

Deny Nusyirwan¹, Eko
Prayetno²
Sapta Nugraha³, Harits
Aditya Nugraha⁴, Lilis
Agustina Sinaga⁵
Allysia Shafira⁶, Muhammad
Abyan Fadillah⁷

^{1,2} Jurusan Teknik Perkapalan, ^{3,4,5,6,7}

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Maritim Raja Ali Haji

E-mail :denynusyirwan@umrah.ac.id

Pembelajaran Engineering Design Process untuk Memperkenalkan Pembelajaran Abad 21 pada Siswa Madrasah Ibtidaiyah Raudhatul Qur'an

DOI: 10.18196/berdikari.v9i2.10779

ABSTRACT

From age two, children strive to be more independent, and they also need encouragement to make simple choices in their lives. The level of independence of children must be following their ages, abilities, and activities. Since children's education through over-regulation is inappropriate, we should encourage them to draw and make games instead. Children need to learn to plan their activities so that they can develop their creativity. Based on that background, community service programs by introducing Tech for Kids are necessary. This method focused on learning the Engineering Design Process, which is a 21st Century learning model. This program aimed to introduce children to the design process. Design is the study of the aesthetics and uses of things in everyday life. However, professional designers sometimes have a complex multi-step process for creating and improving plans to solve problems. Engineering design is a user-centered design process. The process starts with ethnography to produce a prototype as a solution concept that suits the community's needs. The methods applied in the implementation of the service program are tutorials and mentoring practices. The results of the community service program show that social and cross-cultural knowledge and skills in children or students increase with indicators of presentation of work results as confirmed by the results of the skill test, which increased from level 1 to 3.

Keywords: children, engineering design, drawing, Tech for Kids, learning model

ABSTRAK

Sejak usia dua tahun, anak-anak berusaha untuk lebih mandiri. Sejak usia dini, Anda harus mendorong anak Anda untuk membuat pilihan sederhana tentang hidup mereka. Tentunya tingkat kemandirian yang diharapkan dari anak harus sesuai dengan usia, kemampuan dan aktivitas yang diberikan. Pendidikan terhadap anak dengan cara mengatur secara berlebihan tidaklah tepat, namun mendorong mereka untuk menggambar dan membuat permainan merupakan cara yang lebih baik. Anak perlu didorong untuk belajar merencanakan sendiri aktivitasnya, sehingga dapat mengembangkan sisi kreatif mereka. Berdasarkan latar belakang itu, program pengabdian kepada masyarakat dengan mengenalkan *Tech for Kids* menjadi penting. Metode ini menitik-beratkan pada pembelajaran *Engineering Design Process*, yang merupakan model

pembelajaran Abad 21. Program ini bertujuan untuk memperkenalkan kepada anak-anak akan proses desain. Desain adalah studi tentang estetika dan kegunaan barang dalam kehidupan kita sehari-hari. Meskipun desainer profesional biasanya memiliki proses beberapa langkah yang rumit untuk membuat dan meningkatkan rencana dalam memecahkan masalah. Proses Desain Rekayasa adalah merupakan sebuah proses didalam mendesain dengan berpusat kepada pengguna. dimulai dengan etnografi hingga menghasilkan sebuah purwarupa yang merupakan sebuah konsep solusi yang sesuai dengan kebutuhan di masyarakat. Metode yang diterapkan dalam implementasi program yaitu tutorial dan praktik pendampingan. Hasil program menunjukkan bahwa pengetahuan dan ketrampilan sosial dan lintas budaya anak-siswa meningkat dengan indikator sajian hasil pekerjaan. Hal itu dikuatkan dengan hasil uji ketrampilan yang meningkat dari skor level 1 menjadi 3.

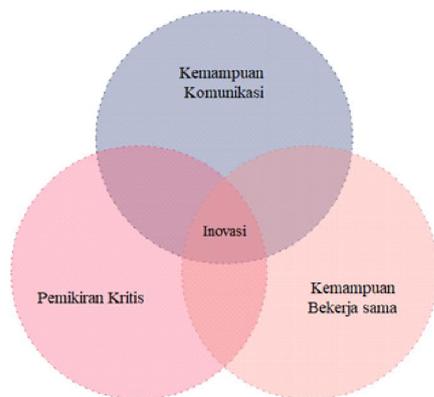
Kata Kunci: anak, *engineering design*, menggambar, *Tech for Kids*, model pembelajaran

.....

