lim, 2013).

Robotika adalah cara yang populer dan efektif bagi guru sebagai

alat pengajaran untuk memperkenalkan siswa lebih banyak tentang dunia nyata dengan bekerja dengan robot (J. Johnson, 2003). Perkembangan pendidikan robot di sekolah-sekolah di Indonesia sudah dimulai lama dan telah bermunculan sekolah khusus robotik yang kurikulumnya lebih banyak membahas tentang robotika. Robot humanoid sering digunakan untuk membantu anak-anak seperti anak sekolah dasar, terapi autisme, untuk memberikan materi yang menarik dan mudah dipahami anak kecil.

Di dalam kurikulum saat ini yaitu kurikulum 2013, mata pelajaran yang berkaitan dengan robotika ada sedikit terselip dalam mata pelajaran Prakarya dan Kewirausahaan bidang Rekayasa untuk SMK. Struktur kurikulum yang terbaru saat ini (2017) untuk SMK mengacu pada SK Dirjen Dikdasmen No. 130/D/KEP/KR/2017 tentang Struktur Kurikulum SMK 2017 dinyatakan bahwa nama mapel Prakarya dan Kewirausahaan menjadi Produk Kreatif dan Kewirausahaan. Penggantian nama ini tidak mengubah seutuhnya hanya penajaman pembelajaran kejuruan (Endarta, 2017). Dalam penerapan Kurikulum 2013, SMK Teknologi dapat memilih mata pelajaran Prakarya dan Kewirausahaan bidang Rekayasa (PKR). Seperti pada kelas X, pada Kompetensi Inti (KI) Kompetensi Dasar (KD) diharapkan siswa dapat membuat karya rekayasa sebagai alat pengatur gerak sederhana dengan sumber arus listrik dan alat komunikasi dengan sumber arus listrik DC. Sedangkan untuk kelas XII, siswa diharapkan dapat membuat karya rekayasa elektronika dengan kendali otomatis yang berkembang di wilayah

setempat dan lainnya sesuai teknik dan prosedur (Mendikbud RI, 2013).

Permasalahan sebenarnya bukan terletak pada pembelajaran PKR yang tidak memenuhi target capaian KI-KD, namun sebagai SMK Teknologi diharapkan pihak sekolah dapat memberikan pengetahuan teknologi seperti robotika baik di dalam maupun di luar kelas. Hal inilah yang mendorong peneliti untuk melihat pelaksanaan mapel PKR di SMK-SMK Teknologi di kabupaten Buleleng, Bali, salah satunya yaitu SMK Negeri 2 Seririt.



Gambar 1. SMK Negeri 2 Seririt

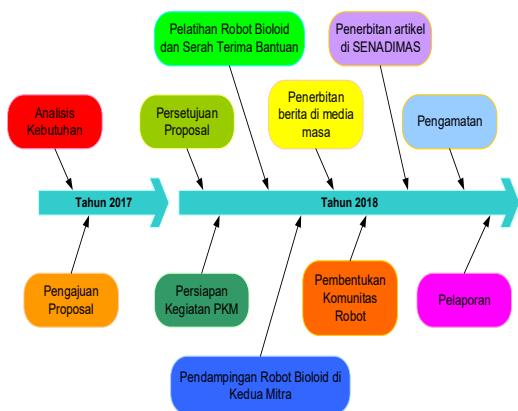
SMK Negeri 2 Seririt merupakan sekolah menengah kejuruan yang berada di Jl. Yudistira, Desa Banjar Asem, Kecamatan Seririt, Kabupaten Buleleng yang berjarak 38 km dari kota Singaraja. Sekolah ini berdiri sejak tahun 2008 di atas tanah seluas 8.510 m<sup>2</sup> dengan keberadaan ruang kelas sebanyak 10 ruang kelas yang diperuntukkan untuk siswa kelas X, XI, dan XII. Sekolah ini memiliki 3 program keahlian yaitu : MM (Multi Media), TKJ (Teknik Komputer Jaringan), dan

Akuntansi. SMK Negeri 2 Seririt memiliki siswa sejumlah 734 orang yang meliputi kelas X 233 orang, kelas XI 267 orang, kelas XII 234 orang. Sebagai sekolah yang baru berdiri beberapa tahun belakangan ini, SMK Negeri 2 Seririt dapat dikatakan mampu menarik banyak siswa untuk belajar di sekolah tersebut.