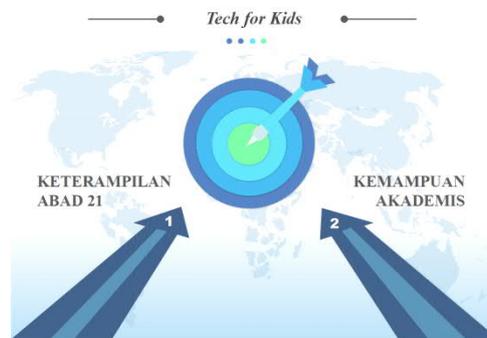
PENDAHULUAN

Generasi saat ini telah tumbuh dengan teknologi dan akses instan ke barang, jasa, dan informasi. Akibatnya, mereka berpikir dan belajar secara berbeda. Mereka menuntut akses pendidikan dengan cara yang sama. Adalah hal yang sangat rumit untuk merancang sistem pendidikan yang sukses. Sistem ini terus-menerus perlu beradaptasi dengan perubahan kebutuhan siswa dan kapasitas teknologi pendidikan yang terus berkembang. Ada berbagai macam metodologi, konteks, dan perspektif yang telah digunakan untuk mengevaluasi penggunaan teknologi dalam pendidikan (Lai & Bower, 2019). Apa yang dibutuhkan dari sekolah sekarang jauh berbeda dari apa yang dibutuhkan 20 atau 30 tahun yang lalu. Pekerjaan telah berubah. Lingkungan telah berubah. Kondisi saat anak-anak dilahirkan dan akan bekerja di masa depan telah berubah. Kita harus gesit untuk bisa mengatasinya.

Tempat kerja abad ke-21 saat ini mengharuskan pekerja dapat menguasai keterampilan yang penting dalam masyarakat berbasis pengetahuan serta keterampilan baru yang diperlukan untuk melampaui era informasi ke era konseptual. Oleh karena itu, untuk menyukseskan skenario ekonomi saat ini, siswa perlu dibekali dengan kemampuan era digital. Analisis literatur terkini tentang masalah ini mengungkapkan bahwa pentingnya siswa untuk juga menguasai keterampilan abad ke-21. Silahkan lihat Gambar 1. Sebagai agen sosial, sistem pendidikan setiap bangsa perlu mengubah tujuan, kurikulum, pedagogi, dan juga penilaiannya untuk membantu generasi muda mencapai hasil yang dibutuhkan untuk gaya hidup yang sejahtera dan menarik berdasarkan kontribusi efektif dalam pekerjaan dan kewarganegaraan (Abdullah & Osman, 2010).



Gambar 1. Keterampilan Abad Ke-21



Gambar 2. Pelatihan *Tech for Kids*

Kurikulum nasional mengalami perubahan karena perubahan di dunia pendidikan formal maupun nonformal yang disebabkan oleh perkembangan zaman (Widodo & Nugroho, 2019). Sejak usia ini, Anda harus mendorong anak Anda untuk membuat pilihan sederhana tentang hidup mereka. Tentunya tingkat kemandirian yang diharapkan dari anak harus sesuai dengan usia, kemampuan, dan aktivitas yang diberikan. Selain itu, menghindari mengatur anak-anak secara berlebihan dan mendorong mereka untuk menggambar dan membuat permainan serta rencana mereka sendiri untuk hari itu merupakan cara untuk mengembangkan sisi kreatif mereka. Murid yang dilibatkan dengan proses pembelajaran dengan metode permainan mampu mendorong pemahaman dan pengetahuan siswa (Widyastuti & Astuti, 2016). Dengan latar tersebut, dilakukan kegiatan pengabdian masyarakat dengan nama pelatihan *Tech for Kids*, yang menitikberatkan pada Pembelajaran *Engineering Design Process* untuk Memperkenalkan Pembelajaran pada Abad 21. Silakan lihat Gambar 2.

METODE PELAKSANAAN

Situasi pasar saat ini memaksa perusahaan yang berurusan dengan skala kecil, produksi yang berdedikasi untuk memenuhi kebutuhan dan permintaan pelanggan mereka dengan cepat. Biasanya, produk harus dirancang untuk memenuhi serangkaian persyaratan tertentu. Persyaratan tambahan yang perlu dipenuhi juga batasan yang diakibatkan oleh peraturan hukum terkait masalah lingkungan, keselamatan, pemeliharaan, dan daur ulang. Persyaratan yang diberlakukan sering kali kontradiktif. Dalam kasus seperti itu, proses desain merupakan upaya untuk menemukan kompromi yang rasional (Pokojski, *et al.*, 2004).

Gambar 3 menampilkan tahapan-tahapan EDP, dimulai dengan identifikasi masalah, dilanjutkan dengan curahan gagasan/ide yang dikenal dengan istilah *brainstorming*. Dalam

tahapan ini, siswa akan diajak untuk berpikir secara luas tanpa perlu membatasi diri untuk bisa atau tidak merealisasi solusi yang diberikan. Luaran dari *brainstorming* akan dirancang dalam sketsa kertas dan dirakit dalam bentuknya dengan menggunakan bahan-bahan sederhana. Hasil akhir dari solusi terhadap permasalahan ditunjukkan untuk memberikan informasi lengkap mengenai inovasi yang dihasilkan.



Gambar 4. Lokasi Madrasah Ibtidaiyah Raudhatul Qur'an
(<https://maps.app.goo.gl>, 2020)



Gambar 5. Suasana Madrasah Ibtidaiyah Raudhatul Qur'an

HASIL DAN PEMBAHASAN

Provinsi Kepulauan Riau terdiri dari 2.408 pulau, termasuk Kepulauan Natuna, hamparan pulau kaya sumber daya yang menjorok di perbatasan Laut Cina Selatan dan berbatasan dengan Vietnam, Kamboja, Singapura, dan Malaysia. Potensi Kepulauan Riau dalam ekonomi hijau, pariwisata, dan sektor bisnis lainnya seperti industri maritim.

Bekal ketrampilan hidup yang diberikan pondok pesantren masih sangat terbatas karena tenaga pengasuh pondok mempunyai latar belakang pendidikan yang tidak berkaitan dengan kewirausahaan (Widodo, *et al.*, 2016). Gambar 4 menampilkan lokasi Pengabdian Kepada Masyarakat yang dilaksanakan di Madrasah Ibtidaiyah Raudhatul Qur'an Tanjung Pinang. Selanjutnya, Gambar 5 memperlihatkan keadaan sekolah Madrasah Ibtidaiyah Raudhatul Qur'an.

Pada pertemuan awal, dosen pembimbing memberikan penjelasan mengenai pelatihan *Tech for Kids* dan pemahaman kepada siswa mengenai EDP beserta tahapannya, silakan lihat Gambar 6. Pada minggu selanjutnya, mahasiswa sebagai fasilitator pelatihan mendampingi siswa untuk menghasilkan luaran pada akhir kegiatan.

Etnografi sudah dikenal luas tidak hanya oleh kalangan antropologi, tetapi juga oleh perusahaan yang bergerak di bidang inovasi. Dengan memanfaatkan metode etnografi maka informasi yang dikumpulkan akan lebih akurat. Gambar 7 menunjukkan mahasiswa

sebagai fasilitator pelatihan *Tech for Kids* memberikan pandangan-pandangan yang diperlukan untuk melatih siswa dan siswi mengenal etnografi dan melakukan observasi terhadap lingkungan sekitarnya.



Gambar 6. Suasana Pembelajaran pada Pertemuan Pertama

Gambar 7. Mahasiswa Berintegrasi Langsung dengan Siswa

Gambar 8. Hasil *Brainstorming*

Brainstorming merupakan salah satu cara pendekatan *Student Centered Learning* karena merupakan kegiatan *open sharing* yang biasanya dilakukan dalam kelompok kecil untuk mendorong partisipasi (Unin & Bearing, 2016). Gambar 8 memperlihatkan hasil *brainstorming* siswa.

Permasalahan-permasalahan yang ada di sekolah, dikelompokkan untuk mendapatkan permasalahan utama. Gambar 9 menampilkan siswa yang menjelaskan permasalahan utama yang ditemukan setelah melalui proses pengerucutan permasalahan-permasalahan yang sudah didokumentasikan. Dengan menggunakan alat tulis yang dituangkan kedalam sketsa, siswa mengusulkan solusi utama, silakan lihat Gambar 10.



Gambar 9. Siswa Menyampaikan Permasalahan Utama yang Ditemukan

Gambar 10. Siswa Mengusulkan Solusi Utama

Sketching adalah transformasi dari ide-ide yang telah disampaikan melalui *brainstorming*, yaitu siswa menampilkan gambar sederhana dengan mensketsa di atas kertas. Proses ini sudah diterapkan oleh para insinyur pada tahap awal perancangan. Silakan lihat Gambar 11, sedangkan Gambar 12 menunjukkan siswa menggunakan alat bantu komputer untuk menampilkan gambar sketsa.



Gambar 11. Mensketsa di Atas Kertas



Gambar 12. Pembuatan Purwarupa Virtual dari Sketsa

Tantangan teknologi pada saat ini adalah merancang sistem yang mampu menyintesis tampilan dari perspektif apa pun yang diinginkan dengan menggunakan sekumpulan perspektif pemandangan nyata (Izquierdo & Kruse, 2016). Oleh sebab itu, diperlukan purwarupa sebagai pendekatan pengembangan sistem saat ini banyak dibahas, meskipun diadopsi agak kurang luas (Mayhew, *et al.*, 1989).