Menurut keterangan Kepsek SMK Negeri 2 Seririt, I Made Sirsa S.Pd., M.Pd. bahwa SMK Negeri 2 Seririt memberikan pelajaran Prakarya dan Kewirausahaan bidang Rekayasa. Di SMK Negeri 2 Seririt mata pelajaran PKR diisi oleh guru-guru Akuntansi dan TKJ. Jurusan TKJ SMK Negeri 2 Seririt hanya memiliki 1 orang guru lulusan S1 jurusan Pendidikan Teknik Elektro dan 2 orang guru lulusan S1 Pendidikan Teknik Informatika dari Undiksha, apabila dikaitkan dengan ketersediaan SDM bidang teknologi. Para guru ini juga masih menyesuaikan model pembelajaran yang tepat untuk mengajar mata pelajaran PKR, sedangkan konsep robotika masih belum diterapkan pada mata pelajaran PKR ini. Seperti pada kelas XII tentang alat elektronika dengan kendali otomatis, siswa hanya diberikan praktek rangkaian lampu otomatis dengan sensor cahaya dan rangkaian alat anti maling dengan sensor LED. Berdasarkan hasil wawancara kami dengan guru lulusan S1 Pendidikan Teknik Elektro, Kadek Metta Aditya, S.Pd., sangat setuju apabila mata pelajaran PKR disisipkan bidang robotika dan tentunya diharapkan ada pelatihan yang berkaitan dengan bidang robotika di sekolah.

**METODE**

Kegiatan PKM ini direncanakan dalam beberapa tahap atau langkah-langkah berkaitan dengan solusi yang ditawarkan seperti terlihat pada Gambar 2. Kegiatan dimulai dengan analisis kebutuhan yaitu permasalahan mitra seperti telah dijelaskan pada bagian Pendahuluan. Hasil kegiatan dipublikasikan dalam media masa maupun artikel. Pengamatan dilakukan dengan penilaian terhadap kemampuan keterampilan siswa yang telah mengikuti pelatihan dan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa selama pelatihan robot bioloid. Pelaporan dilakukan setelah rangkaian kegiatan PKM selesai dilaksanakan. Kegiatan PKM ini dilakukan pada 2 mitra, namun pada artikel ini hanya dikhususkan pada satu mitra yaitu SMK Negeri 2 Seririt.



Gambar 2. Diagram fishbone kegiatan PKM

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pelatihan di SMK Negeri 2 Seririt dilakukan pada tanggal 23 – 24 Mei 2018. Sedangkan pendampingan pertama dilakukan tanggal 25 Mei 2018. Pelatihan ini dilakukan selama 2

hari untuk lebih menguatkan pemahaman konsep Robotika dari teori hingga praktek dan juga jenis-jenis lomba robot yang dimungkinkan untuk diikuti. Pelatihan dan pendampingan yang dilakukan terlihat pada Gambar 3 dan 4 berikut.

Pelatihan di SMK Negeri 2 Seririt dibuka oleh Kepsek, I Made Sirsa, S.Pd., M.Pd. mengatakan bersyukur ada pelatihan robot seperti ini untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa. Diharapkan Unipas dan Undiksha dapat terjalin terus hubungan yang baik ini dalam bentuk pelatihan maupun kegiatan lainnya. Walaupun ilmu robotika termasuk baru, siswa diharapkan dapat menyerap ilmu yang diberikan dan apabila memiliki minat yang mendalam di bidang robotika dapat melanjutkan studi di prodi yang disediakan di Undiksha atau mengembangkannya secara mandiri maupun berkelompok. Dengan mengambil tema yang berkaitan peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif, siswa harus rajin bertanya dan dapat mempraktekkan materi yang diberikan.