Purwarupa di EDP menggunakan bahan yang ekonomis dan mudah ditemukan dimaksudkan untuk memudahkan siswa untuk melakukan perubahan apabila diperlukan, silakan lihat Gambar 13. Selanjutnya dilakukan integrasi sistem, yaitu siswa dan mahasiswa bersama-sama merakit sistem elektronika pada purwarupa fisik sederhana yang sudah dihasilkan oleh siswa. Silakan lihat Gambar 14. Purwarupa fisik yang sudah dihasilkan, didemonstrasikan kepada calon pengguna untuk mendapatkan gambaran jelas mengenai inovasi yang dimaksud dan alat bantu untuk mempelajari produk yang sudah ada sehingga pada akhirnya purwarupa memiliki kontribusi jelas untuk pengambilan keputusan didalam peluncuran produk di pasaran (Siew, *et al.*, 2016). Silakan lihat Gambar 15.



Gambar 13. Perakitan Purwarupa Fisik Sederhana dan Ekonomis

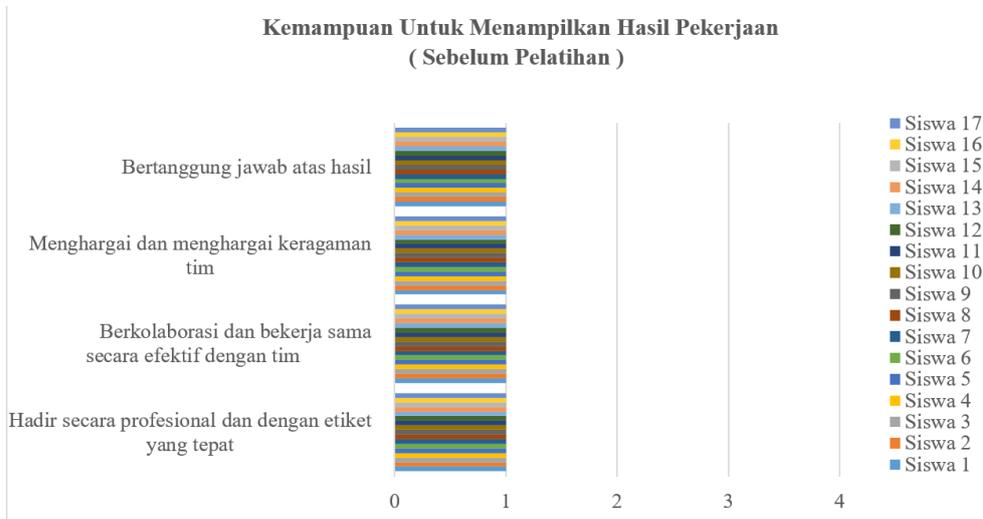


Gambar 14. Purwarupa dengan Integrasi Sistem Elektronika

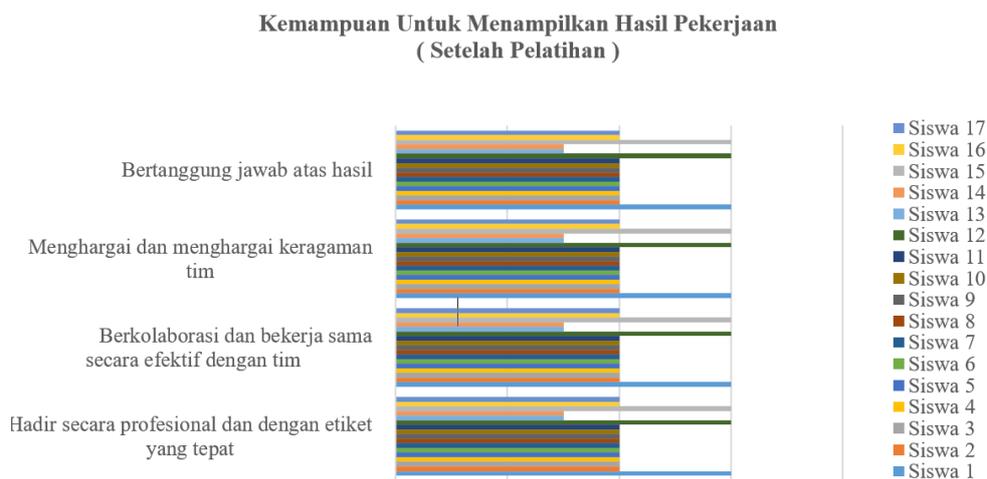


Gambar 15. Pengujian Kegunaan

Gambar 16 menampilkan keterampilan siswa di dalam sosial dan lintas budaya yang meliputi kemampuan untuk menampilkan hasil pekerjaan sebelum mengikuti pelatihan, sedangkan Gambar 17 menampilkan luaran yang ditunjukkan oleh siswa setelah pelatihan