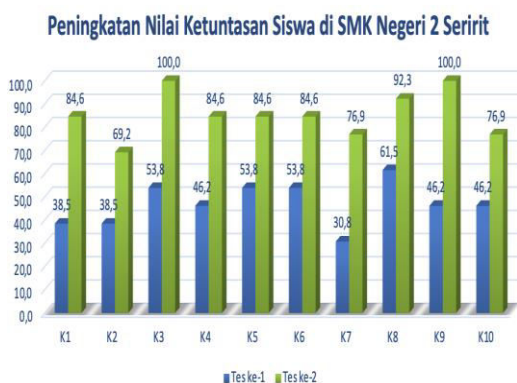


Gambar 3. Pelatihan robot bioloid di SMK Negeri 2 Seririt



Gambar 4. Pendampingan robot bioloid di SMK Negeri 2 Seririt

Dari pelatihan dan pendampingan, siswa juga sempat diberikan tes kemampuan berpikir kritis kreatif yang mengacu instrumen penilaian yang telah disiapkan sebelumnya. Tes dilakukan sebanyak 2 kali pada saat awal pelatihan dan saat pendampingan untuk 30 siswa yang dikelompokkan menjadi 10 kelompok dengan masing-masing terdiri dari 3 orang.



Gambar 5. Peningkatan rata-rata kemampuan berpikir kritis kreatif siswa dengan pelatihan robot Bioloid di SMK Negeri 2 Seririt

Grafik peningkatan kemampuan berpikir kritis kreatif siswa dengan pelatihan robot Bioloid di SMK Negeri 2 Seririt dapat dilihat pada Gambar 5. Terjadi peningkatan rata-rata ketuntasan dari pretest 50,00 menjadi 86,00 atau naik sebesar 72%. Terlihat di awal siswa belum memiliki dasar-dasar pemrograman, sehingga ketika diberikan soal pemrograman tidak mampu menjawabnya. Tim telah memberikan pelatihan perakitan dan pemrograman robot bioloid, dan lebih memfokuskan dalam memberikan dasar-dasar pemrograman robot bioloid pada saat pendampingan. Hasilnya dapat terlihat untuk pemrograman robot bioloid sudah dapat dikuasai siswa di akhir pendampingan dengan hasil yang memuaskan.

### KESIMPULAN

Pelatihan robot bioloid di SMK Negeri 2 Seririt terbukti memberikan peningkatan minat belajar siswa terutama dalam hal peningkatan cara berpikir kritis kreatif. Siswa belajar merakit dan memprogram robot untuk menghasilkan gerakan-gerakan robot yang sesuai keinginan. Robot bioloid mampu dibentuk menjadi berbagai jenis robot dengan banyak gerakan yang dimungkinkan. Pelatihan ini berjalan lancar dan sesuai dengan harapan dimana terungkap adanya peningkatan yang signifikan sebesar 72% dalam cara berpikir kritis kreatif dengan memperkenalkan teknik merakit robot dan bahasa pemrograman khusus untuk robot bioloid.

### DAFTAR PUSTAKA

Altin, H., & Pedaste, M. (2013). Learning Approaches to Applying

- Robotics in Science Education. *Journal of Baltic Science Education*, 12(3), 365–377. <https://doi.org/10.1109/ROBOT.1994.351321>
- Endarta, A.; (2017). Literasi Pedagogi & Teknologi > Kurikulum 2013 > Struktur Kurikulum SMK 2017. Retrieved from <http://duniapendidikan.putrautama.id/struktur-kurikulum-smk-2017/>
- Johnson, J. (2003). Children, Robotics, and Education. *Artificial Life and Robotics*, 7(1–2), 16–21. <https://doi.org/10.1007/BF02480880>
- Loh, S. C., Loo, C. K., Loh, H. C., & Lim, Y. K. (2013). Transformative Robotic Education for the Realization of Malaysia National Philosophy of Education. *Communications in Computer and Information Science*, 376 CCIS, 416–426. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-40409-2\\_35](https://doi.org/10.1007/978-3-642-40409-2_35)
- Mendikbud RI. (2013). *Permendikbud Nomor 73 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan / Madrasah Aliyah Kejuruan*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Mubin, O., Stevens, C. J., Shahid, S., Mahmud, A. Al, & Dong, J.-J. (2013). A Review of the Applicability of Robots in Education. *Technology for Education and Learning*, 1(1). <https://doi.org/10.2316/Journal.209.2013.1.209-0015>
- Thai, C. N., & Paulishen, M. (2011). Using Robotis Bioloid Systems for Instructional Robotics. *Conference Proceedings - IEEE SOUTHEASTCON*, 300–306. <https://doi.org/10.1109/SECON.2011.5752954>
- Turner, P. (2009). Tribotix - Educational Info: Why use Robots in Education. Retrieved from <http://www.tribotix.com/EducationInfo/WhyRobotics.htm>