Gambar 16. Kemampuan untuk Menampilkan Hasil Pekerjaan (sebelum Pelatihan)



Gambar 16. Kemampuan untuk Menampilkan Hasil Pekerjaan (sebelum Pelatihan)

SIMPULAN

Menambahkan praktik teknik ke kelas secara resmi bertujuan untuk memperkenalkan anak-anak kecil pada proses desain. Desain adalah studi tentang estetika dan kegunaan barang dalam kehidupan kita sehari-hari. Meskipun desainer profesional biasanya memiliki proses beberapa langkah yang rumit untuk membuat dan meningkatkan rencana mereka untuk memecahkan masalah, perguruan tinggi memerlukan pendekatan yang efisien untuk memperkenalkan *Engineering Design Process* (EDP) kepada siswa sekolah dasar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Sesuai dengan perjanjian pendanaan pelaksanaan program Pengabdian Kepada Masyarakat Nomor: 053/UN53.02/Kontrak-PKM/I/2020, 01 April 2020 maka ucapan

terima kasih kami sampaikan kepada Lembaga Penelitian, Pengabdian Masyarakat dan Penjaminan Mutu (LP3M), Universitas Maritim Raja Ali Haji. Selain itu, disampaikan terima kasih kepada mahasiswa dan dosen yang terlibat di jurusan teknik perkapalan dan elektro UMRH serta Sekolah Madrasah Ibtidaiyah Raudhatul Qur'an di Tanjungpinang Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M., & Osman, K. (2010). 21st Century Inventive Thinking Skills Among Primary Students In Malaysia And Brunei, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 9, 1646-1651. DOI :<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.380>
- Izquierdo, M. E., & Kruse, E., S. (2016). Image Analysis for 3D Modeling, Rendering, and Virtual View Generation, *Computer Vision and Image Understanding*, 71(2), 231-253. DOI :<https://doi.org/10.1006/cviu.1998.0706>
- Lai, J. W.M., & Bower, M. (2019). How is the use of technology in education evaluated? A systematic review, *Computers & Education*, 133, 27-42. DOI :<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.01.010>
- Madrasah Ibtidaiyah Raudhatul Qur'an Gg. Kano, Air Raja, Kec. Tanjungpinang Tim., Kota Tanjung Pinang, Kepulauan Riau 29125, <https://maps.app.goo.gl/1FyEQSRZQ6pjScjT9>, diunduh pada Tuesday, 27 October 2020 20:00
- Mayhew, P. J., Worsley, C., J., & Dearnley, P., A. (1989). *Information and Software Technology*, 31(2), 59-66. DOI :[https://doi.org/10.1016/0950-5849\(89\)90084-0](https://doi.org/10.1016/0950-5849(89)90084-0)
- Pokojski, J., Oleksiński, K., & Pruszyński, J. (2019). Conceptual And Detailed Design Knowledge Management In Customized Production – Industrial Perspective, *Journal of Computational Design and Engineering*, 6(4), 479-506. DOI :<https://doi.org/10.1016/j.jcde.2019.02.004>
- Siew, NM, Goh, H, Sulaiman, F, 2016. Integrating Stem In An Engineering Design Process: The Learning Experience Of Rural Secondary School Students In An Outreach Challenge Program, *Journal of Baltic Science Education*, 15(4), 477–493.
- Unina, N., & Bearing, P. (2016). Brainstorming as a Way to Approach Student-centered Learning in the ESL Classroom , *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 224, 605-612. DOI :<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.450>
- Widodo, Kamaediani, D. R., & Aini, L. R. (2016). Kewirausahaan Jamur Tiram DiPondok Pesantren, *Jurnal Berdikari*, 4(1), 23-30. DOI :<https://doi.org/10.18196/bdr.413>
- Widodo, N., & Nugroho, S. (2019). Peningkatan Pemahaman Kurikulum 2013 bagi Guru Sekolah *Jurnal Berdikari*, 7(2), 171-186. DOI :<https://doi.org/10.18196/bdr.7270>
- Widyastuti, T., & Astuti, R. J. (2016). Penataan Halaman Sekolah Sebagai Ekoedukasi. *Jurnal Berdikari*, 4(1), 54-62. DOI : <https://doi.org/10.18196/bdr.416>